

# BARRAGEM PEDREIRA



## PARTE VI – PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO (II)

**Outubro/2022**

**Período: Maio a Agosto 2022**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO XII - Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna

**Outubro/2022**

**Período: Maio a Agosto 2022**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**



# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***11º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna***

0322-01-AS-RQS-0011-R01-PMCF

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Maio a agosto  
2022**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
2.1	EQUIPE TÉCNICA.....	14
<b>3.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA</b> .....	<b>15</b>
3.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	15
3.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	15
3.1.2	Atendimento às Metas .....	17
3.1.3	Indicadores.....	18
3.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	19
3.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....	20
3.3.1	Subprograma de Monitoramento de Fauna.....	20
3.3.2	Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre.....	25
3.3.2.1	Treinamentos .....	26
3.3.2.2	Vistoria .....	28
3.3.2.3	Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre .....	31
3.3.2.4	Realocação de Abelhas e Demais Espécies de Hymenoptera .....	40
3.3.3	Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres.....	41
3.3.3.1	Recepção e Triagem dos Animais .....	41
3.3.3.2	Avaliação Clínica.....	41
3.3.3.3	Destinação dos Animais.....	41
3.3.4	Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna.....	42
3.3.4.1	Caracterização da Área Percorrida.....	42
3.3.4.2	Monitoramento do Atropelamento.....	44
3.3.4.3	Ações Educativas.....	49
3.3.5	Planejamento das Próximas Atividades.....	50
<b>4.</b>	<b>CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA</b> .....	<b>51</b>
<b>5.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>57</b>



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.....	14
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos. ....	16
Quadro 3 – Atendimento às metas.....	17
Quadro 4 – Indicadores.....	18
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.....	20
Quadro 6 – Treinamentos ministrados no quadrimestre.....	26
Quadro 7 – Relação das espécies identificadas durante as atividades de resgate de fauna – Acumulado (desde janeiro de 2019).....	35
Quadro 8 – Cronograma – ano 1. ....	52
Quadro 9 – Cronograma – ano 2. ....	53
Quadro 10 – Cronograma – ano 3. ....	54
Quadro 11 – Cronograma – ano 4. ....	55
Quadro 12 – Cronograma – ano 5. ....	56

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Treinamento contenção e captura. (Data:02/05/2022).	26
Foto 2 – Treinamento orientação febre maculosa. (Data:23/06/2022).	26
Foto 3 – Treinamento orientação febre maculosa (Data:28/06/2022).	27
Foto 4 – DDS sobre tráfico de animais silvestres. (Data:07/07/2022).	27
Foto 5 – DDS sobre tráfico de animais silvestres. (Data:07/07/2022).	27
Foto 6 – Treinamento animais peçonhentos (Data:20/08/2022).	27
Foto 7 – Treinamento sobre aranhas no refeitório. (Data:26/08/2022).	27
Foto 8 – <i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> no momento da biometria. (Data:06/05/2022).	38
Foto 9 – <i>Crotalus durissus</i> em recuperação na base de fauna. (Data:08/05/2022).	38
Foto 10 – <i>Boa constrictor amarali</i> (03/06/2022).	38
Foto 11 – <i>Oxyrhopus guibei</i> (14/06/2022).	38
Foto 12 – <i>boa constrictor amarali</i> (22/06/2022).	38
Foto 13 – <i>Dipsas mikanii</i> no momento da biometria. (Data:29/06/2022).	38
Foto 14 – <i>Crotalus durissus</i> no momento da biometria na base de fauna. (Data:29/06/2022).	39
Foto 15 – <i>Chionomesa lactea</i> (18/07/2022).	39
Foto 16 – <i>Psittacara leucophthalmus</i> (11/08/2022).	39
Foto 17 – <i>Dipsas mikanii</i> (15/08/2022).	39
Foto 18 – <i>Erythrolamprus reginae</i> (16/08/2022).	39
Foto 19 – <i>Boa constrictor</i> (17/08/2022).	39
Foto 20 – <i>Salvator merianae</i> (23/08/2022).	40
Foto 21 – <i>Salvator merianae</i> pós atendimento (23/08/2022).	40
Foto 22 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:07/05/2022).	44
Foto 23 – Velocidade durante o monitoramento. (Data:07/05/2022).	44
Foto 24 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:28/05/2022).	45
Foto 25 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:28/05/2022).	45
Foto 26 – Coleta de carcaça encontrada durante monitoramento (Data:04/06/2022).	45
Foto 27 – Velocidade durante o monitoramento. (Data:04/06/2022).	45
Foto 28 – Velocidade durante o monitoramento (Data:25/06/2022).	46
Foto 29 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:25/06/2022).	46
Foto 30 – Percurso (Data:02/07/2022).	46
Foto 31 – Velocidade durante o monitoramento. (Data:02/07/2022).	46
Foto 32 – Velocidade durante o monitoramento (Data:28/07/2022).	47
Foto 33 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:28/07/2022).	47
Foto 9 – Percurso (Data:06/08/2022).	47
Foto 10 – Velocidade durante o monitoramento. (Data:06/08/2022).	47
Foto 11 – Velocidade durante o monitoramento (Data:20/08/2022).	48
Foto 12 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data:20/08/2022).	48
Foto 38 – Instalação placas de sinalização (Data:28/07/2022).	49



Foto 39 – Instalação placas de sinalização 2 (Data: 28/07/2022). .....	49
Foto 40 – manutenção em placas de sinalização (Data: 28/07/2022). .....	49
Foto 41 – Instalação placas de sinalização (Data: 28/07/2022). .....	49
Foto 42 – Instalação placas de sinalização (Data: 20/08/2022). .....	50
Foto 43 – Instalação placas de sinalização 2 (Data: 20/08/2022). .....	50
Foto 44 – manutenção em placas de sinalização (Data: 20/08/2022). .....	50
Foto 45 – Instalação placas de sinalização (Data: 20/08/2022). .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Área Supressão Vegetal – Eixo e Áreas de Apoio. ....	29
Figura 2 – Área Supressão Vegetal – Acesso MD01 e MD02. ....	30
Figura 3 – Pontos de afugentamento, resgate de fauna, realocações, e presença de ninhos de abelhas nativas sem ferrão. ....	36
Figura 4 – Locais de encontro com espécies na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Decreto 63.853/2018). ....	37
Figura 5 – Representação da área objeto das vistorias de monitoramento de atropelamento de fauna silvestre.....	43



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –Registros por grupo de fauna – Acumulado	32
Gráfico 2 – Registros do número de exemplares resgatados, por espécie.	33
Gráfico 3 –Registros por grupo de fauna com o número de espécies categorizadas pelo Decreto nº 63.853/2018 – Acumulado (desde de janeiro de 2019).	34

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA – Área Diretamente Afetada  
AID – Área de Influência Direta  
ANA – Agência Nacional de Águas  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
CA – Certificado de Aprovação  
CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSORCIO BP – Consórcio BP OAS–CETENCO  
CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais  
CR – Certificado de Regularidade  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia  
NR – Norma Regulamentadora  
PBA – Plano Básico Ambiental  
PGA – Programa de Gestão Ambiental  
PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas  
PSV – Programa de Supressão de Vegetação  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **11º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas, conforme o Contrato firmado N° 2018/11/00032.2.

São Paulo, 22 de setembro de 2022.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Contrato: N° 2018/11/00032.2, cujo objetivo é a implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna** que está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de maio a 31 de agosto de 2022**.

O principal objetivo deste Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna é garantir a conservação da diversidade faunística das áreas compreendidas pela implantação da barragem de Pedreira. A necessidade dele se baseia nas especificidades relativas a cada uma das ações impactantes sobre a fauna terrestre, bem como as condicionantes estabelecidas na Licença Prévia – LI e Pareceres Técnicos específicos emitidos pela SMA/DeFau.

O programa é composto pelos seguintes subprogramas:

- Subprograma de monitoramento de fauna;
- Subprograma de resgate da fauna silvestre;
- Subprograma de monitoramento dos eventos de atropelamento de fauna;
- Subprograma de recepção, atendimento e destino dos animais silvestre.

Para execução deste Programa foi obtida Autorização de Manejo in situ n° 99161/2018 e n° 100523/2018 e suas atualizações, referente às atividades de resgate da fauna terrestre e de monitoramento de atropelamento de fauna da Barragem Pedreira.



## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

**Item 2.24** - *Apresentar, antes das atividades de supressão de vegetação, os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento da Fauna, contemplando, no mínimo: metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem em foto aérea georreferenciada, registros fotográficos das atividades, avaliação crítica dos resultados obtidos, equipe técnica responsável com respectivas ARTs, cronograma para o próximo período etc. Demonstrar a revisão da malha amostral do Subprograma, de modo a contemplar pontos na área da futura APP a ser revegetada, em ambas as margens do futuro reservatório e nos fragmentos que serão utilizados na translocação da fauna, além de fragmentos expressivos de vegetação nativa a serem suprimidos, conforme diretrizes do Parecer Técnico 468/18/IE.*

Atendido.

**Item 2.25** - *Apresentar, antes das atividades de supressão de vegetação, o levantamento da capacidade de suporte das potenciais áreas de soltura da fauna, com base nos dados obtidos na primeira campanha de monitoramento de fauna e considerando os estudos florísticos e fitossociológicos realizados na área. Deverá ainda ser apresentada a comprovação da dominialidade das áreas de soltura e/ou as anuências dos proprietários.*

Atendido.

**Item 2.26** - *Comprovar, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e Subprogramas: as atividades desenvolvidas para salvaguarda da fauna antes e durante a supressão de vegetação; monitoramentos realizados; metodologias empregadas; localização dos pontos de amostragem em foto aérea georreferenciada; registros fotográficos das atividades; avaliação crítica dos resultados obtidos; não conformidades e respectivas medidas corretivas adotadas; equipe técnica responsável com respectivas ARTs; e cronograma para o próximo período. Tais relatórios deverão incluir os registros de eventuais atropelamentos da fauna, os quais deverão subsidiar a indicação das vias de circulação a serem sinalizadas na área sob influência do empreendimento.*

Em atendimento, conforme relatório em tela.

**Item 3.11** – *Apresentar, no relatório conclusivo do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e respectivos Subprogramas (de Monitoramento da Fauna, de Resgate de Fauna, de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna e Recepção, e de Atendimento e Destino da Fauna), no mínimo, as atividades desenvolvidas para a salvaguarda da fauna, monitoramentos realizados, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, afugentamento, eventuais óbitos), registros de recebimento de animais e análise crítica dos resultados.*

Este item será atendido antes da solicitação da LO.

- **Autorização DeFau**

Resgate de Fauna Silvestre

Nº99161/2018 – Emitida em: 12/11/2018 Validade: 17/04/2019 (substituída em 17/04/2019 pela próxima);

Nº29434/2019 – Emitida em: 17/04/2019 Validade: 13/11/2019 (substituída em 17/09/2019 pela próxima);

Nº75726/2019 – Emitida em: 17/09/2019 Validade: 13/11/2019 (substituída em 28/01/2019 pela próxima);

Nº93346/2019 – Emitida em: 14/11/2019 Validade: 14/03/2020 (substituída em 28/01/2019 pela próxima); e

Nº20699/2020 – Emitida em: 26/03/2010 Validade: 07/01/2021 (substituída em 27/01/2021 pela próxima); e.

Nº 4256/2021 – Emitida em 27/01/2021 Validade 25/09/2021 (substituída em 27/01/2021 pela próxima)

Nº 043665/2022 – Emitida em 01/07/2022 Validade 07/02/2023.

Atropelamento de Fauna

Nº 100523/2018 – Emitida em: 14/11/2018 Validade: 31/08/2021 (substituída em 01/06/2020 pela próxima);

0322-01-AS-RQS-0011-R01-PMCF

---

Nº 30429/2020 – Emitida em: 01/06/2020 Validade: 07/01/2021 (substituída em 16/12/2020 pela próxima); e

Nº 64258/2020 – Emitida em: 16/12/2020 Validade: 25/09/2021 (Substituída em 04/07/2022).

Nº 43768/2022 – Emitida em: 04/07/2022 Validade: 07/02/2023 (Atual)

## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

**2.1 Equipe Técnica**

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Maria Elena Basílio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador do Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
Fernando Mendonça d'Horta	Monitoramento de Fauna / ASV	Engenheiro Florestal	CREA 5060444216
Matteus Campo Rocha	Responsável de Meio Ambiente	Biólogo	CRBIO 109094/01D
Noel Eduardo de Oliveira Cintra	Coordenador Especialista em fauna silvestre	Médico Veterinário	CRMV/SP 42786

**Quadro 1** – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.

### 3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA

#### 3.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

##### 3.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA		
Subprograma de Monitoramento da Fauna		
Objetivos	Status	Justificativa
Conhecer e avaliar os reais impactos sobre a fauna decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento	Em atendimento	A partir das campanhas de monitoramento de fauna, realizadas com periodicidade quadrimestral, esse objetivo é atendido.
Avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.	Em atendimento	Projeto de reflorestamento encontra-se em andamento
Indicar as medidas corretivas que venham a ser necessárias.	Em atendimento	Até o momento não foram necessárias medidas corretivas
Evitar as ocorrências de morte ou ferimento de animais silvestres, decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.	Em atendimento	Para garantir a integridade dos espécimes, além de seguir as ações, o empreendimento contratou equipe especializada, elaborou e vem seguindo o plano de trabalho com as devidas autorizações já emitidas. Também implantou o posto de atendimento e firmou parceria com o CRAS da Mata Ciliar
Resgatar espécimes da fauna silvestre durante as atividades de implantação do empreendimento.	Em atendimento	Os espécimes com baixa mobilidade estão sendo resgatados.
Avaliar áreas contíguas bem preservadas e suas populações naturais visando adensamentos pontuais experimentais e não-pontuais para a relocação de fauna durante a implantação do canteiro, supressão da vegetação e resgate.	Em atendimento	A partir das campanhas de monitoramento de fauna, realizadas com periodicidade quadrimestral, esse objetivo é atendido
Realizar os procedimentos necessários para garantir a integridade dos espécimes resgatados.	Em atendimento	Para garantir a integridade dos espécimes, além de seguir as ações, o empreendimento contratou equipe especializada, elaborou e vem seguindo o plano de trabalho com as devidas autorizações já emitidas. Também implantou o posto de atendimento e firmou parceria com o CRAS da Mata Ciliar



<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA</b>		
<b>Subprograma de Monitoramento da Fauna</b>		
Realizar inventário, registrar e catalogar todos os espécimes resgatados, assim como seus dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final, como forma de complementação do inventário faunístico.	Em atendimento	Os dados detalhados dos espécimes resgatados são registrados em planilha apresentada no decorrer deste relatório.
Desenvolver ações de aproveitamento científico, processando e destinando o material coletado que se encontrar bem preservado (vítimas de acidentes que vierem a óbito) para instituições de pesquisas (ex. museus, universidades).	Em atendimento	O empreendimento firmou parceria com a UNIFAJ
<b>Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre</b>		
Promover o afastamento e a retirada de animais das áreas diretamente afetadas pelas interferências da barragem.	Em atendimento	Antes do início das atividades de supressão o Consórcio Construtor realiza o afastamento prévio dos animais silvestres, sempre em direção à área mais preservada.
<b>Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna</b>		
Mitigar os impactos por perda de indivíduos da fauna por atropelamento durante as atividades de implantação das infraestruturas de apoio às obras.	Em atendimento	O Consórcio Construtor vem realizando palestras de conscientização com os funcionários do empreendimento, além de instalar placas de sinalização e redutores de velocidade ao longo das vias.
<b>Subprograma de Recepção, Atendimento e Destinação de Animais Silvestres</b>		
Realizar o tratamento médico veterinário em animais eventualmente feridos na fuga ou resgate, de modo a permitir posteriormente a soltura em áreas pré-estabelecidas.	Em atendimento	Os animais que apresentam algum ferimento são tratados na base de apoio de animais silvestres por médico veterinário antes de serem reintroduzidos nas áreas de soltura ou enviados ao CRAS

Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.

### 3.1.2 Atendimento às Metas

<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA</b>		
<b>Subprograma de Monitoramento da Fauna</b>		
<b>Metas</b>	<b>Status</b>	<b>Justificativa</b>
Gerar dados sobre os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna	Em atendimento	A partir das campanhas de monitoramento de fauna, realizadas com periodicidade quadrimestral, os dados sobre os efeitos da implantação sobre a fauna estão sendo gerados.
Gerar dados sobre os efeitos das medidas compensatórias sobre a fauna	Em atendimento	A partir das campanhas de monitoramento de fauna, realizadas com periodicidade quadrimestral, os dados sobre os efeitos das medidas compensatórias sobre a fauna estão sendo gerados.
Minimizar a ocorrência do número de acidentes com a fauna silvestre, durante a fase de implantação	Em atendimento	Redutores de velocidade e treinamentos específicos estão sendo realizados.
Realizar o salvamento da fauna nas áreas de implantação do empreendimento, durante as atividades de supressão de cobertura vegetal e de enchimento do reservatório	Em atendimento	É mantida equipe de fauna durante as atividades de supressão.
<b>Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre</b>		
Identificar e evitar ações antropogênicas que possam comprometer a fauna.	Em atendimento	São ministradas regularmente palestras aos funcionários, além de realizar atividades de educação ambiental com a população local
Garantir a segurança da fauna silvestre durante o enchimento do reservatório	Não iniciado	Previsto para o período de enchimento
Manter um programa de controle das ações de soltura/relocação da fauna silvestre, evitando adensamentos pontuais a exacerbar competição espacial e alimentar.	Em atendimento	As solturas estão sendo realizadas nas áreas pré-determinadas
Manter um banco de dados da fauna silvestre aberto a outras ações ambientais, especialmente àquelas que se utilizam dados faunísticos secundários para a sua execução	Em atendimento	Os dados gerados são apresentados nos relatórios quadrimestrais
<b>Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna</b>		
Ações de disseminação de práticas de condução responsável	Em atendimento	São feitos treinamentos com os colaboradores
Capacitação do responsável pelo monitoramento dos atropelamentos e vistoria das áreas	Em atendimento	Responsável pelo monitoramento é capacitado

**Quadro 3 – Atendimento às metas.**

### 3.1.3 Indicadores

<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA</b>		
<b>Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Status Acumulado</b>	<b>Status do período</b>
	<b>Indivíduo / Espécie</b>	<b>Indivíduo / Espécie</b>
Afugentamento - número aproximado refere aos que foram visualizadas durante a atividade	218	0
Número de animais resgatados (Indivíduo/espécie)	306/53	5/5
<b>Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres</b>		
Destinação – Realocados (soltura). Soma de animais recebidos na base e animais sem passagem na base.	271	04/04
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	8	1
Destinação – Em Quarentena (aguardando destinação)	40	1
Destinação – Óbitos/Universidade	52	0
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna	249	05/05
<b>Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna</b>		
Número de espécies identificados	31	4/4
Número de indivíduos registrados (Destinados à Universidade)	55	0
Número de registros por km percorrido	1,3	0,13

**Quadro 4 – Indicadores.**

### 3.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna – Julho 2018;
- Autorizações de Manejo in situ nº 99161/2018 e nº 100523/2018, referentes, respectivamente às atividades de resgate da fauna terrestre e de monitoramento de atropelamento de fauna da Barragem Pedreira;
- Carta de aceite do Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional da Universidade Paulista – Campus Sorocaba, manifestando interesse em receber exemplares de fauna silvestre, dos grupos de Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna, que venham a ser coletados durante Resgate da Fauna Silvestre das Barragens;
- Carta de aceite do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres – CRAS da Associação Mata Ciliar, manifestando interesse em receber exemplares de fauna silvestre, dos grupos de Mastofauna, Avifauna e Herpetofauna, que venham a ser resgatadas ou se acidentarem, no período de instalação, execução das obras e/ou enchimento do reservatório da Barragem Pedreira;
- Atendimento ao Item 2.25 da LI de Pedreira, com Relatório encaminhado em 28/01/19, – Processo CETESB.004766/2019–50;
- Atendimento ao Item 2.24 da LI de Pedreira, Relatório Preliminar encaminhado em 28/01/19 Processo CETESB.004766/2019–50. Relatório Complementar encaminhado 14/02/19 – Processo CETESB 008917/2019–49;

O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Março - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
	Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro- 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio – 2022	Emissão do 10º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.**

### 3.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 3.3.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna

As nove primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira foram realizadas com sucesso, mantendo-se a periodicidade quadrimestral, exceto pelo maior período que separa a terceira e a quarta campanha devido ao problema de saúde pública causado pela pandemia de coronavírus, quando os trabalhos de campo foram suspensos.

Durante cada campanha foram realizados 10 dias efetivos de amostragem das áreas monitoradas. Assim, foram gerados cerca de 138,240 minutos de gravações por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP); 28.800 câmeras.hora, por meio de *cameras-trap*; 11.520 parcelas.hora, por meio de parcelas de areia (ou camas de pegada); e aproximadamente 43.200 minutos por meio de procura ativa.

Destaca-se a contribuição do MAP na geração de dados para a caracterização da comunidade animal. Por meio desse método foi possível gerar uma quantidade de informações muito superior ao gerado pelos métodos tradicionais. Por outro lado, as informações geradas por meio do MAP permitiram a realização de análises integrativas, gerando informações sobre padrões espaciais (comparações entre remanescentes e entre distâncias monitoradas) e temporais (entre campanhas) de toda a comunidade animal presente nas áreas sob influência do empreendimento.

De uma maneira geral, os resultados obtidos durante as nove campanhas de monitoramento de fauna confirmam e reforçam o diagnóstico apresentado no EIA deste empreendimento, assim como nos estudos que sucederam o EIA (ex. levantamentos realizados na área para a elaboração do Laudo de Fauna que instruiu a solicitação da ASV). A comunidade animal (aves, mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios) presente na área de estudo é característica de ambientes perturbados do interior do Estado de São Paulo. São espécies típicas de fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual e de ambientes sob maior pressão antrópica, que se caracterizam pela maior resiliência e capacidade de dispersão por ambientes antrópicos.

Ressalta-se que, durante as nove primeiras campanhas de amostragem, foram obtidos registros de espécies que ainda não haviam sido registradas na área. Entre as espécies registradas merecem destaque o registro: (1) da juriri-vermelha (*Geotrygon violacea* - considerada "em perigo" no Estado de São Paulo), do chocão-barrado (*Hypoedaleus guttatus*) e do matracão (*Batara cinerea*) aves que ocorrem em baixa abundância e apresenta comportamento discreto, tendo sido registradas apenas por meio do MAP; e (2) do gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), espécie de felino de pequeno porte, que também se apresenta em baixa abundância, considerada ameaçada no Estado de São Paulo e vulnerável em âmbito nacional, registrada apenas por meio da *camera-trap*.

As análises de suficiência amostral indicam que a base de dados gerada até o momento é representativa da comunidade animal das áreas sob influência da Barragem Pedreira. Entre os grupos amostrados, as aves parecem ser aquele cujas curvas de suficiência amostral estão mais próximas da assíntota. Tal fato deve-se, principalmente, à grande quantidade de dados geradas por meio do MAP. De qualquer modo, para todos os grupos ainda é esperado o registro de novas espécies.

Os resultados obtidos durante as nove primeiras campanhas de monitoramento revelam, não apenas padrões espaciais de variação na comunidade, mas também padrões temporais, e permitem fazer algumas considerações em relação às hipóteses propostas para teste:

*Hipótese 1 - A supressão de vegetação resultará em mudanças negativas na composição e estrutura da comunidade animal*

Verificou-se, por meio das análises de paisagens sonoras e da avifauna, sinais dos impactos da supressão de cobertura vegetal ocorrida para a implantação do Eixo da Barragem Pedreira.

Embora nas análises de percentual de uso do espaço acústico não tenham sido registradas diferenças significativas entre os dois remanescentes estudados (próximo ao eixo, que sofreu supressão; e da cabeceira do futuro reservatório, que não sofreu supressão) nas análises de composição dos *soundscares* a diferença foi significativa (ver **item 5.1**).

Em relação ao percentual de uso foram registradas importantes diferenças entre as campanhas de amostragem. Os padrões de variação entre campanhas observados nos dois remanescentes, entretanto, são bem distintos. No remanescente próximo ao eixo (que sofreu supressão) verifica-se um maior distanciamento da primeira para a segunda campanha, do que desta última para a terceira. Diferentemente, no remanescente localizado na cabeceira do futuro reservatório registrou-se um distanciamento maior da terceira e quarta campanhas em relação às duas primeiras, enquanto entre estas a diferença é relativamente pequena. Na quinta campanha o percentual de uso do espaço acústico no remanescente próximo da cabeceira do futuro reservatório se destaca dos demais. Os resultados obtidos para esse remanescente parecem responder mais às variações climáticas entre campanhas. Por fim, na sexta campanha, como consequência do início da estação seca (menor umidade e temperatura) verificou-se uma queda acentuada da atividade acústica em ambos os remanescentes estudados, voltando a crescer na sétima e oitava campanha.

As diferenças entre os padrões de variação da atividade acústica (entre campanhas) observadas entre os dois remanescentes monitorados estão,



provavelmente, relacionados à atividade de supressão de vegetação. A partir da segunda campanha, realizada durante a atividade de supressão de vegetação, verifica-se um salto no percentual de uso do espaço acústico no remanescente impactado. Isso pode estar ligado ao efeito do afugentamento de espécies, que aumenta, provisoriamente, a abundância das espécies (*crowding effect*). É importante notar que as duas primeiras campanhas foram realizadas entre o final do período chuvoso e o período seco, quando não é esperada grande variação na atividade sonora, como observado no remanescente que não sofreu supressão. Entretanto, para a terceira e quarta campanhas, realizadas no final do período de seca, era esperado um incremento muito maior na atividade acústica, em razão deste ser o período pré-reprodutivo para muitas das espécies animais. Isso é verificado no fragmento que não sofreu supressão, com o percentual de uso do espaço acústico saltando de 4-6% para 17-19%. Por outro lado, o incremento do uso no remanescente onde houve supressão é bem menos expressivo (apesar de significativo), ou seja de 7-11% para 11-14% (ver item 5.1).

Em síntese, as diferenças observadas entre os dois remanescentes ao longo das nove campanhas de monitoramento (tanto em relação ao percentual de uso do espaço acústico, como em relação à composição da paisagem sonora e da comunidade de aves) são muito consistentes com os efeitos esperados da supressão de cobertura vegetal nativa. Nesse sentido, as predições relacionadas à Hipótese H1 são corroboradas.

*Hipótese 2: A soltura de espécimes capturados nas áreas objeto de supressão resultará em mudanças negativas na composição e estrutura da comunidade animal das áreas de soltura.*

Até o momento não foi possível identificar impactos decorrentes da soltura dos espécimes animais resgatados durante as atividades de supressão de vegetação. A soltura é realizada tanto em remanescentes que já sofreram o impacto da supressão de vegetação como em remanescentes que ainda não foram impactados. A falta de sinais perceptíveis da soltura deve-se principalmente a dois fatores: (1) o número relativamente pequeno de espécimes capturados e soltos; e (2) o forte efeito da sazonalidade e, principalmente, da supressão de vegetação sobre essas comunidades; tornando difícil isolar os eventuais efeitos da soltura.

*Hipótese 3: A restauração florestal que está sendo implementada resultará em mudanças positivas na composição e estrutura da comunidade animal.*

Os resultados obtidos por meio do monitoramento das APPs do futuro reservatório, que estão sendo objeto de restauração florestal, ainda não indicam mudanças na fauna dessas áreas. Apenas com o desenvolvimento dos plantios e consequente mudança na diversidade e estrutura da vegetação, incremento na oferta de recursos e mudanças nas condições microclimáticas se estabelecerá o processo de mudança da comunidade animal. Assim, espera-se que os efeitos da melhoria nas condições ambientais dessas áreas possam ser capturados com a continuidade do monitoramento.

Cabe ressaltar que embora os levantamentos da comunidade de mamíferos, de répteis e anfíbios tenham contribuído de forma significativa para o melhor conhecimento das áreas estudadas, ainda contribuem de pouco para o teste das hipóteses. Entretanto, com o avanço do monitoramento este cenário deve ser alterado. O relatório completo é apresentado no **ANEXO 0322-01-RPA-0011.01-PMCF**.

### 3.3.2 Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre

As atividades relacionadas no Subprograma são compostas pelas Etapas de Pré-supressão e Fase de Supressão, as quais serão melhores detalhadas ao longo deste documento.

As fases de pré-supressão vegetal e as atividades de supressão são executadas de acordo com a evolução dos trabalhos, com foco nos seguintes pontos:

- 1) Identificação das áreas de intervenção:
  - Novas vistorias “*in loco*” das áreas previstas para supressão vegetal, e acompanhamento da remoção de material lenhoso em áreas já suprimidas;
  - Aberturas de trilhas e Rotas de fuga para fauna (sub-bosque);
  - Início da supressão vegetal nas áreas vistoriadas;
- 2) Realização de treinamento e simulado:
- 3) Indicação das áreas de corte para a equipe de supressão;
  - Acompanhamento e identificação das áreas destinadas ao corte de acordo com a liberação e programação.
- 4) Afugentamento e Resgate da fauna.
  - Realização de vistoria prévia das áreas antes do início das atividades de supressão, realizando o Afugentamento e Resgate de fauna.

### 3.3.2.1 Treinamentos

Ao longo do período abrangido por este relatório foram realizados treinamentos relacionados a fauna local (silvestre e doméstica). As listas de presença seguem no **ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.02-PMCF**. No **Quadro 6** é possível verificar o resumo dos treinamentos realizados no período.

Tema	Data	Duração	Público alvo	Local
Treinamento contenção e captura	02/05/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento orientação febre maculosa	23/06/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento orientação febre maculosa	23/06/2022	0,5 horas	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento orientação febre maculosa	28/06/2022	0,5 horas	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento orientação febre maculosa	28/06/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP
DDS Geral - Animais sinantrópicos	26/07/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento animais peçonhentos	20/08/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento animais peçonhentos	26/08/2022	0,5 hora	Colaboradores	Consórcio BP

**Quadro 6** – Treinamentos ministrados no quadrimestre.

A seguir são apresentados os registros fotográficos dos treinamentos realizados no período do decimo quadrimestre.



**Foto 1** – Treinamento contenção e captura. (Data:02/05/2022).



**Foto 2** – Treinamento orientação febre maculosa. (Data:23/06/2022).



**Foto 3** – Treinamento orientação febre maculosa (Data:28/06/2022).



**Foto 4** – DDS sobre tráfico de animais silvestres. (Data:07/07/2022).



**Foto 5** – DDS sobre tráfico de animais silvestres. (Data:07/07/2022).



**Foto 6** – Treinamento animais peçonhentos (Data20/08/2022).



**Foto 7** – Treinamento sobre animais peçonhentos. (Data 26/08/2022).

A equipe de técnicos de meio ambiente e segurança, além da equipe de resgate de fauna, dissemina informações sobre o tema e transmite orientações sobre possível presença de animais silvestres/peçonhentos e da importância da utilização de EPI's visto os riscos de



acidentes aos colaboradores que atuam diretamente ou não com atividades de supressão.

### 3.3.2.2 Vistoria

As áreas destinadas à supressão vegetal devem ser vistoriadas antes do início de qualquer atividade no local, com o objetivo de identificar ninhos, tocas, abrigos, rotas de fuga, corpos hídricos e outros elementos relativos à presença de fauna, bem como em áreas de limpeza e estoque de materiais. Não houve atividade de supressão no período.

As **Figuras 1 e 2** identificam as áreas de supressão vegetal, cuja as autorizações foram emitidas.



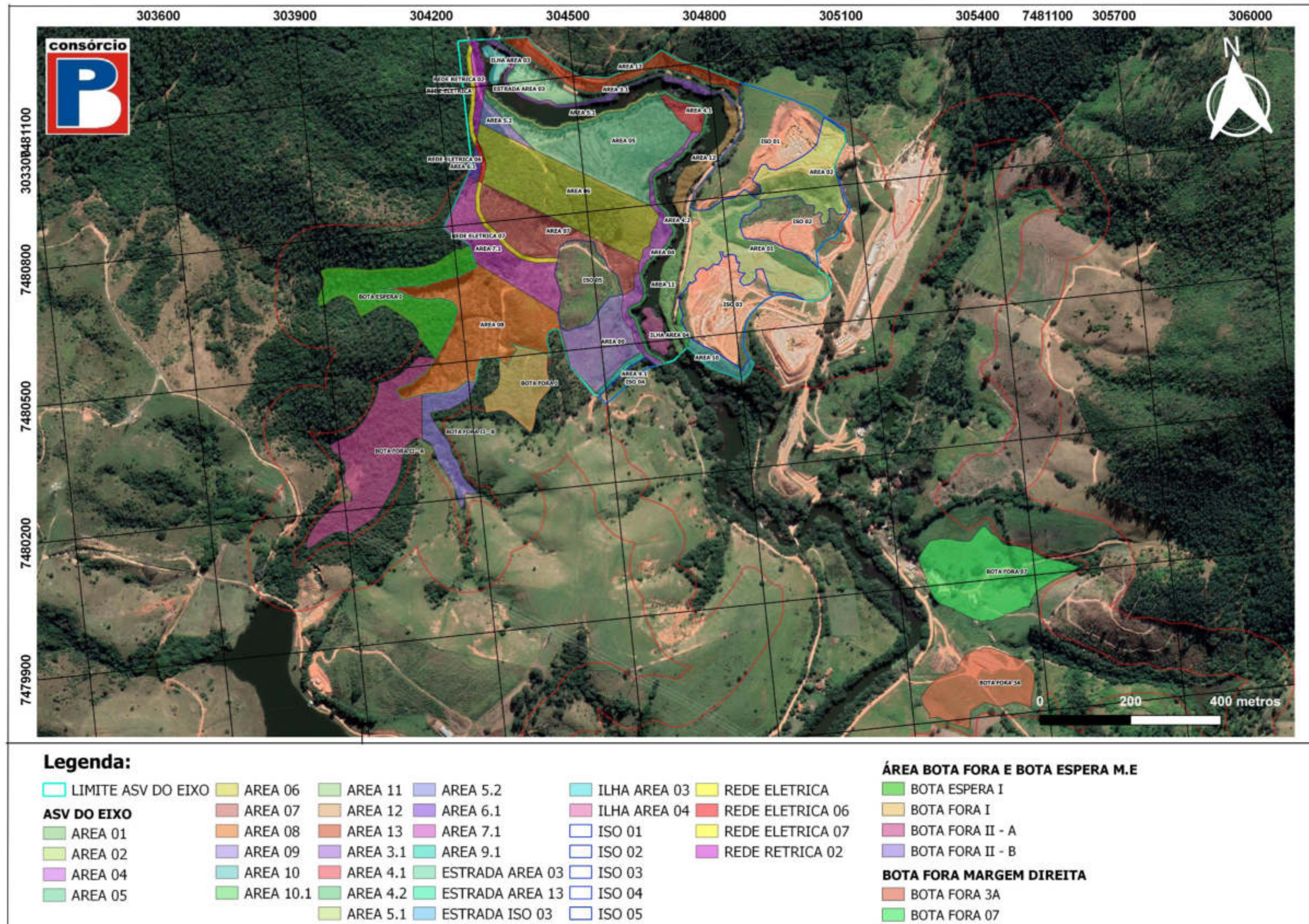


Figura 1 – Área Supressão Vegetal – Eixo e Áreas de Apoio.



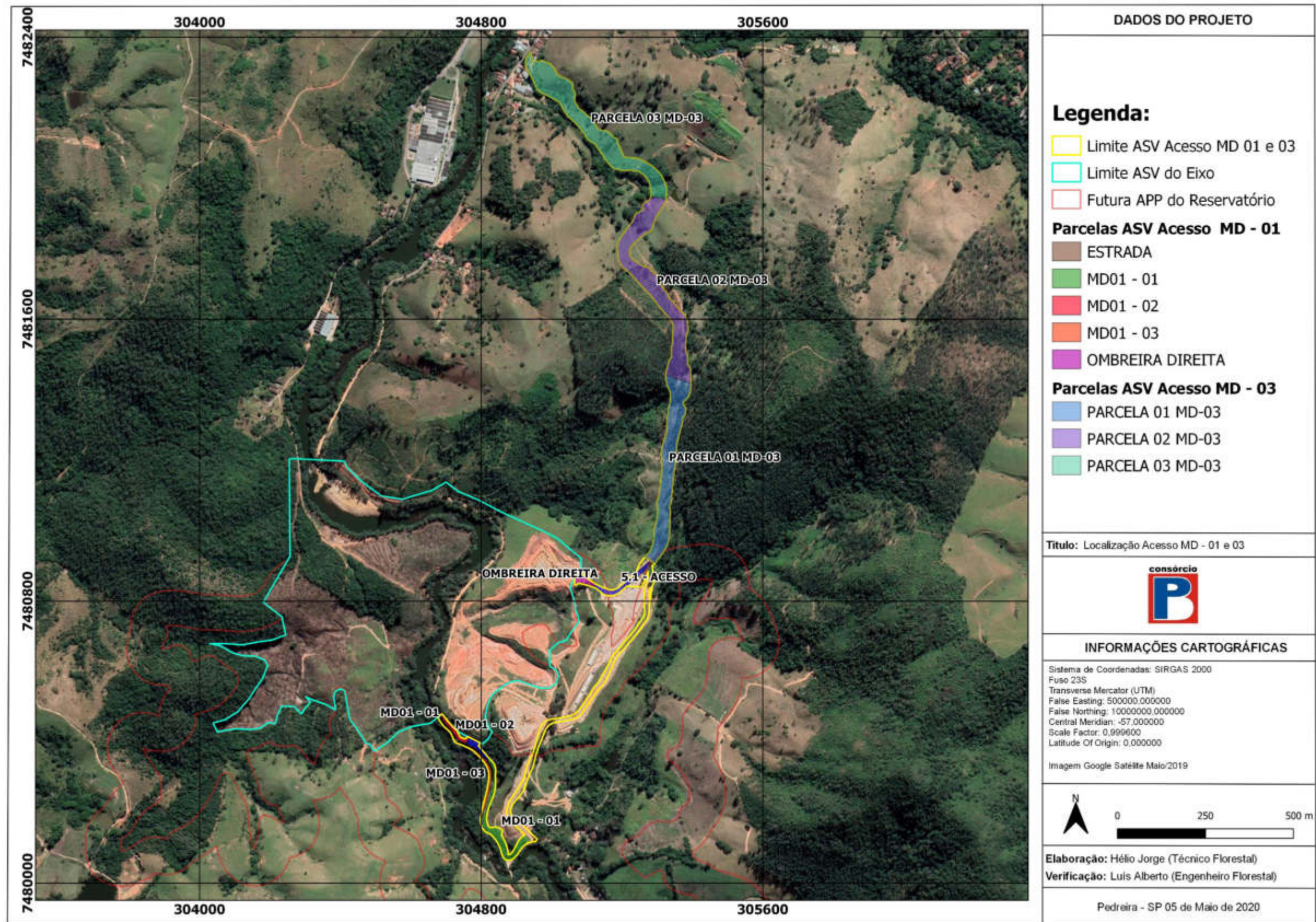


Figura 2 – Área Supressão Vegetal – Acesso MD01 e MD02.



### 3.3.2.3 Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre

O afugentamento indireto é realizado pelo trânsito de automóveis e maquinários pesados nas frentes de obra, promovendo ondas vibratórias no solo e ruídos, auxiliando na dispersão de animais como aves, répteis e mamíferos, que se encontram em áreas próximas à obra.

Ao contrário dos demais animais, a avifauna é um grupo que permanece nas áreas de supressão de forma ativa e seu afugentamento muitas vezes é espontâneo devido à sua capacidade de voo, portanto, sem necessidade de intervenção direta. No período, não foram identificados indivíduos da avifauna que se encontrem na lista estadual de espécies em risco de extinção (Decreto 63.853/2018). Ressalta-se que embora algumas aves tenham sido avistadas, estas não foram contabilizadas no afugentamento por tratar-se de afugentamento indireto sem identificação da espécie.

Conforme solicitado pelo Defau/CMFS, caso a equipe de fauna identifique primatas mortos ou debilitados, deverá ser notificado de imediato o Serviço de Vigilância Epidemiológica Municipal, seguindo os procedimentos contidos no Parecer Técnico nº 176/2019. No presente período não foram avistados ou registrados primatas em óbito ou debilitados.

Vale informar que a equipe técnica de fauna, também, realiza eventuais coletas e solturas de aracnídeos e escorpiões (artrópodes) nas frentes de serviço e escritórios, que possam causar risco aos colaboradores. Contudo, estes indivíduos não são contabilizados por não se tratar de grupo de interesse do programa.

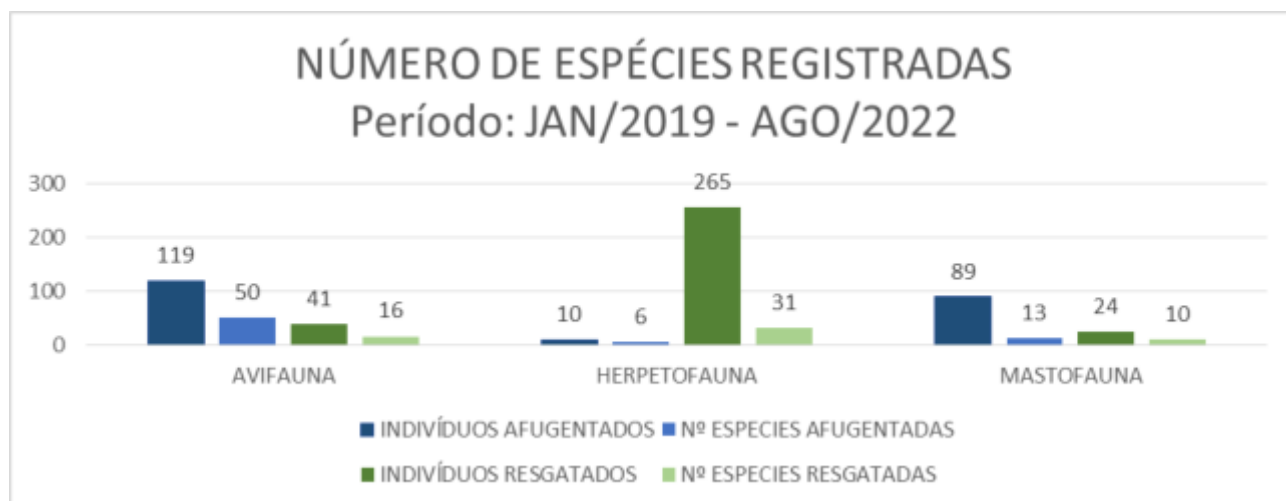
O número de espécimes afugentados se refere aos que foram visualizados durante a atividade de afugentamento, ou seja, espécimes afugentados diretamente.

Todas as espécies resgatadas foram realocadas em área pré-determinada e aprovada no processo de licenciamento.

Todos os exemplares encontrados já mortos ou que vieram a óbito no período que abrange o presente relatório, permanecem devidamente acondicionados na Base de Apoio de Animais Silvestres aguardando destinação para aproveitamento científico.

No **ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.03-PMCF** são apresentados os resultados com as informações gerais obtidas desde o início das atividades do Programa de Resgate de Fauna Silvestre até o presente quadrimestre.

O **Gráfico 1** indica as espécies registradas durante as atividades separadas por grupo, entre os quais destaca-se o resgate de espécies do grupo herpetofauna e o afugentamento do grupo de avifauna. Cumpre salientar que indivíduos ou espécies afugentadas se referem àquelas que foram afugentados diretamente.



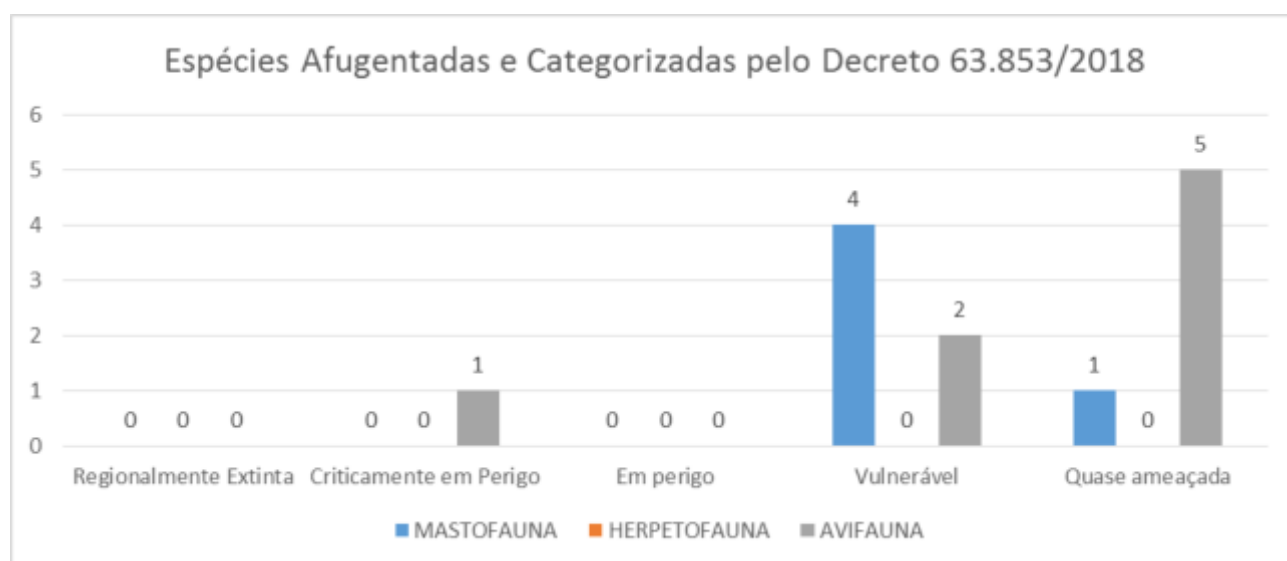
**Gráfico 1** –Registros por grupo de fauna – Acumulado

O **Gráfico 2** apresenta o registro por espécie, dos exemplares resgatados de janeiro de 2019 a agosto de 2022, no qual é possível verificar que registros de indivíduos da espécie.



**Gráfico 2** – Registros do número de exemplares resgatados, por espécie.

No **Gráfico 3** é apresentado o número acumulado de espécies afugentadas ou avistadas (de mastofauna, herpetofauna e avifauna) durante o período de obras, identificadas como espécies que aparecem na lista do Decreto nº 63.853/2018, o qual classifica as categorias de ameaça da fauna silvestre no Estado de São Paulo, sendo categorizadas em regionalmente extinta, criticamente em perigo, em perigo, vulnerável, quase ameaçada e dados insuficientes. Ressalta-se que, no quadrimestre em tela, não foram identificadas espécies enquadradas nessa lista.



**Gráfico 3** –Registros por grupo de fauna com o número de espécies categorizadas pelo Decreto nº 63.853/2018 – Acumulado (desde de janeiro de 2019).

O **Quadro 7** apresenta as espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018, avistadas/afugentadas desde o início das atividades.

Data	Identificação do Local	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	Nome científico	Nome popular	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018
-	-	1	MASTOFAUNA	<i>Puma concolor</i>	Onça Parda	Vulnerável
03/04/2019	A4	1	MASTOFAUNA	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	Quase Ameaçada
08/04/2019	A4	1	MASTOFAUNA	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Vulnerável
27/04/2019	A9	2	AVIFAUNA	<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	Vulnerável
18/05/2019	A3	2	MASTOFAUNA	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Vulnerável
16/07/2019	A3	1	AVIFAUNA	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	Criticamente em Perigo
16/07/2019	A3	1	AVIFAUNA	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada
28/08/2019	Canteiro industrial	1	AVIFAUNA	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada
31/08/2019	A8	1	AVIFAUNA	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada
14/11/2019	Acesso MD01	1	AVIFAUNA	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada

Data	Identificação do Local	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	Nome científico	Nome popular	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018
19/11/2019	Área eucaliptos	1	AVIFAUNA	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada

**Quadro 7** – Relação das espécies identificadas durante as atividades de resgate de fauna – Acumulado (desde janeiro de 2019).

A **Figura 3** apresenta os locais e as etapas de supressão vegetal, pontos de afugentamento, resgate de fauna, realocações, avistamento, presença de ninhos e colmeias de abelhas nativas (abelhas sem ferrão – ASF). Na sequência, a **Figura 4** apresenta os locais onde foram identificadas espécies indicadas na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Decreto 63.853/2018), desde o início das atividades



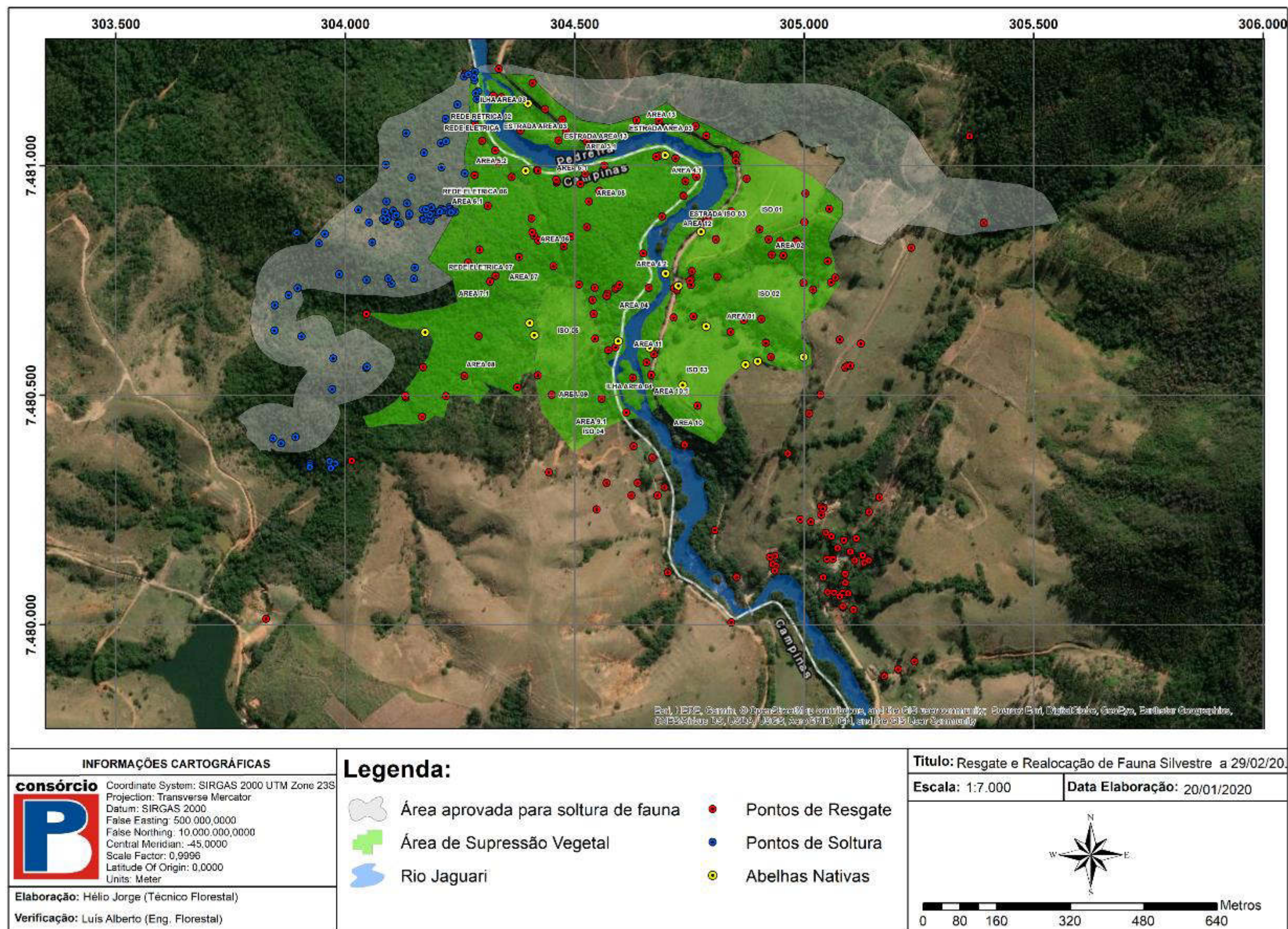


Figura 3 – Pontos de afugentamento, resgate de fauna, realocações, e presença de ninhos de abelhas nativas sem ferrão.



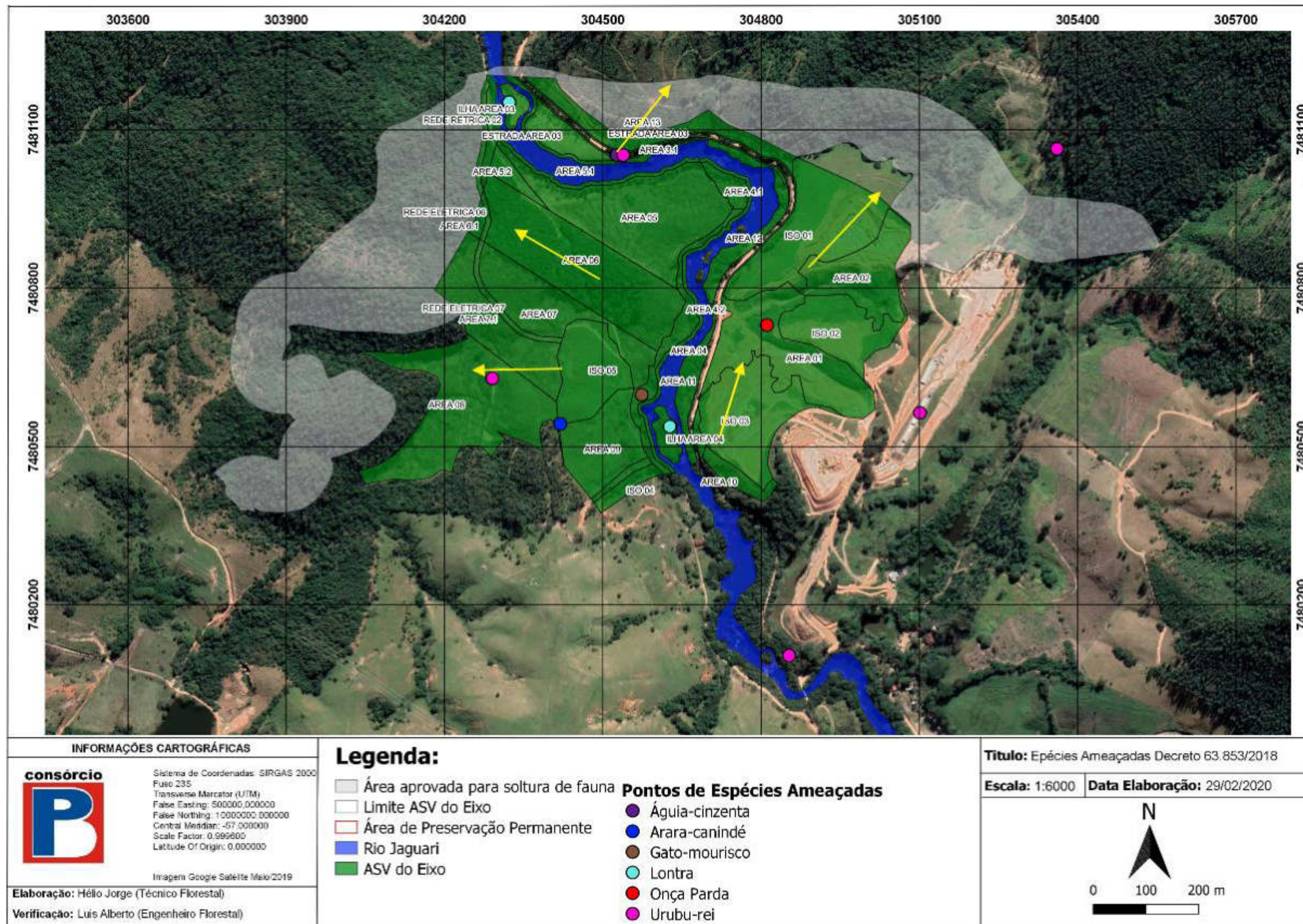


Figura 4 – Locais de encontro com espécies na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Decreto 63.853/2018).



A seguir são apresentados os registros fotográficos das atividades de afugentamento e resgate de fauna durante o período.



**Foto 8** – *Erythrolamprus poecilogyrus* no momento da biometria. (Data: 06/05/2022).



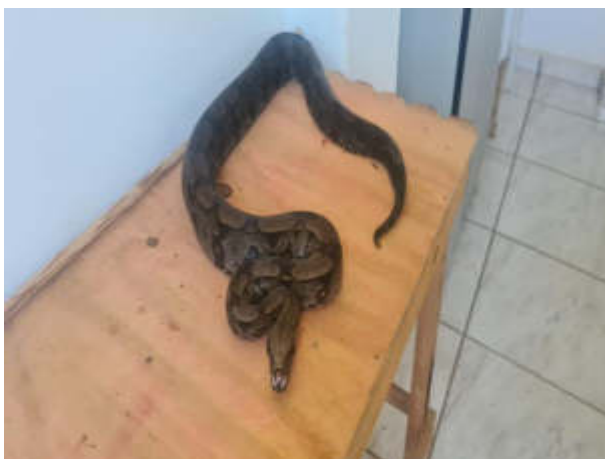
**Foto 9** – *Crotalus durissus* em recuperação na base de fauna. (Data: 08/05/2022).



**Foto 10** – *Boa constrictor amarali* (03/06/2022)



**Foto 11** – *Oxyrhopus guibei* (14/06/2022)



**Foto 12** – *boa constrictor amarali* (22/06/2022)



**Foto 13** – *Dipsas mikanii* no momento da biometria. (Data: 29/06/2022).



**Foto 14** – *Crotalus durissus* no momento da biometria na base de fauna. (Data: 29/06/2022).



**Foto 15** – *Chionomesa lactea* (18/07/2022)



**Foto 16** – *Psittacara leucophthalmus* (11/08/2022).



**Foto 17** – *Dipsas mikanii* (15/08/2022).



**Foto 18** – *Erythrolamprus reginae* (16/08/2022)



**Foto 19** – *Boa constrictor* (17/08/2022).



Foto 20 – *Salvator merianae* (23/08/2022).



Foto 21 – *Salvator merianae* pós atendimento (23/08/2022).

#### 3.3.2.4 Realocação de Abelhas e Demais Espécies de Hymenoptera

A equipe de fauna vem realizando as identificações de ninhos de espécies nativas de Hymenoptera e demarcações com uso de ferramenta de geoprocessamento, para posteriormente proceder ao resgate e realocação completa, para local apropriado e com condições favoráveis.

No período não houve resgate de colmeias.



### **3.3.3 Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres**

As atividades desse Subprograma elencadas no PBA, são apresentadas nos itens a seguir, onde são indicadas as realizações dos métodos propostos nesta etapa de execução do empreendimento. Ressalta-se que o local de atendimento à fauna é aqui denominado de Base de Apoio de Animais Silvestres.

#### **3.3.3.1 Recepção e Triagem dos Animais**

Todos os indivíduos de espécies da fauna silvestre resgatados no perímetro da barragem (localizados nas áreas de supressão vegetal, canteiros de obras, sede administrativa, acessos internos e entradas localizadas no perímetro da obra) são prontamente submetidos a uma operação de triagem, que consiste em exames físicos nos quais é feita a identificação taxonômica das espécies e, se possível, a determinação do sexo de todos os animais resgatados.

Todas as informações dos indivíduos resgatados, são compiladas em Fichas de Prontuário individuais. As Fichas contêm registros como: identificação no menor nível taxonômico possível, sexo, dados biométricos, idade reprodutiva, coordenadas geográficas do local de origem e apreensão, nome do responsável pela captura e resgate, possível capacidade de readaptação, dentre outras informações relevantes. Os prontuários podem ser apreciados no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.04-PMCF**.

#### **3.3.3.2 Avaliação Clínica**

Todos os espécimes resgatados são submetidos a exames físicos realizados pelos Médicos Veterinários, que analisam suas condições individuais. Caso o animal apresente algum problema médico, esse será registrado em ficha clínica e o indivíduo recebe o tratamento necessário, neste caso, dentro da Base de Apoio de Animais Silvestres. No período foi realizado procedimento de imobilização e fixação de pino intramedular em um *Salvator merianae*. O mesmo aguarda total recuperação para ser posteriormente encaminhado para soltura.

#### **3.3.3.3 Destinação dos Animais**

As realocações ocorreram sempre nas áreas pré-estabelecidas e aprovadas no Plano de Manejo pelo DeFau/SMA. As carcaças são acondicionadas em freezer e posteriormente encaminhadas para a universidade, quando há número significativo, são encaminhados à

entidade parceira. Nesse quadrimestre, não foram encaminhados animais para a UNIFAJ. No período foi encaminhado animais para à Associação Mata Ciliar, **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.05-PMCF**.

### **3.3.4 Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna**

O Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna tem como objetivo geral mitigar os impactos por perda de indivíduos da fauna por atropelamento durante as atividades de implantação das infraestruturas de apoio às obras das áreas diretamente afetadas pelas interferências da barragem Pedreira.

Para a etapa de implantação do empreendimento, o subprograma está estruturado em três ações:

- Sinalização e redutores de velocidade;
- Ações educativas;
- Monitoramento dos Atropelamentos;
- Sistema de Registros.

Visando definir os trechos mais críticos e a frequência com que ocorrem os atropelamentos, foram realizadas mensalmente duas campanhas com amostragens sistemática e quantitativa, com periodicidade e esforço padronizado. O monitoramento vem ocorrendo desde janeiro de 2019.

#### **3.3.4.1 Caracterização da Área Percorrida**

Foram percorridos nas campanhas aproximadamente 30 km das vias existentes (estradas vicinais e acessos) no interior da Área de Intervenção Direta da Barragem Pedreira, conforme **Figura 5**.



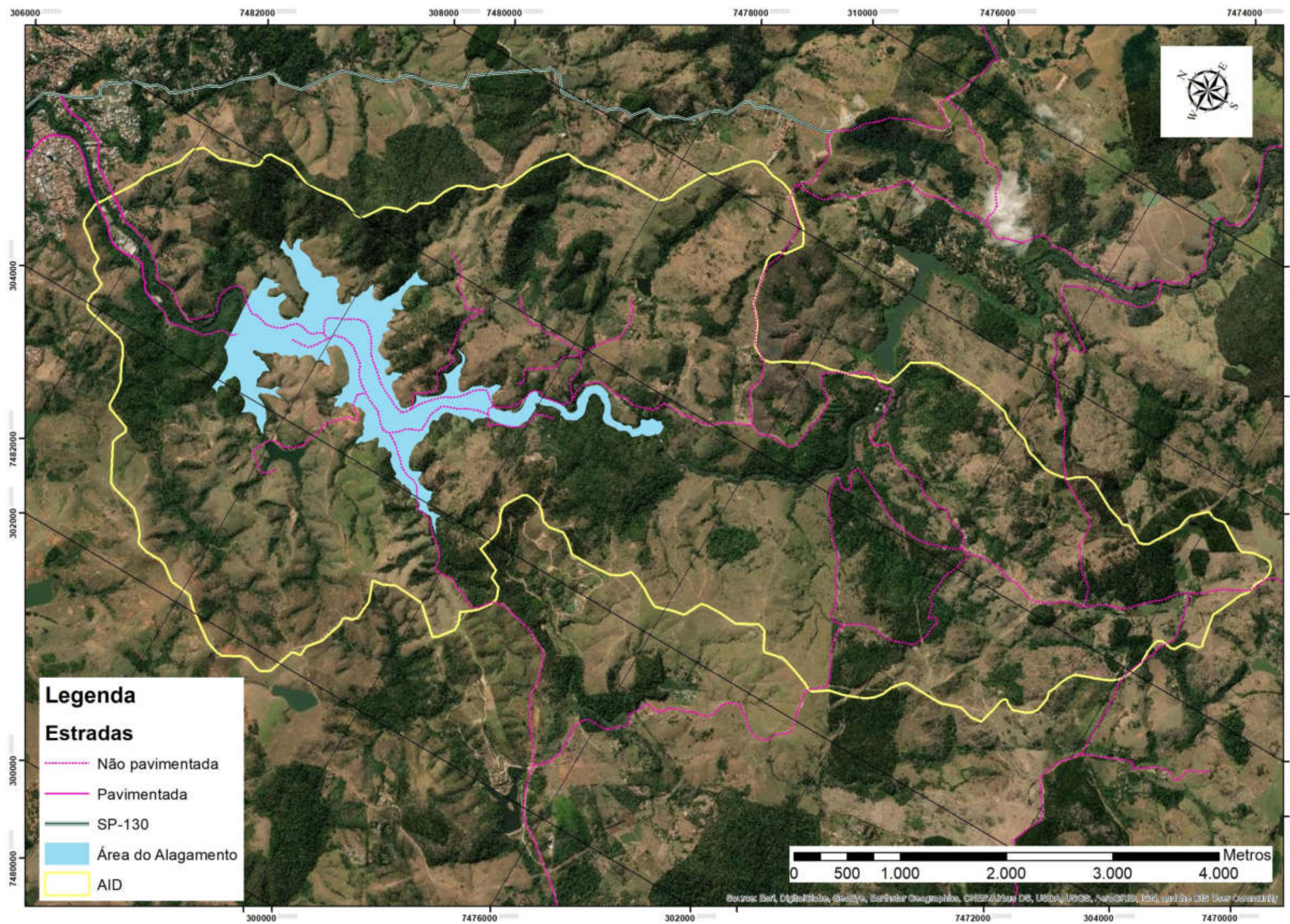


Figura 5 – Representação da área objeto das vistorias de monitoramento de atropelamento de fauna silvestre.



### 3.3.4.2 Monitoramento do Atropelamento

São realizadas mensalmente duas campanhas de amostragens sistemáticas e quantitativas. As amostragens de carro foram realizadas em baixa velocidade, aproximadamente 20 a 40 km/h, iniciando no canteiro de apoio – Fazenda Ingatuba e percorrendo estradas vicinais e acessos na AID.

Além das amostragens sistemáticas, a equipe de meio ambiente realizou rondas diárias em toda a área da obra, registrando todas as ocorrências de animais atropelados.

O formulário com o registro de atropelamento é apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.06-PMCF**. O **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.07-PMCF** apresenta a tabela com os animais atropelados identificados no trecho desde o início do programa.

As campanhas realizadas neste quadrimestre (10º quadrimestre) são resumidas na sequência.

**Campanha 07/05/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 13°C min. e 24°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada no período.



**Foto 22** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 07/05/2022).



**Foto 23** – Velocidade durante o monitoramento. (Data: 07/05/2022).

**Campanha 28/05/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 11°C min e 27°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

0322-01-AS-RQS-0009-R01-PMCF

A seguir o registro fotográfico da atividade realizada no período.



**Foto 24** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/05/2022).



**Foto 25** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/05/2022).

**Campanha 04/06/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 15°C min. e 24°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada no período.



**Foto 26** – Coleta de carcaça encontrada durante o monitoramento (Data: 04/06/2022).



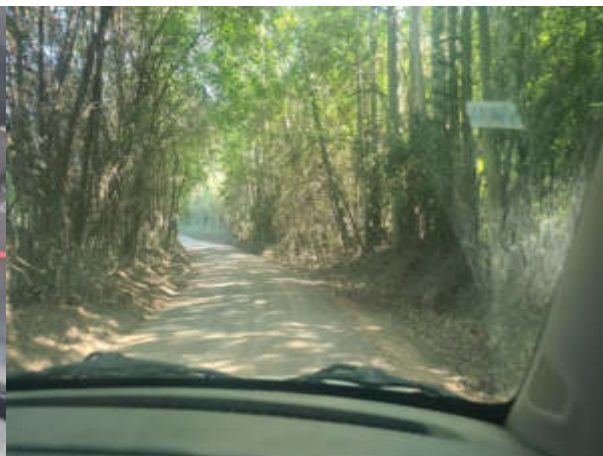
**Foto 27** – Velocidade durante o monitoramento. (Data: 04/06/2022).

**Campanha 25/06/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 10°C min e 26°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir o registro fotográfico da atividade realizada no período.



**Foto 28** – Velocidade durante o monitoramento (Data: 25/06/2022).



**Foto 29** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 25/06/2022).

**Campanha 02/07/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 12°C min. e 30°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada no período.



**Foto 30** – Percurso (Data: 02/07/2022).



**Foto 31** – Velocidade durante o monitoramento. (Data: 02/07/2022).

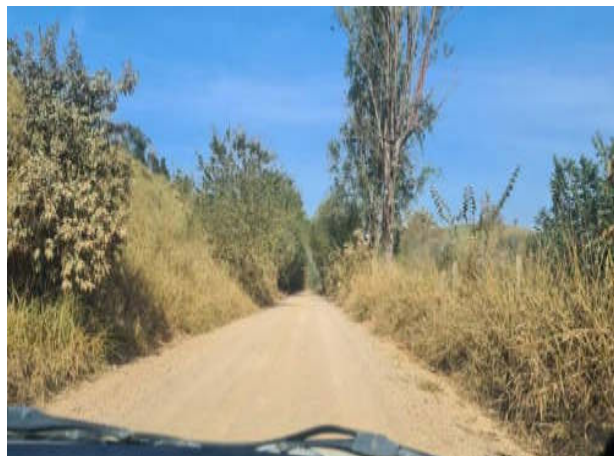
**Campanha 28/07/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 11°C min e 28°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir o registro fotográfico da atividade realizada no período.





**Foto 32** – Velocidade durante o monitoramento (Data: 28/07/2022).



**Foto 33** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/07/2022).

**Campanha 06/08/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 9°C min. e 27°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada no período.



**Foto 34** – Percurso (Data: 06/08/2022).



**Foto 35** – Velocidade durante o monitoramento. (Data: 06/08/2022).

**Campanha 20/08/2022** – Na data em questão a temperatura variou entre 16°C min e 27°C max. Foram percorridos 30 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foi identificado nenhum animal atropelado.

A seguir o registro fotográfico da atividade realizada no período.



**Foto 36** – Velocidade durante o monitoramento (Data: 20/08/2022).



**Foto 37** – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 20/08/2022).

### 3.3.4.3 Ações Educativas

Como ações educativas, no período foi implantada placas de sinalização com intuito de conscientizar e orientar os motoristas sobre a presença da fauna de maneira inconspícua.



**Foto 38** – Instalação placas de sinalização (Data: 28/07/2022).



**Foto 39** – Instalação placas de sinalização 2 (Data: 28/07/2022).



**Foto 40** – manutenção em placas de sinalização (Data: 28/07/2022).



**Foto 41** – Instalação placas de sinalização (Data: 28/07/2022).





**Foto 42** – Instalação placas de sinalização (Data: 20/08/2022).



**Foto 43** – Instalação placas de sinalização 2 (Data: 20/08/2022).



**Foto 44** – manutenção em placas de sinalização (Data: 20/08/2022).



**Foto 45** – Instalação placas de sinalização (Data: 20/08/2022).

### 3.3.5 Planejamento das Próximas Atividades

O empreendimento continuará realizando quinzenalmente o monitoramento das vias existentes na área de influência do empreendimento para verificar a incidência ou não de atropelamento de fauna, bem como, promovendo ações de educação ambiental visando a proteção à fauna.



---

#### **4. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA**

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1 a Ano 5.

PROGRAMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA												
Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>												
Monitoramento da Fauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE</b>												
Treinamento da equipe												
Vistoria												
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;												
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório												
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório												
Soltura												
Aproveitamento Científico												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA</b>												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
<b>SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES</b>												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação (Soltura, CRAS, Mata Ciliar e UNIP)												
<b>GERAL</b>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 8 – Cronograma – ano 1.

↑  
Início da Obra

Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>												
Monitoramento da Fauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE</b>												
Treinamento da equipe												
Vistoria												
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;												
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório												
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório												
Soltura												
Aproveitamento Científico												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA</b>												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
<b>SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES</b>												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação (Soltura, CRAS, Mata Ciliar e UNIP)												
<b>GERAL</b>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 9 – Cronograma – ano 2.



Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>												
Monitoramento da Fauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE</b>												
Treinamento da equipe												
Vistoria												
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;												
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório												
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório												
Soltura												
Aproveitamento Científico												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA</b>												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
<b>SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES</b>												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação (Soltura, CRAS, Mata Ciliar e UNIP)												
<b>GERAL</b>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

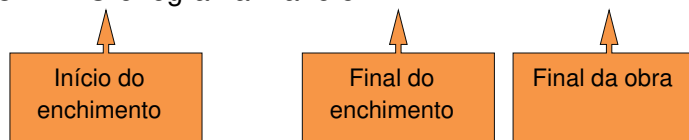
Quadro 10 – Cronograma – ano 3.

Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>												
Monitoramento da Fauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE</b>												
Treinamento da equipe												
Vistoria												
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;												
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório												
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório												
Soltura												
Aproveitamento Científico												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA</b>												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
<b>SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES</b>												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação (Soltura, CRAS, Mata Ciliar e UNIP)												
<b>GERAL</b>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 11 – Cronograma – ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA</b>												
Monitoramento da Fauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE</b>												
Treinamento da equipe												
Vistoria												
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;												
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório												
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório												
Soltura												
Aproveitamento Científico												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA</b>												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
<b>SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES</b>												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação (Soltura, CRAS, Mata Ciliar e UNIP)												
<b>GERAL</b>												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 12 – Cronograma – ano 5.



**LEGENDA**

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO
- FINALIZADO



## **5. ANEXOS**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.01-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.02-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.03-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.04-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.05-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.06-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.07-PMCF**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.01-PMCF**

**RELATÓRIO DA NONA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE FAUNA**

**BARRAGEM PEDREIRA**  
*Pedreira e Campinas*

**MAIO-JUNHO /2022**



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. OBJETIVOS</b>	3
<b>3. HIPÓTESES A SEREM TESTADAS</b>	4
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	5
4.1 Desenho Amostral	5
4.2 Desenho Analítico	26
<b>5. RESULTADOS</b>	32
5.1 Paisagens Sonoras (Comunidade)	32
5.2 Avifauna	44
5.3 Mastofauna	66
5.4 Herpetofauna	87
<b>6. CONCLUSÕES</b>	118
<b>7. CRONOGRAMA</b>	122
<b>8. EQUIPE TÉCNICA</b>	123
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b>	124

## ANEXOS

**ANEXO I:** Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

## 1. INTRODUÇÃO

Para a implantação e operação da Barragem Pedreira, localizada entre os municípios de Pedreira/SP e Campinas/SP, estão sendo realizadas atividades cujos aspectos ambientais relacionados produzem impactos sobre a comunidade animal.

Entre as atividades causadores de impactos negativos sobre a fauna, destaca-se a supressão de cobertura vegetal. Além da perda de habitat, a remoção da vegetação nativa induz o deslocamento da fauna da área afetada para áreas vizinhas. Esse deslocamento é estimulado pelas ações de afugentamento de fauna que visam reduzir a perda de espécimes animais durante a supressão de vegetação. Por outro lado, espécimes resgatados nas áreas a serem suprimidas são posteriormente soltos em áreas com características similares àquelas de onde foram resgatados (áreas de soltura). Assim, torna-se necessário o monitoramento das comunidades animais das áreas vizinhas às áreas onde será realizada a supressão, assim como daquelas áreas que serão objeto da soltura dos animais resgatados.

Ainda, em razão da supressão de cobertura vegetal, será necessário, a título de compensação, a implementação de Projeto de Restauração Florestal. Esse projeto, entre outros objetivos, dedica-se a disponibilizar novos habitats para a fauna, equivalentes àqueles suprimidos. Portanto, torna-se necessário, também, o monitoramento de áreas onde será realizada a restauração florestal, de modo a avaliar a efetividade das ações propostas como compensação.

Para que seja possível avaliar as transformações ambientais decorrentes dos impactos causados pela instalação da Barragem Pedreira, assim como a efetividade das ações voltadas à compensação ambiental estão sendo realizadas campanhas de amostragem com periodicidade quadrimestral. No mês de janeiro de 2019 foi realizada uma primeira campanha. Em maio-junho e setembro-outubro, deste mesmo ano, foram realizadas, respectivamente, a segunda e a terceira campanha de amostragem da fauna de vertebrados terrestres.

Em razão dos problemas de saúde pública, e seguindo as orientações das autoridades de saúde, os trabalhos que deveriam ter sido realizados no início do ano de 2020 foram suspensos, sendo retomados em agosto deste mesmo ano. Após esse período de paralização das atividades de monitoramento, foi realizada a quarta campanha, entre agosto e setembro de 2020 e, quinta campanha entre dezembro e janeiro de 2021 e a sexta campanha, entre

abril e maio de 2021. A sétima campanha foi realizada entre 18 de agosto e 10 de setembro de 2021, enquanto a oitava campanha entre os dias 04 e 27 de dezembro; e a nona campanha entre maio e junho de 2022.

Ressalta-se que para as campanhas de monitoramento foi adotada uma malha de amostragem contemplando as diretrizes determinadas pela Cetesb, por meio do Parecer Técnico Cetesb nº 468/18/IE (Processo IMPACTO 189/2013 - 017840/2018-87 e-ambiente). Ou seja, uma malha de amostragem que inclui: (1) áreas da futura APP a ser revegetada; (2) ambas as margens do futuro reservatório; (3) fragmentos que serão utilizados para a soltura da fauna; e (4) fragmentos expressivos de vegetação nativa que serão afetados pela supressão.

---

## 2. OBJETIVOS

O objetivo principal do Monitoramento de Fauna das áreas sob influência da Barragem de Pedreira é compreender as mudanças na comunidade de vertebrados terrestres desencadeadas pela implantação do empreendimento, ou seja:

- Avaliar os impactos da supressão da cobertura vegetal nativa;
- Avaliar os impactos decorrentes da soltura de espécimes da fauna resgatados durante a atividade de supressão de vegetação; e
- Avaliar a efetividade das ações de compensação ambiental, ou seja, da implementação do Projeto de Restauração Florestal.



### 3. HIPÓTESES A SEREM TESTADAS

Conforme mencionado, o propósito do Monitoramento de Fauna é avaliar os efeitos dos impactos ambientais sobre os fragmentos de vegetação nativa vizinhos à ADA, e avaliar a efetividade das ações voltadas à compensação. Nesse sentido é importante explicitar as hipóteses que serão testadas neste subprograma:

- H1: Com a supressão de cobertura vegetal necessária para a implantação do empreendimento ocorrerá uma alteração significativa na paisagem acústica, assim como nas comunidades de aves, mamíferos de médio e grande porte, répteis e anfíbios;
- H2: A soltura dos espécimes animais resgatados durante as atividades de supressão de vegetação contribuirá para as alterações previstas na hipótese H1.
- H3: Com a implementação do projeto de Restauração Florestal (medida destinada à compensação pela supressão de vegetação) ocorrerá um incremento da diversidade de espécies animais nessas áreas; e

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste item são apresentadas informações a respeito do desenho, métodos e esforço amostrais empregados para o levantamento das comunidades de aves, mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios das áreas sob influência da Barragem Pedreira.

### 4.1 DESENHO AMOSTRAL

#### A. Período de Amostragem

Até o momento foram realizadas sete campanhas de monitoramento da comunidade de vertebrados terrestres, conforme apresentado na **Tabela 4.1-1**.

**TABELA 4.1-1: Campanhas de amostragem da fauna de vertebrados terrestres**

Campanha	Início	Término
Primeira	08/01/2019	21/01/2019
Segunda	10/05/2019	03/06/2019
Terceira	25/09/2019	17/10/2019
Quarta	27/08/2020	17/09/2020
Quinta	11/12/2020	02/01/2021
Sexta	29/04/2021	21/05/2021
Sétima	18/08/2021	10/09/2021
Oitava	04/12/2021	27/12/2021
Nona	30/05/2022	20/06/2022

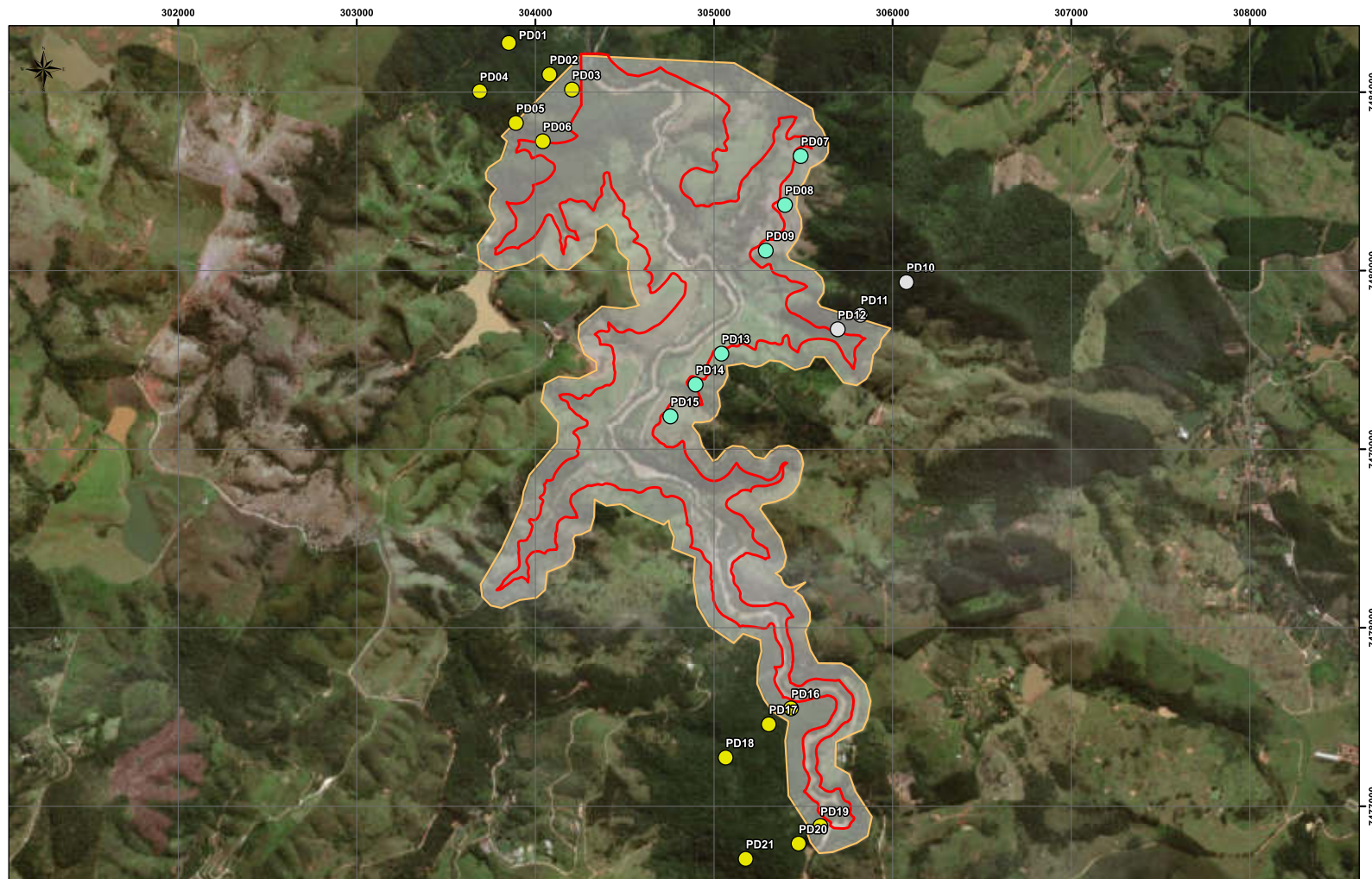
Ressalta-se que os levantamentos de campo foram realizados de modo que todos os pontos/áreas de monitoramento fossem amostrados de maneira equivalente, considerando os diferentes conjuntos de métodos empregados.

#### B. Malha de Amostragem

Para o monitoramento de fauna foi definido um total de 21 pontos de amostragem distribuídos na área sob influência da Barragem Pedreira, contemplando, conforme solicitado no Parecer Técnico Cetestb nº 468/18/IE (Processo IMPACTO 189/2013 - 017840/2018-87 e-ambiente): (1) principais remanescentes de vegetação nativa existentes na área; (2) áreas previstas para a soltura dos espécimes resgatados durante as atividades de supressão de vegetação; (3) áreas que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal a título de compensação pela supressão de cobertura

vegetal necessária para a implantação do empreendimento; e (4) áreas localizadas em ambas as margens do rio Jaguari.

Na **Figura 4.1-1** e **Tabela 4.1-2** é apresentada a distribuição dos pontos/áreas de amostragem definidos no Subprograma de Monitoramento de Fauna.



**FIGURA 4.1-1: Distribuição dos pontos/áreas de amostragem definidos no Subprograma de Monitoramento de Fauna**



**TABELA 4.1-2: Pontos de amostragem da fauna de vertebrados terrestres (aves, mamíferos de médio e grande porte, répteis e anfíbios). Localização - RE: remanescente a ser afetado parcialmente pela supressão de vegetação nativa, AS: área de soltura de animais resgatados, PA: área de plantio em APP; Métodos - MP: monitoramento acústico passivo, CT: camera-trap, PA: procura ativa, CP: cama de pegada.**

PONTOS	LOCALIZAÇÃO	MÉTODOS	HIPÓTESE A SER TESTADA	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000)	
				UTM E(M) - F23S	UTM N (M) - F23S
PD 01	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	303.851,518	7.481.273,798
PD 02	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	304.079,188	7.481.097,983
PD 03	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	304.204,969	7.481.012,844
PD 04	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	303.688,668	7.481.003,414
PD 05	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	303.891,535	7.480.826,051
PD 06	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	304.041,785	7.480.724,000
PD 07	PA	PA, CP	H2	305.485,380	7.480.640,407
PD 08	PA	PA, CP	H2	305.397,869	7.480.367,008
PD 09	PA	PA, CP	H2	305.290,158	7.480.111,808
PD 10	RE,AS	PA, CT	H3	306.076,987	7.479.934,510
PD 11	RE,AS	PA, CT	H3	305.820,561	7.479.751,869
PD 12	RE,AS	PA, CT	H3	305.692,659	7.479.669,934
PD 13	PA	PA, CP	H2	305.042,231	7.479.534,226
PD 14	PA	PA, CP	H2	304.896,956	7.479.361,609
PD 15	PA	PA, CP	H2	304.756,327	7.479.182,896
PD 16	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.431,730	7.477.547,122
PD 17	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.307,081	7.477.457,840
PD 18	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.065,297	7.477.271,984
PD 19	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.595,352	7.476.888,057
PD 20	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.473,678	7.476.789,584
PD 21	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H3	305.177,555	7.476.704,561

### C. Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

Os métodos e esforço amostrais são apresentados por grupo animal em razão das especificidades dos mesmos.

#### Avifauna

A amostragem da avifauna foi realizada utilizando-se o método de monitoramento acústico passivo descrito a seguir.

#### **Monitoramento Acústico Passivo (MAP)**

Para o MAP foram utilizados gravadores portáteis autônomos (LG L70 celular) protegido por uma caixa a prova d'água (*Grace Digital Eco Pod*) conectado por um cabo a um microfone (Monoprice – Model 600200), este, por sua vez, conectado externamente à caixa. Os gravadores foram instalados a cerca de 2 m de altura, fixados em árvores com diâmetro mínimo de 10 cm (**Foto 4.1-1**).



**FOTO 4.1-1: Gravador em atividade**

Os gravadores foram instalados em um total de 12 pontos de amostragem (**Tabela 4.1-1**). Cada gravador foi programado para obter gravações de um minuto de duração a cada 10 minutos, durante todo o período diurno e noturno.

Cada um dos 12 pontos, onde foi empregado este método, foi monitorado por um período de 10 dias consecutivos, totalizando um esforço amostral por ponto de 1.440 minutos por

campanha. Portanto, o esforço total acumulado nas nove primeiras campanhas foi de 155.520 minutos (**Tabela 4.1-3**).

**TABELA 4.1-3: Esforço amostral, empregado por meio do método de Monitoramento Acústico Passivo**

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM, ZONA 23K)		ESFORÇO AMOSTRAL PONTO/CAMPANHA PONTO DE ESCUTA (MINUTOS)
PD01	303.851	7.481.273	1.440
PD02	304.079	7.481.097	1.440
PD03	304.204	7.481.012	1.440
PD04	303.688	7.481.003	1.440
PD05	303.891	7.480.826	1.440
PD06	304.041	7.480.724	1.440
PD16	305.431	7.477.547	1.440
PD17	305.307	7.477.457	1.440
PD18	305.065	7.477.271	1.440
PD19	305.595	7.476.888	1.440
PD20	305.473	7.476.789	1.440
PD21	305.177	7.476.704	1.440
<b>TOTAL/CAMPANHA</b>			<b>17.280</b>
<b>TOTAL ACUMULADO (9 CAMPANHAS)</b>			<b>155.520</b>

## **Mastofauna de Médio/Grande Porte**

A amostragem da fauna de mamíferos de médio e grande porte foi realizada por meio de três métodos complementares, conforme descritos a seguir:

### **Monitoramento Acústico Passivo**

Já descrito no item que trata dos métodos empregados para a avifauna.

### **Armadilhas Fotográficas**

Este método consiste no registro e identificação das espécies por meio de registros fotográficos obtidos por câmeras automáticas ativadas por calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). É um método efetivo principalmente no estudo de espécies elusivas e de difícil detecção (KARANTH *et. al.*, 2004) e tem sido utilizado com sucesso em estudos de densidade populacional (TROLLE *et. al.*, 2008; TOBLER, *et. al.*, 2008; MAFFEI *et. al.*, 2005) e no registro de espécies raras (BEISIEGEL, 2009).

Ressalta-se que não foram utilizadas iscas pois estas alteram o padrão natural de uso das áreas pelos mamíferos, mascarando os efeitos decorrentes dos impactos associados às atividades do empreendimento.

Foi instalado um total de 15 armadilhas modelo Bushnell (**Foto 4.1-2**) em modo de câmera (para a obtenção de fotos). As armadilhas fotográficas permaneceram operantes por 10 dias consecutivos. Desta forma foi obtido um esforço amostral de cerca de 240 horas por ponto de amostragem, por campanha. Portanto, nas nove primeiras campanhas de amostragem foi acumulado um esforço amostral de 32.400 câmeras.horas (**Tabela 4.1-4**).



**FOTO 4.1-2: Armadilha fotográfica modelo Bushnell HD**



**TABELA 4.1-4: Esforço amostral da metodologia de armadilha fotográfica**

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM, ZONA 23K)		ESFORÇO AMOSTRAL PONTO/CAMPANHA (CAMERAS-HORAS)
PD01	303.851	7.481.273	240
PD02	304.079	7.481.097	240
PD03	304.204	7.481.012	240
PD04	303.688	7.481.003	240
PD05	303.891	7.480.826	240
PD06	304.041	7.480.724	240
PD10	306.076	7.479.934	240
PD11	305.820	7.479.751	240
PD12	305.692	7.479.669	240
PD16	305.431	7.477.547	240
PD17	305.307	7.477.457	240
PD18	305.065	7.477.271	240
PD19	305.595	7.476.888	240
PD20	305.473	7.476.789	240
PD21	305.177	7.476.704	240
<b>TOTAL/CAMPANHA</b>			<b>3.600</b>
<b>TOTAL ACUMULADO (9 CAMPANHAS)</b>			<b>32.400</b>

### **Parcelas de areia**

Consiste em dispor parcelas de areia fina para a obtenção de impressão de pegadas de mamíferos, com o intuito de posterior identificação (DIRZO & MIRANDA, 1990; PARDINI *et. al.*, 2003).

As parcelas de areia foram instaladas (**Foto 4.1-3**) em um total de seis pontos localizados em áreas que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal. Esse método foi empregado nessas áreas em razão da impossibilidade de se utilizar as armadilhas fotográficas por razões de segurança.

As dimensões das parcelas foram padronizadas 1 x 1m, permanecendo em atividade por 10 dias consecutivos. Assim como para as armadilhas fotográficas, as parcelas de areia não foram iscadas pois alteram os padrões naturais de deslocamento das espécies de mamíferos nas áreas monitoradas.

As parcelas foram checadas periodicamente e, em caso da ocorrência de impressão de pegadas, foram fotografadas, identificadas e em seguida apagadas. As armadilhas que se encontraram visivelmente danificadas por chuva ou vento não foram consideradas.

O esforço amostral empregado por ponto de amostragem foi de 240 horas, por campanha. Portanto, nas sete primeiras campanhas de monitoramento foi acumulado um esforço 12.960 parcelas.hora (**Tabela 4.1-5**).



Foto 4.1-3: Instalação de parcela de areia

**TABELA 4.1-5: Esforço amostral empregado por meio do método de parcelas de areia em cada ponto de amostragem e no total**

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM, ZONA 23K)		ESFORÇO AMOSTRAL PONTO/ CAMPANHA - (HORAS)
PD07	305.485	7.480.640	240
PD08	305.397	7.480.367	240
PD09	305.290	7.480.111	240
PD13	305.042	7.479.534	240
PD14	304.896	7.479.361	240
PD15	304.756	7.479.182	240
<b>TOTAL/CAMPANHA</b>			<b>1.440</b>
<b>TOTAL ACUMULADO (9 CAMPANHAS)</b>			<b>12.960</b>

## Herpetofauna

Para o monitoramento da fauna de répteis e anfíbios foram empregados dois métodos de amostragem: o Monitoramento Acústico Passivo e a Procura Ativa, conforme apresentado a seguir.

### **Monitoramento Acústico Passivo**

Já descrito no item que trata dos métodos empregados para a avifauna.

### **Procura Ativa**

A Procura Ativa, um método amplamente utilizado para o levantamento da herpetofauna (CRUMP & SCOTT, 1994), consiste em caminhar, devagar e cuidadosamente, ao longo de uma trilha ou trajeto, tanto durante o dia quanto durante a noite, com o objetivo de observar e registrar espécimes ou ainda buscar vestígios, como trocas de pele e rastros deixados pelo caminho, bem como por outras evidências indiretas como vocalizações e mesmo restos de animais mortos, muitas vezes atropelados nas estradas.

Deste modo, nas proximidades de pontos amostrais previamente determinados, foi examinada a vegetação, o folhicho, troncos em decomposição, cavidades e buracos (em troncos, árvores e no chão) e em outros locais que pudessem servir de abrigo para os animais.

Aqueles localizados foram identificados e, quando possível, fotografados. Além dos animais registrados por meio de contato visual, também foram considerados aqueles registrados por meio de vocalização. Todos os dados foram anotados em campo, com data, local e nome da espécie.

A herpetofauna foi amostrada de forma sistemática, por meio de procura ativa, em todos os pontos (21 pontos - ver **Tabela 4.1-2**). Além destes, apenas de maneira qualitativa, também foram anotados espécimes registrados ocasionalmente ao longo de estradas de acesso das proximidades da região estudada.

Foram realizadas, em média, de cerca de 4 horas por dia de procura ativa durante o dia e aproximadamente 5 horas durante a noite.

A duração das amostragens variou um pouco conforme o dia, devido a fatores extrínsecos ao trabalho (ex. a ocorrência de chuvas fortes), mas resultou em um esforço amostral total por campanha de aproximadamente de 50 horas de procura ativa, exclusivamente nos pontos de amostragem, sem considerar os deslocamentos entre áreas (cerca de 40 horas).



A seguir são apresentados alguns registros fotográficos das áreas estudadas e dos procedimentos de amostragem da fauna de vertebrados terrestres, obtidos durante a nona campanha, na área sob influência da Barragem Pedreira.



**Foto 4.1-1.** Vista parcial da mata do P1, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



**Foto 4.1-2.** Armadilha fotográfica instalada no ponto 1, Barragem Pedreira, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



**Foto 4.1-3.** Gravador instalado na área do ponto 1, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



**Foto 4.1-4.** Vista parcial do riacho da área do ponto 1, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 11/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-5. Vista parcial da vegetação da área do ponto 2, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-6. Armadilha fotográfica na área do ponto 2, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-7. Gravador instalado no ponto 2, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-8. Vista parcial da mata na área do ponto 3, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-9. Armadilha fotográfica no ponto 3, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-10. Gravador instalado no ponto 3, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-11. Vista parcial da vegetação na área do ponto 4, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-12. Armadilha fotográfica instalada na área do ponto 4, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-13. Gravador instalado na vegetação do ponto 4, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-14. Vista parcial do riacho na área do ponto 4, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-15. Vista parcial do riacho na área do ponto 4, monitoramento da Barragem Pedreira, Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-16. Vista parcial da vegetação no ponto 5, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-17. Armadilha fotográfica na área do ponto 5, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-18. Gravador instalado na vegetação do ponto 5, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-19. Vista parcial da vegetação na área do ponto 6 durante a 9ª. campanha, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-20. Armadilha fotográfica instalada na área do ponto 6, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-21. Gravador instalado na vegetação da área do ponto 6, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 30/05/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-22. Vista parcial da área do ponto 7, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-23. Reconstrução da parcela de areia do ponto 7, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-24. Vista parcial do reflorestamento da área do ponto 8, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-25. Reconstrução da parcela de areia do ponto 8, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-26. Vista parcial da área de reflorestamento do ponto 9, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-27. Reconstrução da parcela de areia do ponto 9, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 08/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-28. Vista parcial da vegetação no entorno do ponto 10, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-29. Armadilha fotográfica instalada no ponto 10, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-30. Vista parcial da área do ponto 11, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-31. Armadilha fotográfica instalada no ponto 11, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-32. Vista parcial da mata na área do ponto 12, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-33. Armadilha fotográfica instalado no ponto 12, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-34. Vista parcial de brejo onde algumas espécies de anfíbios geralmente são registradas, próximo do ponto 12, Pedreira, SP, 9ª. campanha, 01/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-35. Vista parcial do reflorestamento na área do ponto 13, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 07/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-36. Reconstrução da parcela de areia do ponto 13, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 07/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-37. Vista parcial do reflorestamento da área do ponto 14, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 04/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-38. Reconstrução da parcela de areia do ponto 14, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 9ª. campanha, 04/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-39. Vista parcial do reflorestamento da área do ponto 15, monitoramento da Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 07/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-40. Reconstrução da parcela de areia do ponto 15, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 9ª. campanha, 07/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-41. Vista parcial da vegetação do ponto 16, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-42. Armadilha fotográfica instalada na vegetação do ponto 16, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-43. Gravador instalado na mata do entorno do ponto 16, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-44. Vista parcial da vegetação do ponto 17, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-45. Armadilha fotográfica instalada no ponto 17, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-46. Gravador instalado na mata, ponto 17, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-47. Vista parcial da vegetação nas proximidades do ponto 18, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-48. Armadilha fotográfica instalada no ponto 18, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-49. Gravador instalado na mata, ponto 18, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-50. Vista parcial da vegetação no ponto 19, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-51. Armadilha fotográfica instalada no ponto 19, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-52. Gravador instalado na mata, ponto 19, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.





Foto 4.1-53. Vista parcial da vegetação do ponto 20, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-54. Armadilha fotográfica instalada no ponto 20, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-55. Gravador instalado na mata, ponto 20, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-56. Vista parcial da vegetação no ponto 21, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-57. Armadilha fotográfica instalada no ponto 21, Barragem Pedreira, município de Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-58. Gravador instalado na mata, ponto 21, monitoramento de fauna da Barragem Pedreira, Campinas, SP, 9ª. campanha, 10/06/22. Autor: J. Cassimiro.

## 4.2 DESENHO ANALÍTICO

Neste item são apresentados os métodos utilizados para a análise das informações obtidas durante as nove primeiras campanhas de monitoramento de fauna, relativas (1) às paisagens sonoras (biofonia - aves, mamíferos, anfíbios e insetos); (2) à avifauna; (3) à mastofauna de médio e grande porte; e (4) à herpetofauna.

### A. Paisagens Sonoras

As análises das paisagens sonoras foram realizadas com o objetivo de registrar as características da comunidade animal nas áreas sob influência da Barragem de Pedreira, durante as nove primeiras campanhas de amostragem.

Essas análises incluíram duas etapas. Uma primeira que reuniu os procedimentos necessários para a criação da representação das paisagens sonoras (*soundscape*) e a segunda, dedicada à análise, propriamente dita, para a avaliação e comparação dos *soundscape* obtidos.

#### Criação dos *soundscape*

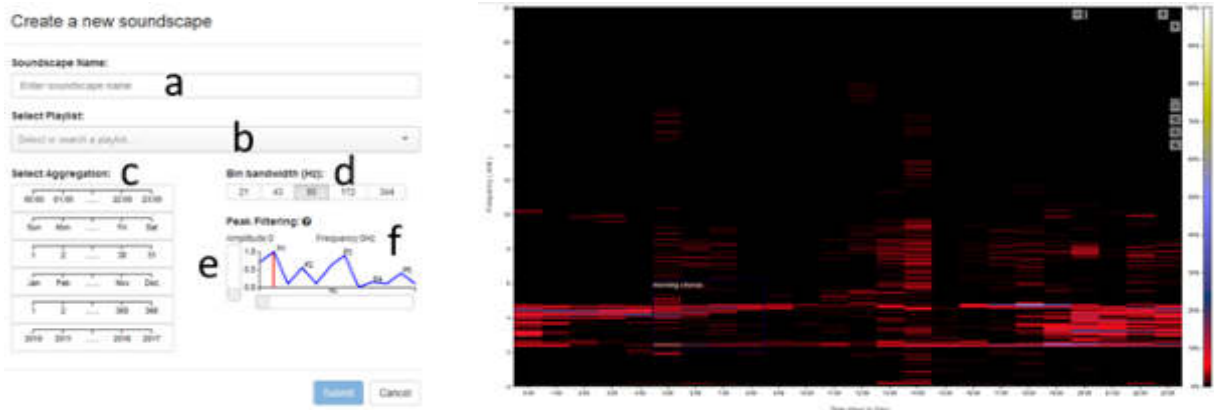
Os *soundscape* são representações visuais de gravações agregadas, que refletem todos os sons emitidos na área (biológicos, abióticos e antrópicos). Por conterem as manifestações sonoras de todos os táxons presentes em uma comunidade, podem ser explorados como um *proxy* de diversidade biológica.

Para criar os *soundscape* foi utilizado o software ARBIMON II (AIDE *et. al.*, 2013). Como primeira etapa foi dado um nome para o *soundscape* (**Figura 4.2-1a**); depois foi definida uma *playlist* (**Figura 4.2-1b**), a qual reuniu o conjunto de gravações de interesse (ex. todas as gravações do ponto PED01). Em seguida foi selecionada a escala de agregação temporal (ex. hora, mês, ano) (**Figura 4.2-1c**), o tamanho do intervalo de frequência (**Figura 4.2-1d**), a amplitude do pico de energia a ser incluído nas análises (**Figura 4.2-1e**), e a mínima distância entre frequências (Hz) entre picos a serem incluídas no *soundscape* (**Figura 4.2-1f**).

Para as análises realizadas nesse estudo, os parâmetros utilizados foram: (1) agregação de tempo por horas do dia; (2) 86 Hz de largura de banda de frequência; e (3) 0,01 de amplitude limite. Uma vez selecionados esses parâmetros os *soundscape* foram gerados (**Figura 4.2-1**). A cor de cada pixel representado na **Figura 4.2-1** representa o percentual de gravações



que tiveram um pico de atividade a uma dada frequência e tempo. Esse *soundscape* mostrou que a maioria da atividade ocorre entre 05:00 e 09:00 hs; e entre 16:00 e 24:00 e a um intervalo de frequência compreendido entre 2 e 5 kHz.



**FIGURA 4.2-1: Ferramenta para criar os *soundscapes*. O usuário a) cria um nome, b) seleciona um conjunto de gravações (*playlist*), c) seleciona a escala de tempo de agregação, d) define o intervalo de frequência, e) amplitude, e f) distância entre picos. À direita é apresentado um exemplo de um *soundscape***

### Análises do Soundscape

Existem várias maneiras de explorar e comparar os *soundscapes*. Neste estudo optamos por utilizar duas abordagens: (1) análise do percentual de uso do espaço acústico; e (2) análise da similaridade entre os *soundscapes*.

O percentual de uso do espaço acústico está correlacionado à **riqueza** de espécies presentes na área. Portanto, quantificar o uso dos espaços acústicos nos diferentes pontos de monitoramento e nas diferentes campanhas de amostragem permitem avaliar como a riqueza de espécies varia espacial e temporalmente. Os *soundscapes* criados para este estudo são representados por matrizes com 6.144 células, resultantes do cruzamento dos intervalos de tempo (24 - horas do dia) com os intervalos de frequência (256 - intervalos de 86 Hz).

A partir dos valores obtidos em cada ponto de monitoramento foi avaliada a existência de diferenças significativas entre: (1) as diferentes distâncias da ADA, (2) entre os diferentes fragmentos monitorados e (3) entre as diferentes campanhas de amostragem. Para tanto foi empregada uma análise não paramétrica (Kruskal-Wallis), utilizando o pacote *coin* (HOTHORN *et. al.*, 2008). A normalidade e homogeneidade dos dados foram avaliadas pelos



testes de Shapiro-Wilk e Bartlett no pacote nortest (GROSS & LIGGES, 2015). O teste de Dunn foi feito a posteriori para testar as diferenças entre os níveis, quando houve diferença significativa. Os gráficos foram construídos no pacote ggplot2 (WICKHAM, 2016). Todas as análises e gráficos foram realizadas na plataforma R (*R Development Core Team*, 2008).

A análise de similaridade entre as paisagens acústicas (*sounscapes*) registradas nos pontos de amostragem, por outro lado, permite avaliar as diferenças na **composição** de espécies das comunidades. Duas áreas podem exibir o mesmo percentual de uso do espaço acústico (ou seja, apresentar riquezas semelhantes), porém esse percentual pode estar distribuído de maneira distinta no espaço acústico, evidenciando comunidades com composição de espécies distintas, embora semelhantes em termos de riqueza.

Para determinar o grau de similaridade no uso dos intervalos de tempo/frequência entre pontos/períodos de amostragem foi utilizada a análise de variância permutacional (PERMANOVA) para testar as diferenças médias na composição do *soundscape* entre (1) os remanescentes monitorados, (2) as diferentes distâncias analisadas, e (3) as campanhas de monitoramento. A PERMANOVA possui robustez similar a ANOVA, entretanto, não requer os pressupostos de normalidade e homocedasticidade (ANDERSON, 2001; MCARDLE E ANDERSON, 2001). A PERMANOVA foi implementada através da função Adonis. As análises foram realizadas no programa R (*R Development Core Team*, 2015), utilizando os pacotes Vegan (OKSANEN *et. al.*, 2016).

## B. Avifauna

Para a caracterização da comunidade de aves dos diferentes pontos/campanhas de monitoramento foi realizada uma amostragem das gravações obtidas em campo. Foram selecionadas, de forma aleatorizada, 50 gravações de cada ponto, em cada campanha. Essa amostragem foi realizada dentro do intervalo de tempo onde, por meio das análises de *soundscape*, foi verificada maior atividade das aves, ou seja, entre 06:00 e 09:00 hs.

Assim, para a caracterização da comunidade de aves foram analisadas cerca de 600 gravações/campanha, ou seja, nas primeiras nove campanhas foram analisadas 5.400 gravações de um minuto cada uma. Cada gravação de um minuto foi escutada, e seu sonograma analisado, de modo que todas as espécies de aves presentes fossem identificadas. Assim, para cada gravação analisada foi gerada uma lista de espécies. A partir dessas listas de espécies foram realizadas as análises descritas a seguir.

### **Suficiência Amostral**

A suficiência amostral da comunidade de aves foi analisada a partir de curvas de rarefação e extrapolação (CHAO & JOST, 2012). Por esta técnica as comparações são baseadas em características da comunidade ao invés de esforços amostrais distintos (CHAO & JOST, 2012). A extrapolação das curvas foi ajustada para o dobro do número de indivíduos de cada ponto, e o número de cortes (*knots*) foi de 40, como sugerido por Chao *et al.* (2016). O intervalo de confiança de 95% das curvas de rarefação e extrapolação foi estimado a partir do método Bootstrap com 999 interações. O nível de significância alpha de 0.05 é garantido quando os intervalos de confiança não se sobrepõem (CHAO & JOST, 2012). As curvas de rarefação e extrapolação foram construídas através do pacote iNEXT (CHAO *et al.*, 2016). Todas as análises e gráficos foram realizados na plataforma R (R Development Core Team, 2008).

### **Frequência Relativa**

Para o cálculo da frequência relativa de cada uma das espécies de aves registradas durante as nove primeiras campanhas de monitoramento foi realizada a divisão do número de registros de cada espécie pelo número total de registros (todos os registros de todas as espécies) obtidos por meio da análise das 5.400 gravações amostradas (total das nove campanhas).

### **Dissimilaridade**

A estrutura e composição da comunidade de aves foi avaliada através da ordenação não métrica (NMDS) dos pontos amostrados a partir da abundância das espécies. Para diminuir o efeito das espécies mais abundantes foi realizado uma transformação pela raiz quadrada e uma padronização pelo total das linhas. A medida de dissimilaridade utilizada foi a distância de Bray-Curtis. A ordenação foi realizada usando a função metaMDS no pacote vegan (OKSANEN *et al.*, 2016). Para testar a consistência dos grupos revelados no NMDS foi utilizado o procedimento de permutação multi-resposta (MRPP), um procedimento não paramétrico recomendado quando se tem mais que dois grupos a serem testados (MCCUNE & GRACE, 2002; p.188).

Para avaliar o efeito (1) dos diferentes fragmentos, (2) das diferentes distâncias e (3) das diferentes campanhas de amostragem, foi utilizado a riqueza observada e estimada pela

extrapolação. A normalidade e homogeneidade dos dados foram avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett no pacote *nortest* (GROSS & LIGGES, 2015). Como não foram atendidos os pressupostos para uma análise paramétrica, utilizamos análises correspondentes não paramétricas (Kruskal-Wallis) disponíveis no pacote *coin* (HOTHORN *et. al.*, 2008). O teste de Dunn foi feito *a posteriori* para testar as diferenças entre os níveis, quando houve diferença significativa. Os gráficos foram construídos no pacote *ggplot2* (WICKHAM, 2016). Todas as análises e gráficos foram realizadas na plataforma R (R Development Core Team, 2008).

### **C. Mastofauna e Herpetofauna**

A análise dos dados obtidos para masto e herpetofauna foram realizadas seguindo o mesmo protocolo. Desta forma, são descritas conjuntamente.

#### **Suficiência Amostral**

A suficiência da amostragem foi estimada para a herpetofauna e mastofauna, utilizando-se o programa EstimateS v.9.1.0 (COLWELL, 2013) através de curvas de rarefação de espécies, baseada em 1.000 randomizações da matriz original com as espécies registradas nos 21 pontos amostrais com os ca. de 90 dias<sup>1</sup> de esforço (nove campanhas) nas colunas.

#### **Frequência Relativa**

Para o cálculo da frequência relativa das espécies da mastofauna de médio/grande porte e da herpetofauna foi realizada a divisão o número de registros, de cada espécie, pelo número de registros totais obtidos durante cada campanha e durante as nove primeiras campanhas de monitoramento de fauna.

#### **Similaridade**

Para avaliar a similaridade entre as áreas amostradas, quanto à mastofauna de médio/grande porte e à herpetofauna, foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico. A análise foi realizada pela aplicação do índice de similaridade de Bray-Curtis (BRAY e CURTIS, 1957) e o método de agrupamento utilizado foi o método hierárquico de agrupamento “UPGMA”

---

<sup>1</sup> Aqui também foram considerados tanto o dia de instalação quanto o de desinstalação das armadilhas, já que também foram feitos alguns registros ocasionais (EO).



---

(“*Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages*”). A análise foi conduzida utilizando-se o programa Past, na sua versão 3.14 (HAMMER *et. al.*, 2001).



## 5. RESULTADOS

Neste item são apresentados os resultados obtidos nas nove primeiras campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira. Estes resultados são apresentados em quatro blocos: (1) paisagens sonoras, que retratam a variação espacial de toda a comunidade faunística de forma integrada (aves, mamíferos, anfíbios e insetos); (2) avifauna; (3) mastofauna de médio e grande porte; e (4) herpetofauna.

### 5.1 PAISAGENS SONORAS (COMUNIDADE)

Em anos recentes, o termo “paisagem” tem sido re-conceituado como um sistema dinâmico composto por matéria, energia estruturada, informação e significado (COSGROVE 2003, FARINA, 2010), expandindo o conceito clássico apoiado em uma perspectiva geográfica-ecológica (ex. FORMAN AND GODRON 1986; TURNER, 2005).

A paisagem sonora (PIJANOWSKI *et. al.*, 2011) é um exemplo de energia estruturada e representa um elemento fundamental da paisagem (FARINA *et. al.*, 2011). É o resultado da combinação de três elementos/componentes sonoros: a geofonia (vento, água em movimento, chuva), antropofonia (ruídos produzidos pelo homem) e biofonia (sons produzidos por seres vivos) (KRAUSE, 1987).

Smith & Pijanowski (2014) adotam a seguinte definição para paisagem sonora: “paisagem sonora é a percepção de todos os sons – aqueles produzidos pelas atividades humanas, criados por entidades biológicas e gerados por processos geofísicos – que emanam de uma dada paisagem”.

Essa disciplina científica tem sua origem no início dos anos 1970, baseada na hipótese de que “todo local na Terra tem um *bio-spectrum* acústico único, que oferece informações sobre a dinâmica do ecossistema daquele lugar” (KRAUSE, 1987). A ecologia de paisagens sonoras é uma área da ciência que surge de duas áreas relativamente antigas do conhecimento: bioacústica e ecologia de paisagem. Entretanto, apenas na última década, ganhou corpo teórico e metodológico, se consolidado como uma importante e promissora área da ciência.

A partir da coleta de registros acústicos de locais específicos, ao longo do tempo, podemos entender melhor como aspectos ambientais associados a atividades humanas podem promover mudanças na paisagem sonora e, portanto, na comunidade animal.

A teoria e métodos em ecologia de paisagem acústica têm expandido consideravelmente nos últimos anos, com melhoria dos equipamentos de gravação, softwares e modelos estatísticos (PIJANOWSKI *et. al.*, 2011b). Com isso, tornou-se possível, não apenas o avanço do conhecimento científico mas, também, um ganho extremamente grande na qualidade de estudos voltados ao conhecimento e monitoramento da biodiversidade.

A seguir são apresentados os resultados obtidos durante as cinco primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira. Os resultados são organizados em função dos resultados das análises: (1) da variação temporal da atividade acústica, ou seja, de como essa atividade sonora varia ao longo do tempo (horários do dia); (2) do uso do espaço acústico, ou seja, qual o percentual do espaço acústico utilizado nos diferentes pontos de amostragem, informação que está diretamente relacionada com a riqueza de espécies da comunidade amostrada; e (3) da dissimilaridade no uso do espaço acústico, que representa o quão diferentes são as comunidades em relação ao padrão de uso do espaço acústico, ou seja, o quanto as comunidades diferem em termos de composição de espécies.

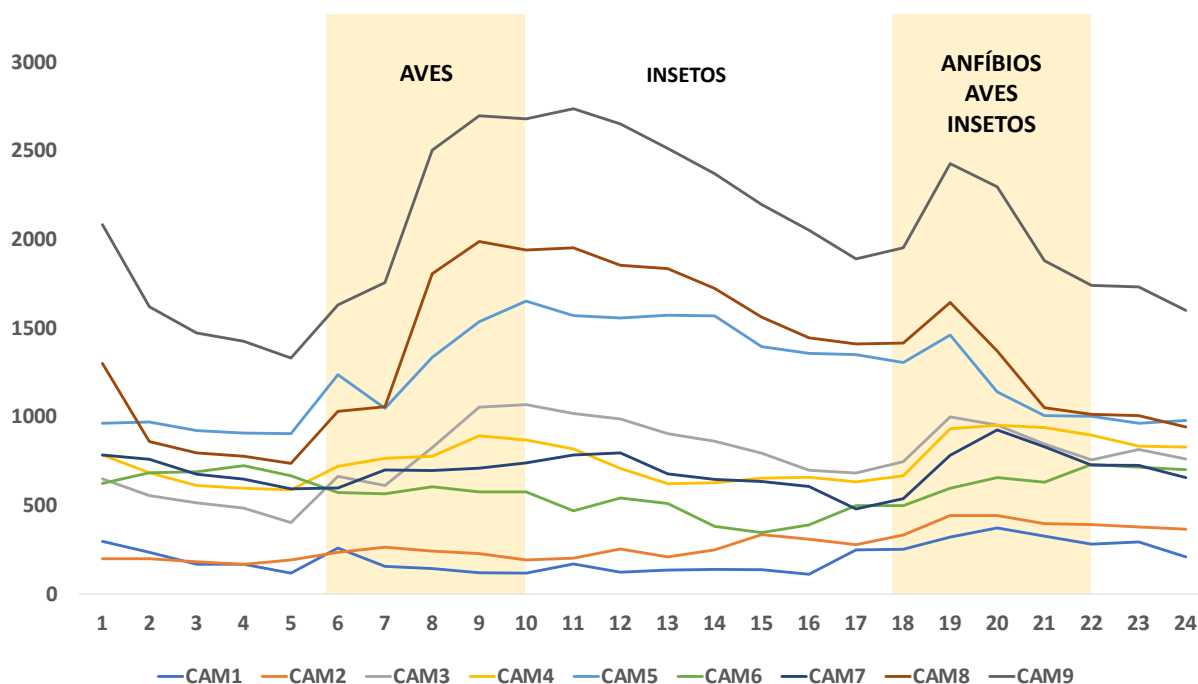
### **A. Atividade Acústica**

É bastante conhecido que a atividade acústica dos animais varia ao longo do dia em razão das características ambientais e das características eco-fisiológicas das espécies. Há uma tendência geral de redução da atividade dos animais (principalmente entre os vertebrados) durante o período mais quente do dia, em razão do maior custo energético. Por outro lado, as atividades mais intensas, entre esses grupos de animais, são observadas nos períodos compreendidos entre o final da noite e início da manhã; e final do dia até o início da noite.

O início da manhã e final da tarde são períodos onde é registrada atividade mais intensa das espécies de hábito diurno (ex. grande parte das espécies de aves e primatas), enquanto o início da noite é o período de maior atividade daquelas espécies que apresentam hábito crepuscular e noturno (ex. aves noturnas e anfíbios).

É importante ressaltar que durante certos períodos do ano, a atividade acústica dos insetos aumenta significativamente, podendo gerar picos de atividade justamente nas horas do dia onde os vertebrados apresentam baixa atividade, ou seja, no período mais quente (ex. cigarras), em razão da dependência de seu metabolismo, da temperatura externa.

Na **Figura 5.1-1** é observado um gráfico que representa a variação da atividade acústica ao longo do dia, considerando todas as gravações obtidas durante as nove primeiras campanhas de amostragem, em todos os pontos de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira.



**FIGURA 5.1-1: Representação da variação no uso do espaço acústico ao longo do dia, considerando as gravações obtidas nas diferentes campanhas de monitoramento, por todos os gravadores, ao longo dos 10 dias de amostragem contínua (por campanha). As faixas representam os períodos do dia com maior utilização do espaço acústico pelos diferentes grupos animais (aves, insetos e insetos/aves/anfíbios).**

A análise da **Figura 5.1-1** deixa evidente a grande variação no uso do espaço acústico, das áreas monitoradas, ao longo do dia, assim como, entre campanhas. Os resultados observados são consistentes com a variação esperada ao longo do ano. Entre as campanhas que apresentaram menores valores médios atividade acústica duas foram realizadas no início do período de seca (campanhas 02 e 06). Por outro lado, os maiores valores médios de atividade acústica foram observados nas campanhas 03, 05 e 08, realizadas no período chuvoso. Exceção é feita aos resultados observados para a nona campanha, quando foi detectada maior atividade, apesar de ter sido realizada em pleno período de seca. Entre os extremos, temos as campanhas 04 e 07, realizadas no final da estação seca. O único resultado surpreendente foi o obtido na campanha 01, realizada no meio do período chuvoso, porém com os menores valores médios de atividade acústica.



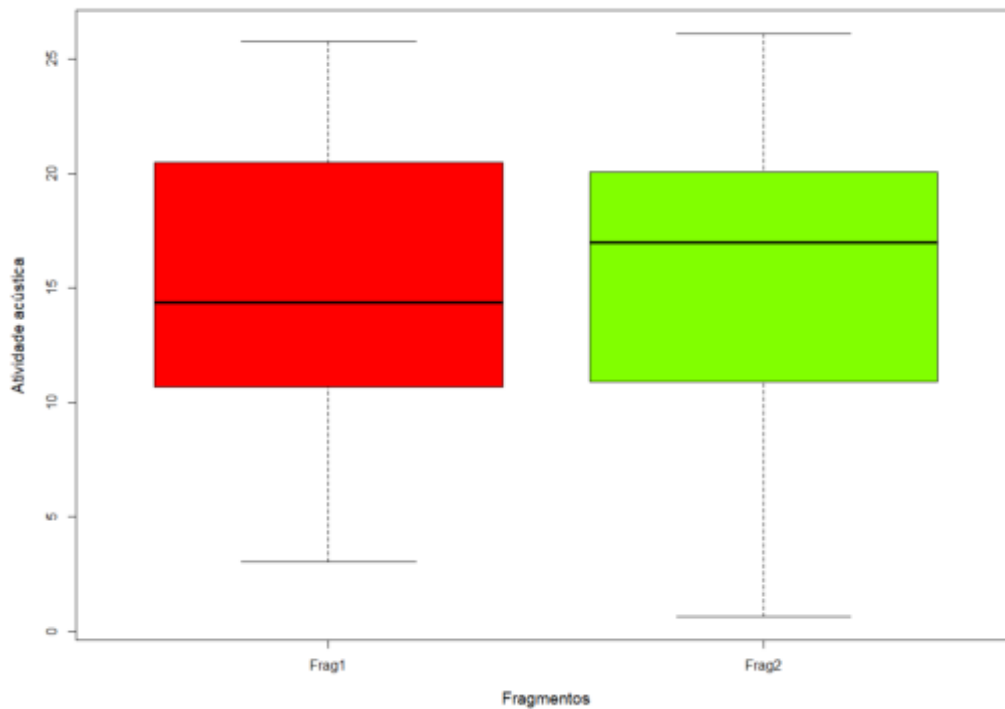
A atividade acústica no período compreendido entre 5:00 e 10:00 hs é dominada pelas aves (período conhecido como "*morning chorus*"). Na terceira, quarta, quinta e oitava campanhas, realizadas no período pré-reprodutivo (terceira e quarta) e reprodutivo (quinta e oitava) da maioria das espécies de aves, verifica-se uma maior incremento da atividade acústica desse grupo (o que é confirmado pelo maior número de registros obtidos para aves), no entanto, também é registrado um incremento significativo dos sons produzidos por insetos (ex. as cigarras) cuja participação é mais evidente a partir das 8:00 hs, se estendendo até, por volta das 18:00 hs. Esse efeito do aumento significativo da atividade dos insetos é verificado de maneira ainda mais clara na quinta e oitava campanha, realizadas no mês de dezembro. Conforme comentado, resultado surpreendente é observado para a nona campanha, realizada na seca. No período mais quente do dia a paisagem acústica é dominada pelos insetos.

Um novo incremento do uso do espaço acústico é identificado a partir do final da tarde (cerca de 17:00 hs), atingindo seu máximo por volta das 19:00 - 20:00 hs. Esse segundo pico é registrado em todas as nove campanhas, porém com incrementos significativamente maiores na terceira, quarta, quinta, sétima, oitava e nona campanha. A atividade acústica nesse período é produzida, principalmente, por insetos, aves e, secundariamente, por anfíbios. É importante notar que nas áreas monitoradas a participação da anurofauna tem se mostrado pouco importante.

## **B. Percentual de Uso do Espaço Acústico**

Conforme mencionado, o percentual de uso do espaço acústico está relacionado à riqueza de espécies presentes na comunidade. Assim, quando comparado este percentual, entre diferentes pontos de amostragem distribuídos em uma dada região, estamos fazendo uma comparação indireta da riqueza de espécies da comunidade animal (aves, mamíferos, anfíbios e insetos) entre esses pontos.

Para descrever a variação no uso do espaço acústico na área sob influência das atividades de implantação da Barragem Pedreira, foi testada a existência de diferenças significativas entre os diferentes remanescentes (**Figura 5.1-2**); as diferentes distâncias da ADA (**Figura 5.1-3** - pequena 50 m, média 200 m e grande 500 m); e as diferentes campanhas realizadas até o momento.

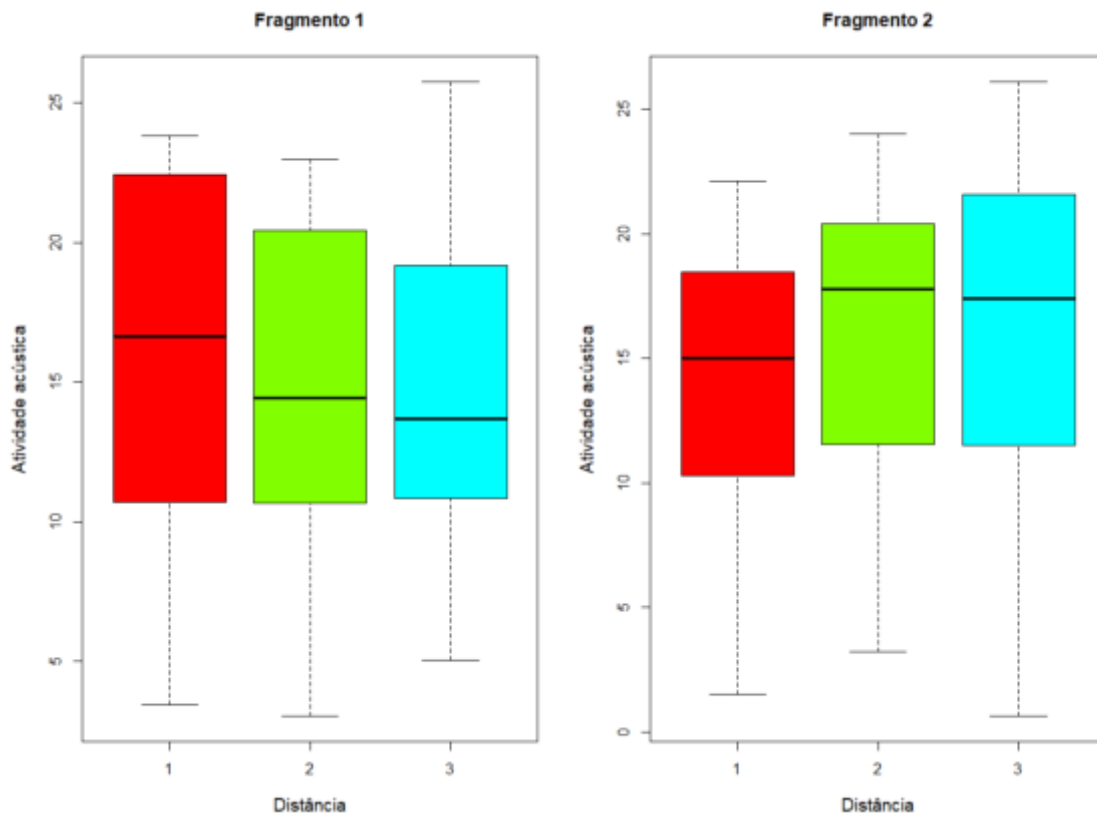


**FIGURA 5.1-2: Representação do uso do espaço acústico nos dois remanescentes monitorados (Remanescente 1 - localizado próximo ao eixo da barragem - PED01, PED02, PED03, PED04, PED05 e PED06; Remanescente 2 - localizado na porção montante do futuro reservatório - PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21).**

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1-2**, embora os valores das medianas sejam distintos (cerca de 14% no Remanescente 01 e 17% no Remanescente 02) não foi observada diferença significativa no percentual de uso do espaço acústico entre os dois remanescentes monitorados ( $p = 0,9456$ ). Esse resultado sugere uma riqueza de espécies animais semelhante entre as duas áreas estudadas.

Por outro lado, verifica-se uma maior variação de riqueza entre as amostras obtidas no Remanescente 01, quando comparado ao Remanescente 02. Essa maior variação pode estar ligada ao histórico recente de maiores perturbações no Remanescente 01 (inclusive supressão de vegetação).

Na **Figura 5.1-3** são apresentados os valores de percentual de uso do espaço acústico para as diferentes distâncias da borda dos remanescentes.



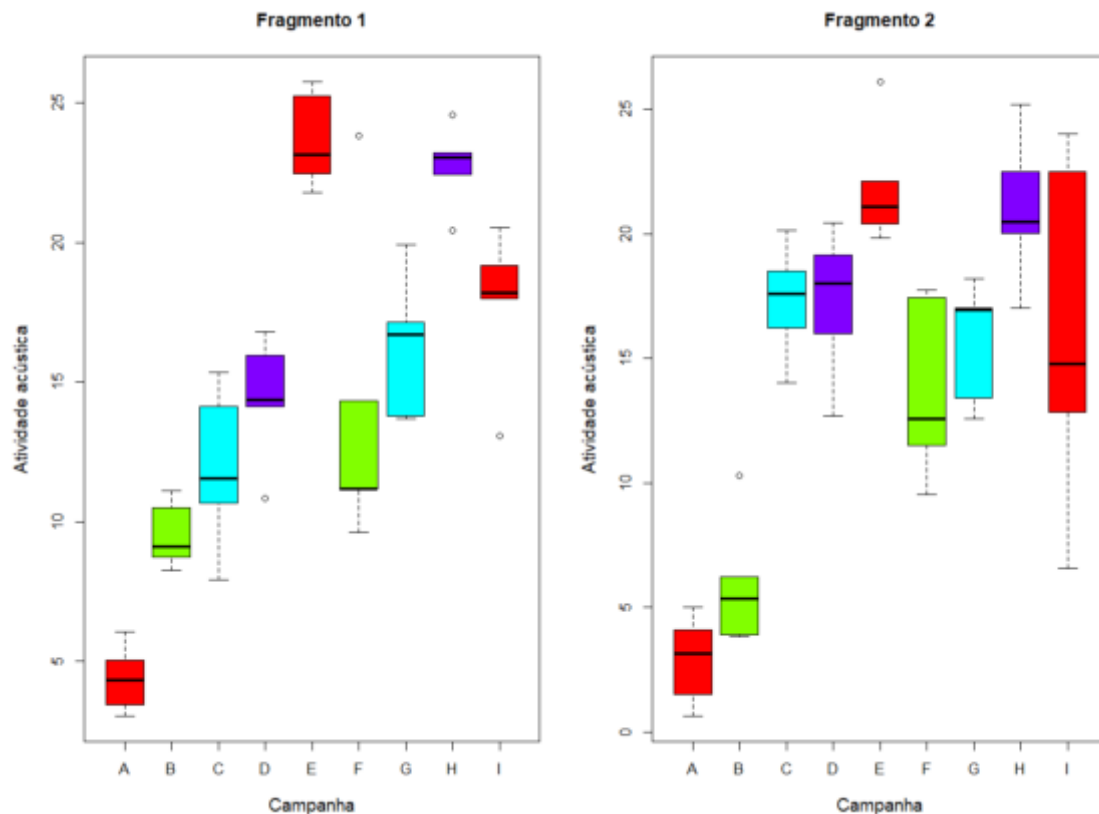
**FIGURA 5.1-3: Representação do uso do espaço acústico nos dois remanescentes (Remanescente 1 - tons de vermelho; e Remanescente 2 - tons de azul) e nas três distâncias monitoradas (pequena - 1, média - 2 e grande - 3 distância da borda).**

Os resultados representados na **Figura 5.1-3** indicam que a riqueza de espécies não apenas não varia significativamente entre remanescentes como também não varia em relação à distância da borda dos remanescentes. Os resultados dos testes estatísticos (Kruskal-Wallis) mostram que não há diferença significativa entre distâncias ( $p = 0,7831$  para o remanescente próximo ao eixo da barragem; e  $p = 0,5873$  para o remanescente localizado na porção montante do futuro reservatório).

Portanto, com base nos dados obtidos durante as nove primeiras campanhas de monitoramento de fauna pode-se afirmar que a riqueza de espécies, indicada pelo percentual de uso do espaço acústico, é relativamente homogênea na área de estudo, não variando entre as diferentes distâncias monitoradas, mesmo no remanescente que sofreu intervenções. Isso indica que o remanescente afetado pela supressão de vegetação já apresentava uma comunidade típica de ambientes de borda, não respondendo de maneira significativa às intervenções ocorridas. No entanto, é importante destacar a maior variação observada nos pontos localizados à menor distância da ADA no Remanescente 01, em relação àqueles



situados à média e grande distância. Este resultado pode ter sido produzido pela atividade de supressão de vegetação ocorrida neste remanescente.



**FIGURA 5.1-4: Representação do uso do espaço acústico nas nove primeiras campanhas de monitoramento, por remanescente amostrado (Remanescente 1 e Remanescente 2)**

Analisando a **Figura 5.1-4** é possível verificar uma clara tendência de aumento da atividade acústica entre a primeira e a quinta campanha, tanto no remanescente situado próximo do eixo da futura Barragem Pedreira (Remanescente 01), que sofreu supressão parcial de sua área, como no remanescente localizado a montante do reservatório, que não sofreu intervenções (Remanescente 02). Apenas na sexta campanha verifica-se uma queda na atividade acústica, quando comparado à quinta campanha, o que se deve, provavelmente, ao início do período de seca. Na sétima campanha, realizada no final do período de seca verifica-se um leve incremento na atividade acústica no Remanescente 01 e valores similares no Remanescente 02, em relação à sexta campanha. Na oitava campanha, realizada no período de chuva, verifica-se um importante incremento da atividade, semelhante àquela observada na sexta campanha, voltando a cair na nona campanha, realizada no período de seca.

No Remanescente 01 o incremento é gradual não sendo observada variação significativa entre campanhas vizinhas (**Figura 5.1-4**), até a quarta campanha. Entre a quarta e a quinta, há um incremento significativo da atividade ( $p < 0,05$ ). Entre a quinta e a sexta, por sua vez, há uma redução significativa ( $p < 0,05$ ). Embora seja observado um incremento da atividade acústica entre a sexta e sétima, entre a sétima e a oitava e entre a oitava e nona campanha, a variação não é significativa.

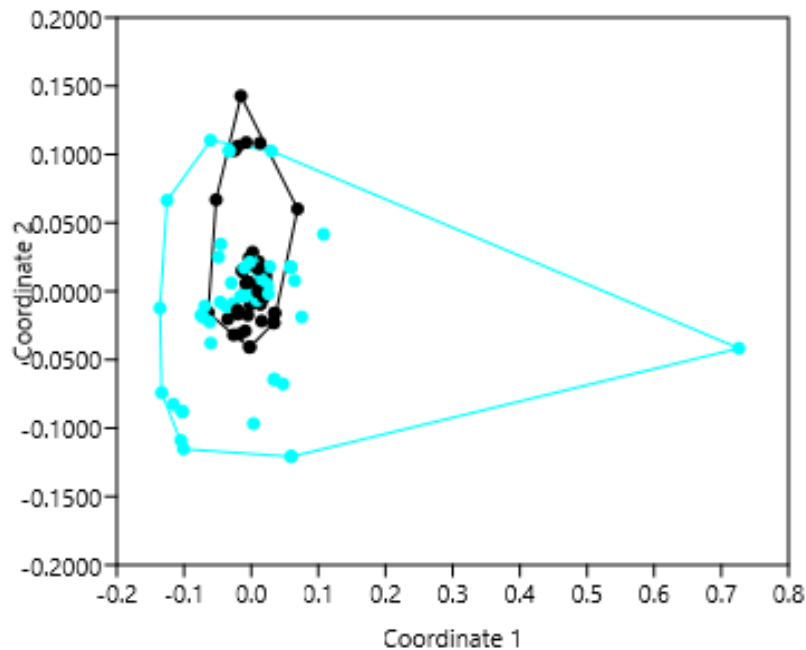
No Remanescente 02 verifica-se o padrão similar de incremento entre a primeira e a quinta campanha (**Figura 5.1-4**). No entanto, observa-se um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) entre a segunda e a terceira campanha. Da mesma forma que o observado no Remanescente 01, registra-se uma queda significativa ( $p < 0,05$ ) da atividade acústica entre a quinta e a sexta campanha, resultado, provavelmente, da transição do período chuvoso para o seco. Entre a sexta e a sétima campanha os valores de atividade acústica se mantêm próximos. Entre a sétima e oitava registra-se um incremento significativo ( $p < 0,05$ ). Por fim, entre a oitava e nona campanha, não é observada variação significativa.

Se por um lado, as diferenças observadas entre campanhas (principalmente no Remanescente 02) podem ser explicadas pelas épocas do ano em que as mesmas foram realizadas, as diferenças entre os remanescentes podem estar refletindo os diferentes históricos de perturbação recente, ou seja, enquanto o Remanescente 01 teve sua área reduzida pelas supressão de vegetação, o Remanescente 02 não sofreu qualquer intervenção no período.

### **C. Dissimilaridade no Uso de Espaço Acústico**

A análise da dissimilaridade entre *soundscape*s obtidos durante o monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira permite fazer inferências sobre as diferenças na composição de espécies, complementando as análises de percentual de uso do espaço acústico que indicam as variações na riqueza de espécies.

Na **Figura 5.1-6** é apresentado o resultado de uma análise de NMDS que considerou os *soundscape*s obtidos em todos os pontos de amostragem, de acordo com os remanescentes monitorados.

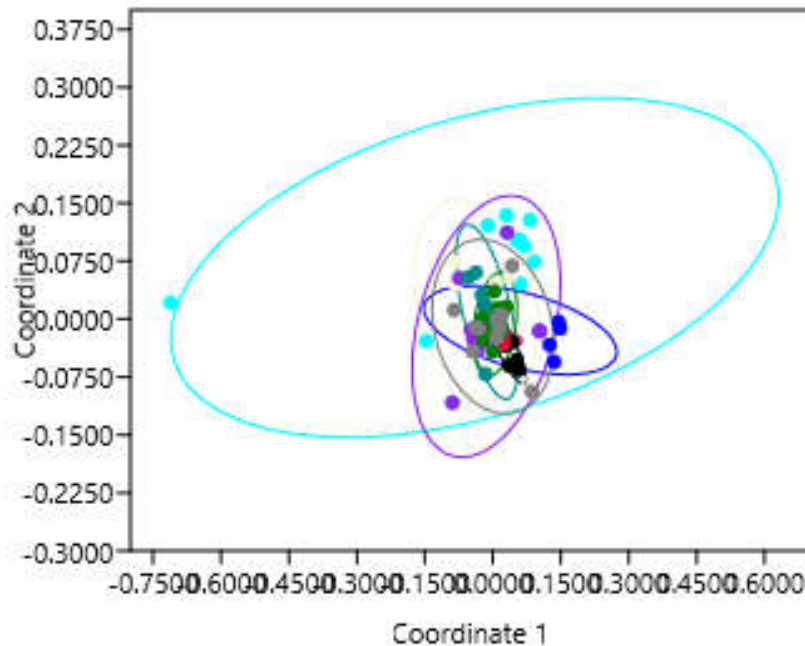


**FIGURA 5.1-6: Ordenação multivariada (NMS) da variação na composição das paisagens acústicas de acordo com o remanescente monitorado com base nos resultados obtidos nas nove campanhas de monitoramento. Em preto são apresentados os pontos localizados no remanescente próximo ao eixo da barragem (Remanescente 01 - PED01, PED02, PED03, PED04, PED05 e PED06). Em azul os pontos localizados no remanescente localizado na porção montante do futuro reservatório (Remanescente 2 - PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21).**

Os resultados apresentados na **Figura 5.1-6** são reveladores dos padrões espaciais e temporais de variação na composição das paisagens sonoras analisadas, que representam, principalmente, os insetos, as aves, os anfíbios e parte da comunidade de mamíferos (ex. primatas), além da geofonia e antropofonia.

Ao contrário do observado nas análises de percentual de uso do espaço acústico (*proxy* de riqueza) foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois remanescentes monitorados quanto à composição das paisagens sonoras.





**FIGURA 5.1-7:** Ordenação multivariada (NMDS) da variação na composição das paisagens acústicas de acordo com as campanhas de monitoramento. Em azul claro são apresentados os pontos amostrados na primeira; em amarelo claro na segunda, em vermelho na terceira, em azul escuro na quarta; em roxo na quinta; em verde claro na sexta; em verde escuro na sétima; em preto na oitava; e em cinza na nona.

Na **Figura 5.1-7** são apresentados os resultados nas análises de NMDS para as nove campanhas de amostragem. Os resultados evidenciam diferenças significativas na composição do espaço acústico entre campanhas ( $p < 0,01$ ).

Nas **Figuras 5.1-8** e **5.1-9** são apresentados exemplos de representações gráficas das paisagens sonoras (*soundscape*). Nessas figuras é possível observar como a atividade sonora varia ao longo do tempo e quais intervalos de frequência são mais utilizados ao longo do dia.

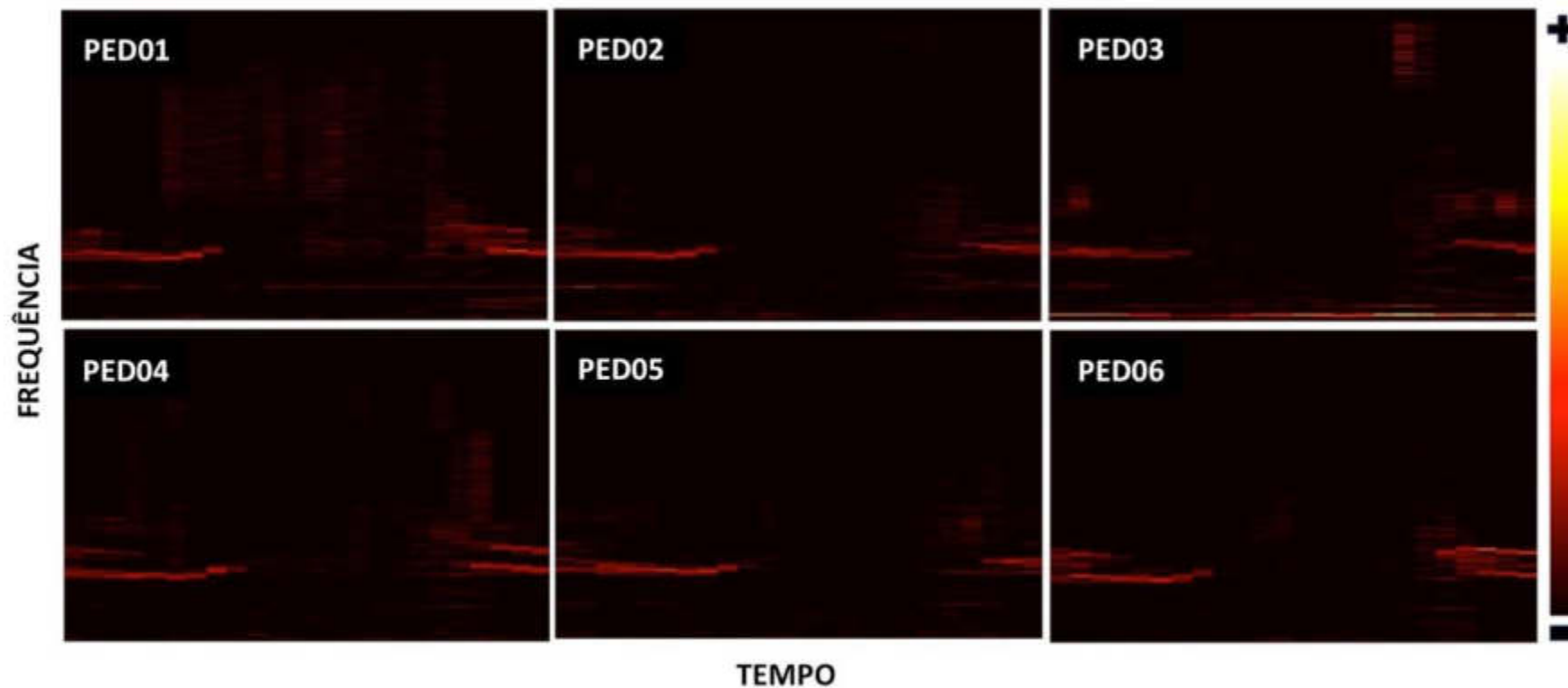


FIGURA 5.1-8: Exemplo de representação gráfica das paisagens sonoras (*soundscape*s) obtidas nos pontos de amostragem (PED01, PED02, PED03, PED04, PED05 e PED06). Dados obtidos na primeira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

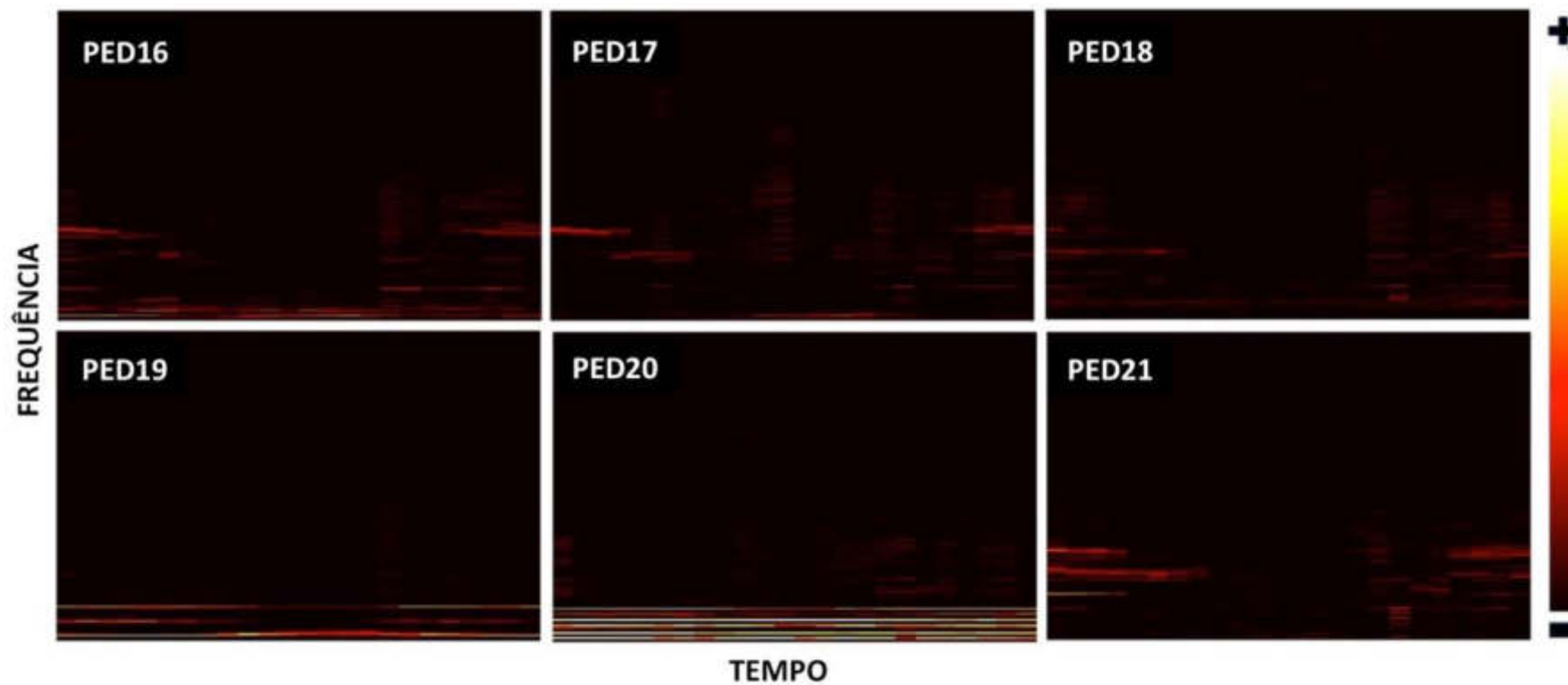


FIGURA 5.1-9: Exemplo de representação gráfica das paisagens sonoras (*soundscape*s) dos pontos de amostragem (PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21). Dados obtidos na primeira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira



## 5.2 AVIFAUNA

### A. Riqueza e Composição

Para a caracterização da comunidade de aves das áreas sob influência da Barragem Pedreira foi analisado um total de 5.400 gravações (50 gravações por ponto de monitoramento, por campanha). Essas gravações foram selecionadas, de modo aleatório, entre todas as gravações obtidas durante as nove primeiras campanhas de monitoramento da avifauna, foram realizados 10.369 registros, dos quais 872 na primeira, 1.536 na segunda, 1.338 na terceira, 1.322 na quarta, 1.069 na quinta, 378 na sexta, 1.053 na sétima, 2210 na oitava e 491 na nona campanha. Por meio da análise das gravações dos 12 pontos de amostragem (PED01, PED02, PED03, PED04, PED05, PED06, PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21), nas nove campanhas, foi registrado um total de 102 espécies de aves.

A este total de espécies registrado, de maneira padronizada, por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP), foram acrescentadas 45 espécies registradas de maneira não padronizada, totalizando 146 espécies de aves para as áreas sob influência da Barragem Pedreira.

Na **Tabela 5.2-1** é apresentada a lista total de espécies de aves já registrada para as áreas de estudo e aquelas registradas durante as nove primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna.

**TABELA 5.2-1: Lista total de espécies de aves já registradas nas áreas sob influência da Barragem Pedreira e aquelas registradas por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP) durante as nove primeiras campanhas de monitoramento**

Família	Nome do Táxon	Nome em Português	PONTOS de Registro (PED)											Sens	End	Status de Conservação		
			1	2	3	4	5	6	16	17	18	19	20			21	SP	BR
Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	0	1	1	0	5	1	0	0	2	0	0	0	B	N	N	N
Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Ardeidae	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Accipitridae	<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	0	2	0	1	3	9	16	21	7	0	1	3	B	N	N	N
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	A	N	N	N
Rallidae	<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Rallidae	<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	2	3	29	5	12	5	4	1	6	3	7	1	B	N	N	N
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	B	N	N	N
Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	31	49	27	27	38	56	69	44	21	1	46	69	B	N	N	N
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	8	124	3	128	30	45	84	180	66	15	49	78	B	N	N	N
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Columbidae	<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	M	N	N	N
Columbidae	<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	juruti-vermelha	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	A	N	EP	N
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	0	5	0	1	1	1	0	9	2	0	6	4	B	N	N	N
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	B	N	N	N

**TABELA 5.2-1: Lista total de espécies de aves já registradas nas áreas sob influência da Barragem Pedreira e aquelas registradas por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP) durante as nove primeiras campanhas de monitoramento**

Família	Nome do Táxon	Nome em Português	PONTOS de Registro (PED)												Sens	End	Status de Conservação		
			1	2	3	4	5	6	16	17	18	19	20	21			SP	BR	
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	0	10	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	7	B	N	N	N
Caprimulgigas	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	curiango	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	3	0	0	0	0	2	0	0	1	8	3	0	0	B	N	N	N
Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0	3	1	0	2	0	2	1	0	2	2	0	0	B	N	N	N
Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	M	MA	N	N
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	2	5	1	2	5	0	2	3	3	0	0	2	0	M	N	N	N
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	2	6	10	3	4	11	0	0	8	1	5	12	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	1	1	1	1	0	1	3	1	0	0	1	0	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	pica-pauzinho-verde-carijó	0	0	0	0	0	1	3	4	2	0	3	2	0	M	MA	N	N
Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	0	5	2	2	10	1	14	3	2	1	5	0	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	2	1	0	4	2	0	1	0	0	0	0	1	0	M	N	N	N
Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	A	N	N	N
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	0	1	0	0	5	1	1	3	4	1	1	5	0	B	N	N	N
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	3	16	13	32	31	18	5	5	15	6	18	24	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	2	1	4	0	1	2	1	0	2	0	4	0	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauçã	0	4	0	1	6	0	1	0	3	0	2	0	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	gavião-relógio	0	0	0	0	6	0	0	1	1	0	0	4	0	M	N	N	N
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	AM	N
Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	13	16	9	28	12	8	44	13	9	0	7	7	0	B	N	N	N
Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B	N	N	N



**TABELA 5.2-1: Lista total de espécies de aves já registradas nas áreas sob influência da Barragem Pedreira e aquelas registradas por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP) durante as nove primeiras campanhas de monitoramento**

Família	Nome do Táxon	Nome em Português	PONTOS de Registro (PED)												Sens	End	Status de Conservação	
			1	2	3	4	5	6	16	17	18	19	20	21			SP	BR
Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	7	18	13	9	5	10	19	3	6	5	15	2	M	N	N	N
Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	M	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	0	1	1	0	0	0	0	11	2	0	0	17	B	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	4	4	3	5	7	2	45	65	40	2	6	42	B	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Pyrglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca do sul	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	A	MA	N	N
Thamnophilidae	<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-barrado	1	0	0	0	0	0	1	23	25	6	4	6	A	MA	N	N
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	9	0	0	0	0	4	6	9	2	2	21	15	M	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	A	MA	N	N
Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	1	1	1	1	0	0	7	1	9	6	1	9	M	N	N	N
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	7	0	2	0	0	1	0	3	3	3	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	3	1	0	0	0	0	0	2	0	25	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	6	1	0	0	0	1	7	9	17	1	0	1	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	0	24	0	0	0	3	0	0	6	0	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	B	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	20	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Pipridae	<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	M	N	QA	N
Tityridae	<i>Pachyrampus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Tytridae	<i>Pachyrampus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	6	2	0	1	11	4	0	0	0	0	0	4	B	N	N	N
Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	0	0	0	0	0	0	1	1	21	0	3	6	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	8	2	0	0	1	11	4	9	1	0	8	0	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	104	44	8	20	62	128	218	111	126	34	10	94	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	26	11	56	11	31	21	33	34	28	95	46	18	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	BR	N	N

**TABELA 5.2-1: Lista total de espécies de aves já registradas nas áreas sob influência da Barragem Pedreira e aquelas registradas por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP) durante as nove primeiras campanhas de monitoramento**

Família	Nome do Táxon	Nome em Português	PONTOS de Registro (PED)												Sens	End	Status de Conservação	
			1	2	3	4	5	6	16	17	18	19	20	21			SP	BR
Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	B	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	B	MA	N	N
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	2	4	4	2	0	20	10	7	5	1	6	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	3	9	0	1	44	4	4	1	2	1	4	3	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	0	2	0	0	0	7	2	10	2	11	12	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	0	13	0	0	2	0	1	1	3	0	0	3	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	0	4	30	11	5	12	57	4	8	48	14	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	5	3	8	4	4	1	4	1	0	3	1	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	0	0	1	2	1	5	3	0	4	5	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	2	1	1	0	0	4	11	1	5	2	0	1	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	0	1	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	0	52	23	24	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	37	7	11	2	47	52	12	35	30	8	1	11	M	N	N	N
Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8	B	N	N	N
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	52	105	81	115	59	79	99	101	135	24	51	157	B	N	N	N
Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Vireonidae	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruvira	12	6	70	7	0	0	10	112	89	1	5	28	B	N	N	N
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	0	3	3	3	2	7	0	2	0	0	1	0	M	N	N	N
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Turdidae	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	M	N	N	N
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	53	39	17	20	40	51	65	53	27	33	26	15	B	N	N	N

**TABELA 5.2-1: Lista total de espécies de aves já registradas nas áreas sob influência da Barragem Pedreira e aquelas registradas por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP) durante as nove primeiras campanhas de monitoramento**

Família	Nome do Táxon	Nome em Português	PONTOS de Registro (PED)													Sens	End	Status de Conservação	
			1	2	3	4	5	6	16	17	18	19	20	21	SP			BR	
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	1	4	1	0	1	4	9	7	7	3	0	4	B	N	N	N	
Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	0	3	0	0	0	4	47	9	9	36	95	8	M	N	N	N	
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	100	56	70	27	129	135	182	167	130	134	161	150	M	N	N	N	
Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	31	56	83	19	115	123	64	88	132	26	3	12	M	N	N	N	
Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N	
Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	QA	N	
Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	0	0	1	0	0	2	2	0	3	2	2	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaço-do-coqueiro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	12	10	22	19	5	15	28	10	22	13	10	4	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	M	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	0	3	5	2	0	7	9	59	9	14	10	50	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	7	9	10	2	0	8	24	11	10	23	7	6	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleurinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	0	0	0	11	0	0	21	16	68	0	13	17	B	N	N	N	
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	0	1	10	3	2	4	8	7	6	6	5	0	B	N	N	N	
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	0	0	0	0	2	0	0	3	0	1	4	1	B	N	N	N	

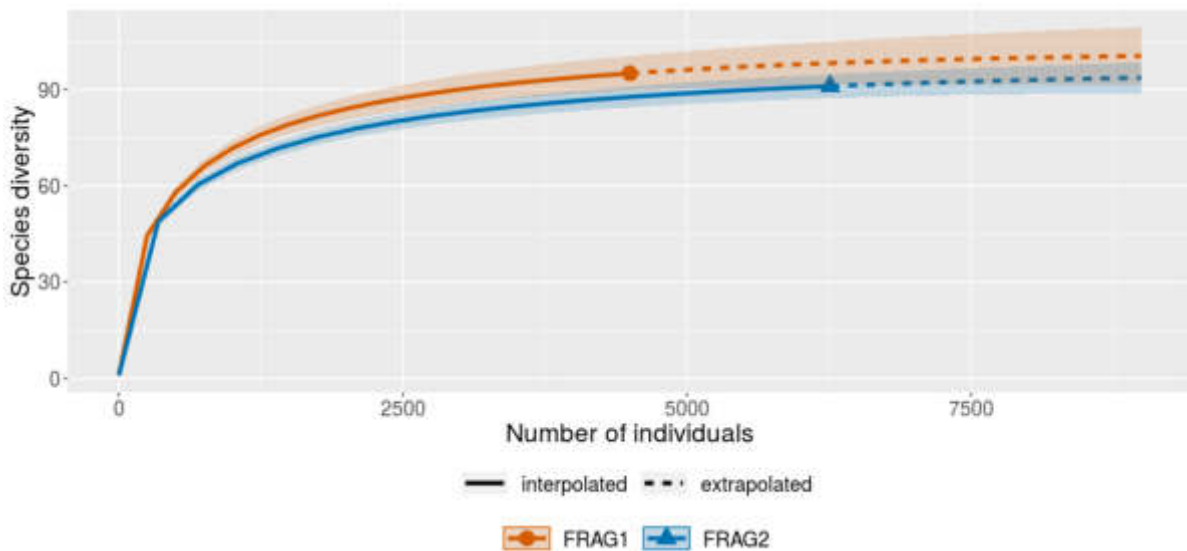


Considerando o total de espécies registradas até o momento, 62 (42,5%) pertencem à ordens de Não-Passeriformes, enquanto 84 (57,5%) pertencem à ordem Passeriformes. Entre os Não-Passeriformes as famílias que tiveram o maior número de espécies registrado foram: Picidae (nove espécies), Columbidae (oito espécies), Trochilidae (seis espécies) e Psittacidae (seis espécies). Por outro lado, entre os Passeriformes, as famílias mais diversas foram: Tyrannidae (16 espécies), Thraupidae (15 espécies) e Furnariidae (10 espécies).

Ressalta-se que durante a primeira campanha de monitoramento foram registradas cinco espécies de aves que ainda não haviam sido registradas nos levantamentos anteriores realizados na área de estudo, são elas o anu-branco (*Gira guira*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), o chocão-barrado (*Hypoedaleus guttatus*), o tuque (*Elaenia mesoleuca*) e a saíra-preciosa (*Tangara preciosa*). Na segunda campanha foram acrescentadas outras sete espécies, ou seja: o curiango (*Nyctidromus albicollis*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), o corocoxó (*Carpornis cucullata*), a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado (*Myiarchus tyrannulus*), sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*). Na terceira campanha, foram acrescentadas três espécies, o matracão (*Batara cinerea*), a papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e o tororó (*Poecilatriccus plumbeiceps*). Os resultados da quarta campanha adicionaram quatro espécies que ainda não haviam sido relacionadas para a área de estudo, a curicaca (*Theristicus caudatus*), a juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) (considerada "em perigo" pelo Decreto nº 63.853/2018), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*) e a viuvinha (*Colonia colonus*). A quinta campanha, por sua vez, adicionou três espécies de aves: o barbudo-rajado - (*Malacoptila striata*), o ui-pí (*Synallaxis albescens*) e a pipira-preta (*Tachyphonus rufus*). Na sexta campanha, apenas uma espécie foi adicionada, o ferreirinho-relógio (*Todirostrum cinereum*). Na sétima campanha foi registrado o teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), quanainda não havia sido registrado para a área. Por fim, na nona campanha foi registrado o João-de-barro (*Furnarius rufus*), espécie comum na região. Portanto, no total, durante as primeiras nove campanhas de monitoramento de fauna foram acrescentadas 25 espécies de aves à lista inicialmente elaborada para a área de estudo.

## B. Suficiência Amostral

Para a avaliação da suficiência amostral foi elaborada uma curva de riqueza com base nos dados observados e na extrapolação a partir destes. Essa análise permite avaliar o quão bem está representada a comunidade de aves pela amostragem realizada até a nona campanha (Figura 5.2-1).



**FIGURA 5.2-1: Diversidade de aves observada e estimada para os remanescentes monitorados. Linha contínua - dados observados; Linha tracejada - dados estimados; e respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Cada cor representa um dos pontos de amostragem, conforme consta da figura. As extrapolações realizadas, considerando o dobro de indivíduos daqueles observados em cada fragmento, indica incremento pouco significativo.**

Aparentemente, as curvas de riqueza de espécies, que representam os dados obtidos nos pontos localizados no remanescente situado na porção montante do futuro reservatório, estão mais próximas de atingir a assíntota do que aquelas que representam os pontos no remanescente próximo ao eixo da Barragem Pedreira.

Embora o número de indivíduos registrados no Remanescente 01 tenha sido menor do que o observado para o Remanescente 02, a riqueza de espécies de aves é maior no primeiro. Isso é constatado, não apenas pelos dados observados, como pela riqueza inferida.

### C. Características Ecológicas

Neste item é apresentada uma caracterização geral da avifauna quanto à sensibilidade a alterações ambientais. Essas análises ajudam a avaliar o estado de conservação dos ambientes amostrados, assim como eventuais variações em função da implantação do empreendimento.

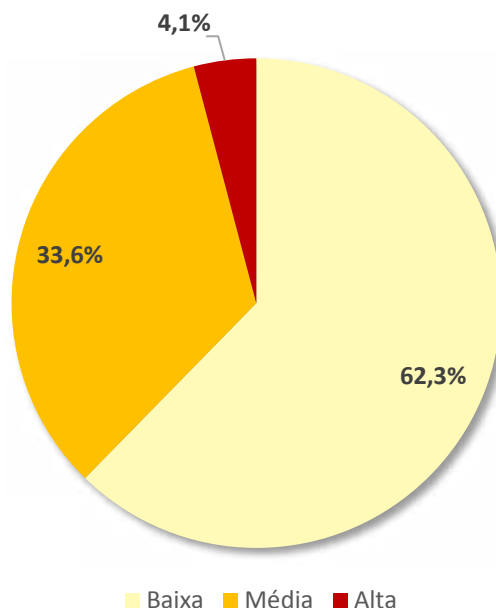
As espécies de aves, em particular aquelas da Região Neotropical, apresentam grande diversidade quanto à sensibilidade a alterações nos ambientes naturais. Enquanto algumas espécies apresentam alta resiliência, permanecendo mesmo em ambientes profundamente alterados pelo homem, outras respondem prontamente, e de forma drástica às alterações, ainda que tênues, dos ambientes em que vivem, muitas vezes desaparecendo de paisagens alteradas.

Stotz *et. al.* (1996) propuseram a classificação das espécies das aves neotropicais em três níveis de sensibilidade. As espécies de baixa sensibilidade, que apresentam alta resiliência, permanecendo mesmo em ambientes extremamente empobrecidos; as espécies de média sensibilidade, que apresentam uma menor resiliência, mas que conseguem sobreviver em ambientes sob certo nível de pressão antrópica, embora desapareçam de cenários mais severos de simplificação ambiental; e espécies de alta sensibilidade, que apresentam baixa resiliência, respondendo de maneira negativa, mesmo a pequenas alterações ambientais.

A avifauna de florestas neotropicais, como a Mata Atlântica, apresenta, em cenários de bom estado de conservação, uma composição marcada pela predominância de espécies de média e alta sensibilidade a alterações ambientais. As espécies de baixa sensibilidade, nesses ambientes, tendem a ser um grupo minoritário.

O processo de alteração dos ambientes florestais, assim como da estrutura da paisagem, tem consequências sobre a composição da avifauna. Com a intensificação do processo de simplificação ambiental, assiste-se, também, a um processo não apenas de perda de diversidade (riqueza) como de alteração na composição da avifauna quanto à sensibilidade ambiental. Quanto mais drásticas as mudanças imprimidas sobre esses ambientes, menor será a participação de espécies de média e, principalmente, de alta sensibilidade, aumentando, proporcionalmente, a participação daquelas espécies de baixa sensibilidade.





**FIGURA 5.2-2: Distribuição das espécies de aves registradas durante as campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira, quanto à sensibilidade a alterações ambientais (baixa, média ou alta).**

Na **Figura 5.2-2** é apresentada a composição da avifauna amostrada registrada nas nove primeiras campanhas de monitoramento, quanto aos níveis de sensibilidade a alterações ambientais. Conforme esperado, os resultados indicam uma predominância de espécies consideradas de baixa sensibilidade a alterações ambientais. Este grupo representa 62,3% do total de espécies registradas e reúne espécies como a asa-branca (*Patagioenas picazuro*), a juruti (*Leptotila verreauxi*), o pica-pau -do-campo (*Colaptes campestris*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), o João-teneném (*Synallaxis spixi*), o irré (*Myarchus swainsonii*) e o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*). A maior parte dessas espécies possuem ampla distribuição ocorrendo tanto no bioma da Mata Atlântica como em outros biomas, sendo algumas (como o pica-pau-do-campo, *Colaptes campestris*) típicas de ambientes abertos. Muitas dessas aves se beneficiam do processo transformação da paisagem imposto pelo homem, aumentando a abundância nas áreas de ocorrência natural, ou mesmo ampliando a distribuição geográfica.

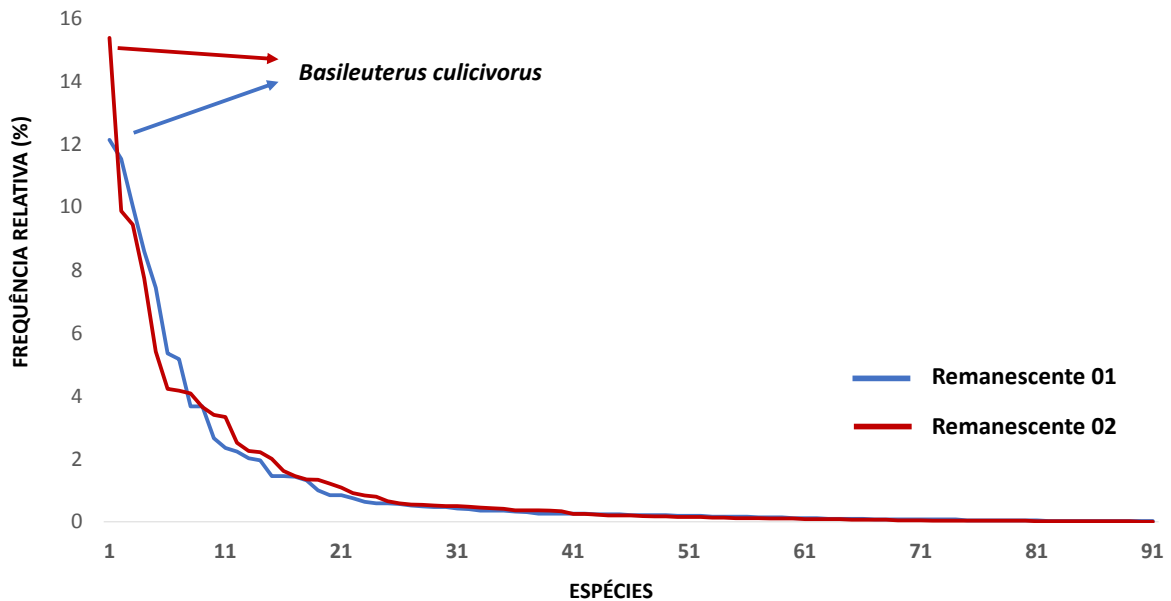
Por outro lado, 33,6% das espécies de aves registradas são consideradas de média sensibilidade, ou seja, são espécies que apresentam alguma resiliência, mas que são dependentes de fragmentos de vegetação nativa em estado de conservação relativamente bom (ex. fragmentos em estágio médio de regeneração). Como exemplo de espécies de aves que pertencem a esse grupo podemos citar: o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*); o

chupa-dente (*Conopophaga lineata*), espécie endêmica da Mata Atlântica; o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), espécie endêmica da Mata Atlântica; e o soldadinho (*Antilophia galeata*), espécie endêmica do Cerrado, que ocorre exclusivamente associada as formações florestais que se desenvolvem nas margens dos rios (ex. florestas de galeria). Entre essas espécies, porém, também são encontradas aves de ambientes abertos, caso da gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), típica do Cerrado. É importante lembrar que uma parte significativa das espécies frequentes nas sete campanhas de monitoramento são dependentes de ambientes florestais, caso do pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) que em todas as campanhas figura entre as espécies mais frequentes (veja **Figura 5.2-4**).

Por fim, merece destaque o registro de espécies consideradas por Stotz et. al. (1996) de alta sensibilidade a alterações ambientais, ou seja a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*); a juruti-vermelha (*Geotrygon violacea*), espécie "em perigo" no Estado de São Paulo, o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), o papa-taoca do sul (*Pyriglena leucoptera*), o chocão-barrado (*Hypoedaleus guttatus*) e o matracão (*Batara cinerea*). Este grupo representou 4,1% das espécies registradas até o momento para as áreas sob influência da Barragem Pedreira.

#### **D. Frequência Relativa**

A partir dos resultados obtidos por meio da análise das 5.400 gravações (50 gravações por ponto de monitoramento, por campanha) foi calculada a frequência relativa das espécies de aves nas áreas sob influência da Barragem Pedreira considerando todas as campanhas (para o Remanescente 01 e o Remanescente 02) e, individualmente, para a primeira, segunda, terceira, quarta, quinta, sexta, sétima, oitava e nona campanha (**Figura 5.2-3 e 5.2-4**).



**FIGURA 5.2-3:** Número de registros das espécies de aves nas nove primeiras campanhas de monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira. Em azul a distribuição do número de registros no Remanescente (01) localizado próximo ao eixo da barragem; e em vermelho o Remanescente (02) localizado na porção montante do futuro reservatório.

Os resultados apresentados na **Figura 5.2-3** são bastante informativos. Em ambos os remanescentes estudados, de maneira mais evidente no Remanescente 02, verifica-se um padrão onde poucas espécies apresentam alta frequência e muitas apresentam baixa frequência. Registra-se, também, que a espécie com maior frequência em ambos os remanescentes foi o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), espécie dependente de ambientes florestais, mas que tende a aumentar sua abundância em formações alteradas pelo processo de fragmentação.

Na **Figura 5.2-4**, são apresentadas as 20 espécies mais frequentes em cada uma das nove campanhas de monitoramento de fauna realizadas até o momento.

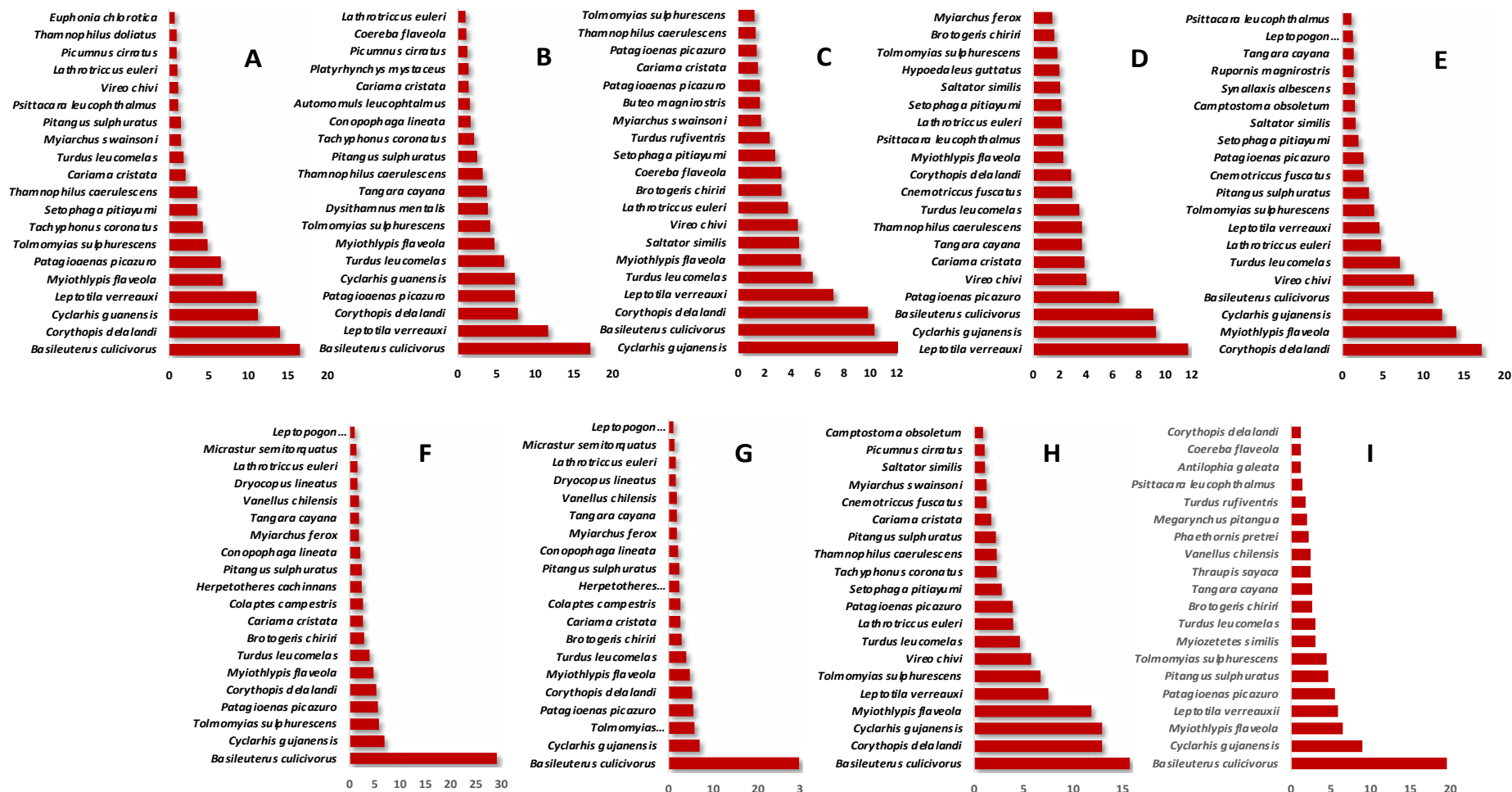


FIGURA 5.2-5: Frequência relativa das espécies de aves na primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D), quinta (E), sexta (F), sétima (G), oitava (H) e nona (I) campanha de monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira



Nas duas primeiras campanhas, a espécie mais frequente foi o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) (**Figura 5.2-5**). Na primeira campanha esta espécie foi registrada 144 vezes, representando 16,49% de todos os registros realizados; e na segunda campanha foram 123 registros, representando 17,08% do total. Na terceira campanha o pula-pula obteve o segundo maior valor de frequência (10,31%), tendo sido registrado 126 vezes. A espécie mais frequente na terceira campanha foi o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), documentada 150 vezes, representando 12,27% do total de registros. Na quarta campanha o pula-pula foi a terceira espécie mais frequente (9,08%), sendo a juriti (*Leptotila verreauxi*) a mais comum (11,72%) seguida do pitiguari (9,30%). Na quinta campanha, a espécie mais frequente foi o estalador (*Corythopsis delalandi*), que representou 17,2% de todos os registros. Na sexta campanha o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) volta a ser a espécie mais frequente, correspondendo a 29,1% dos registros, seguida pelo pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), representando apenas 6,9% dos registros. Na sétima, oitava e nona campanha, a espécie mais frequente foi o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), representando 29%, 15,7% e 19,5% de todos os registros, respectivamente.

Ficaram entre as 20 espécies mais frequentes, nas nove campanhas de monitoramento, sete espécies de aves (*Basileuterus culicivorus*, *Corythopsis delalandi*, *Cyclarhis gujanensis*, *Myiothlypis flaveola*, *Patagioenas picazuro*, *Tolmomyias sulphureus* e *Turdus leucomelas*).

Destacam-se, portanto, espécies típicas de fragmentos florestais (da Floresta Estacional Semidecidual) do interior do Estado de São Paulo. Embora a maioria seja considerada dependente ou semi-dependente de ambientes florestais, são espécies mais tolerantes ao processo de simplificação ambiental ocorrendo em paisagens antropizadas e sob maior influência de atividades humanas, como em borda de remanescentes e em formações em estágio inicial e inicial/médio do processo de sucessão secundária da vegetação.

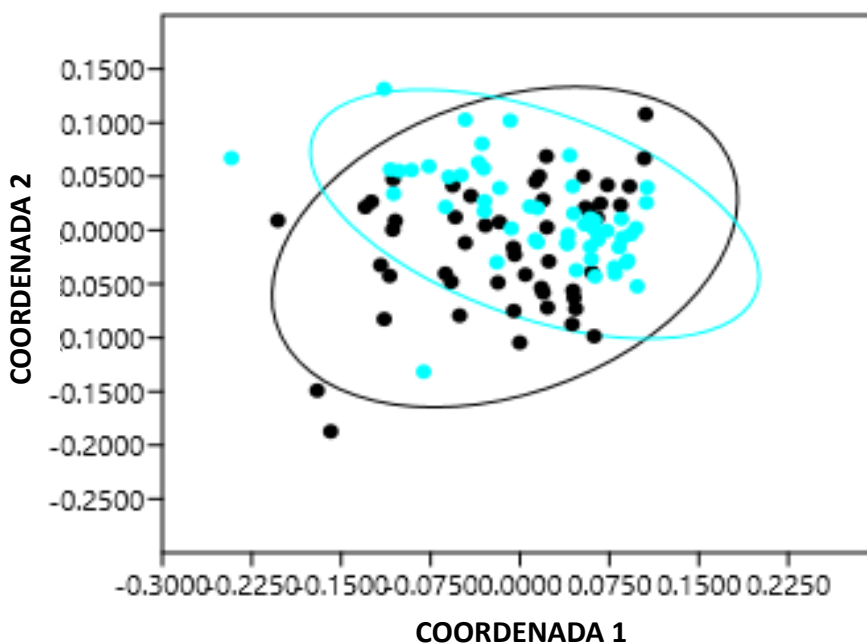
## E. Similaridade

Neste item são apresentados os resultados das análises de NMDS que visam avaliar a dissimilaridade entre as comunidades de aves associadas aos dois remanescentes e entre as nove campanhas de amostragem. Na **Tabela 5.2-2** são apresentados os resultados dos testes que avaliam a significância das diferenças entre remanescentes e entre campanhas.

**TABELA 5.2-2: Significância da diferença entre as comunidades de aves registradas nos dois remanescentes (próximo ao Eixo e na cabeceira do reservatório) e entre as sete campanhas realizadas**

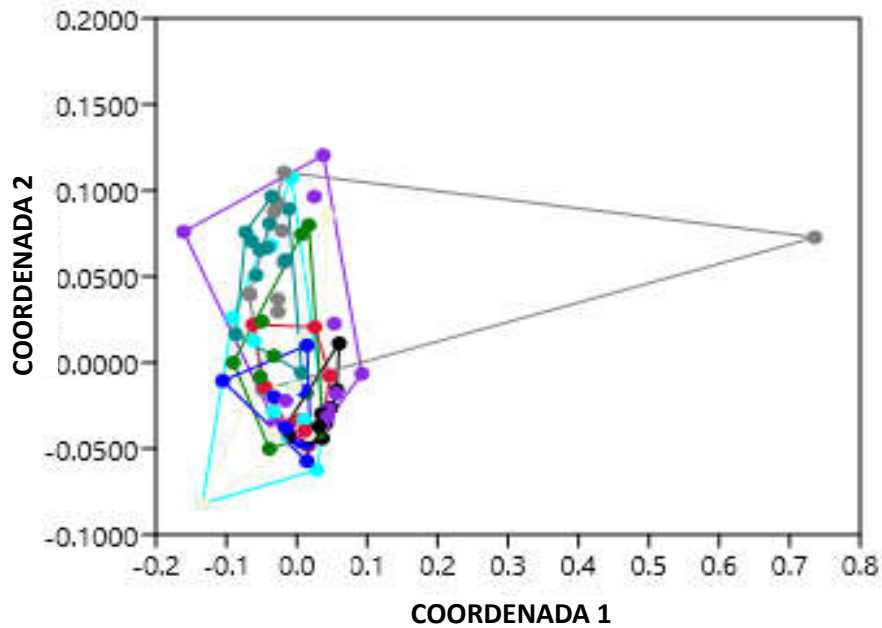
TRATAMENTO	P
Remanescentes	<0,01**
Campanhas	<0,01**

Conforme pode ser observado na **Tabela 5.2-2**, foi identificada diferença significativa na composição da avifauna, tanto entre os dois remanescentes monitorados (**Figura 5.2-5**); como entre as campanhas de monitoramento (**Figura 5.2-6**).



**FIGURA 5.2-5: NMSD das comunidades de aves associadas aos 12 pontos amostrados. Em cores diferentes são apresentados os pontos localizados no remanescente próximo ao eixo (verde) e no remanescente situado na porção montante do futuro reservatório (vermelho).**

Os resultados na **Figura 5.2-5** mostra a dispersão dos pontos de cada remanescente monitorado no espaço de dissimilaridades. Por outro lado, é verificada certa equivalência na amplitude da dispersão dos resultados dentro de cada remanescente.



**FIGURA 5.2-6: NMDS das comunidades de aves associadas aos pontos amostrados nas áreas sob influência da Barragem Pedreira. Em azul claro são apresentados os pontos amostrados na primeira; em amarelo claro na segunda, em vermelho na terceira, em azul escuro na quarta; em roxo na quinta; em verde claro na sexta; em verde escuro na sétima; em preto na oitava; e em cinza na nona.**

As comunidades de aves variam significativamente, quanto à composição, entre as nove campanhas. A grande consistência observada entre os resultados das análises de *soundscape* e da avifauna, mostram que a atividade sonora das aves têm uma influência marcante sobre a paisagem sonora analisada.

As diferenças significativas registradas entre campanhas deve-se, possivelmente, a dois fatores principais: (1) perturbação da comunidade em razão das intervenções realizadas para a implantação do eixo da Barragem Pedreira, e (2) variação na atividade das espécies de aves ao longo do ano, condicionada pelas mudanças climáticas e, conseqüentemente, oferta de recursos.

## F. Espécies Prioritárias

Neste item são apresentadas todas as espécies, já registradas na área de estudo, consideradas sob algum grau de ameaça pelas listas oficiais de espécies ameaçadas em âmbito nacional (ICMBio, 2018) ou estadual (Decreto Estadual N° 60.133 de 7 de fevereiro de 2014), conforme descrito a seguir:

- Juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*) - Espécie de columbídeo, de médio porte. A distribuição da subespécie *Geotrygon v. violacea* inclui a Mata Atlântica, da região sul do Brasil até o sul da Bahia, se estendendo a leste em direção ao nordeste da Argentina, leste do Paraguai e Bolívia. Também ocorre no leste da Amazônia. Embora se distribua por uma área relativamente ampla, é relativamente rara, sendo registrada apenas esporadicamente. Habita ambientes florestais onde se alimenta, principalmente de sementes e frutos caídos no chão. É considerada na categoria "em perigo" pela lista do Estado de São Paulo. Foi registrada na área, pela primeira vez, na 4ª campanha, apenas no ponto PED17, localizado no Remanescente 02;
- Arara-canindé (*Ara ararauna*) - Espécie de psitacídeo de grande porte (cerca de 80 cm de comprimento), com ampla distribuição, ocorre principalmente no Brasil Central, embora também seja encontrada em outros biomas como a Amazônia. Originalmente comum no estado de São Paulo, ocorrendo associado às formações abertas e florestas estacionais do interior tornou-se progressivamente mais rara no em razão da destruição de seu hábitat e, também, pela captura para o comércio de animais silvestres. Foi registrada apenas em levantamentos anteriores, realizados na área de estudo;
- Soldadinho (*Antilophia galeata*) - Essa espécie de píprideo é endêmica do Cerrado, onde ocorre associada às formações florestais marginais à cursos d'água (ex. matas de galeria). É uma espécie de sub-bosque que se alimenta, principalmente, de pequenos frutos, mas também de insetos. A principal ameaça a essa espécie é a destruição de seu hábitat. Foi registrada nos pontos PED01 e PED16; e



- Pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*) - Esse icterídeo, bastante conhecido, possui ampla distribuição pelo país, só não ocorrendo em extensas formações florestais como a Amazônia. É uma espécie que se alimenta de diferentes itens como insetos, frutos, sementes, sendo considerada onívora. A principal pressão sobre essa espécie (principalmente histórica) é a captura em razão de ser uma ave extremamente dócil e com um canto muito atraente. Foi registrada apenas em levantamentos anteriores, realizados na área de estudo.

### G. Registros Fotográficos

A seguir são apresentadas algumas fotos de aves registradas na área de estudo durante estudos de campo nas áreas sob influência da Barragem Pedreira.

São apresentadas, também, exemplos de sonogramas, de gravações obtidas durante as campanhas de monitoramento, onde são indicadas e identificadas espécies registradas durante o presente estudo.



Foto 5.2-1: Indivíduo de coruja-orelhuda (*Asio clamator*), registrado na sétima campanha de monitoramento Autor: J. Cassimiro



Foto 5.2-2: jacu (*Penelope obscura*), registrado durante a sétima campanha de amostragem por meio de armadilha fotográfica



Foto 5.2-3: Seriema (*Cariama cristata*) fotografada próxima ao PED12, na quarta. campanha. Autor: J. Cassimiro



Foto 5.2-4: Bacurau (*Nyctidromus albicollis*) fotografado no ninho, nas proximidades do PED17, quarta. campanha. Autor: J. Cassimiro



Foto 5.2-5: Espécime de rolinha (*Columbina talpacoti*), registrado no ponto PED09 na sexta campanha. . Autor: J. Cassimiro



Foto 5.2-6: Espécime de asa-branca (*Patagioenas picazuro*), registrado próximo ao ponto PED13, na sexta campanha. . Autor: J. Cassimiro



Foto 5.2-7: Espécime de juruti (*Leptotila verreauxi*), registrado no ponto PED21 na quinta campanha



Foto 5.2-8: Casal de *Ara ararauna*, registrado próximo à área de estudo





Foto 5.2-9: Tucanuçu (*Ramphastos toco*), nas proximidades do ponto PED08



Foto 5.2-10: Picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*)



Foto 5.2-11: Indivíduo de *Tachyphonus coronatus*



Foto 5.2-12: Indivíduo (fêmea ou jovem) de *Thamnophilus caerulescens*

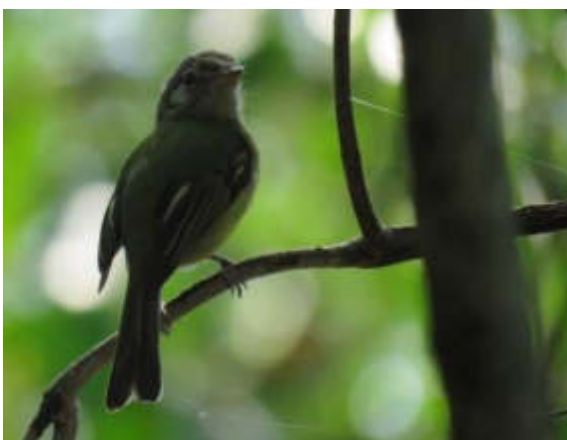


Foto 5.2-13: Indivíduo de *Tolmomyias sulphureus*



Foto 5.2-14: Indivíduo de *Setophaga pitiayumi*



Foto 5.2-15: Indivíduo de *Saltator similis*



Foto 5.2-16: Indivíduo de *Picumnus cirratus*



Foto 5.2-17: Indivíduo de *Patagioenas picazuro*



Foto 5.2-18: Indivíduo de *Piaya cayana*



Foto 5.2-19: Indivíduo de *Coryphospingus cucullatus*

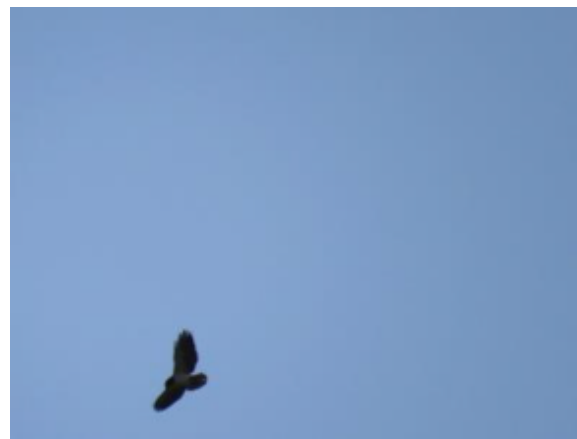


Foto 5.2-20: Indivíduo de *Buteo brachyurus*



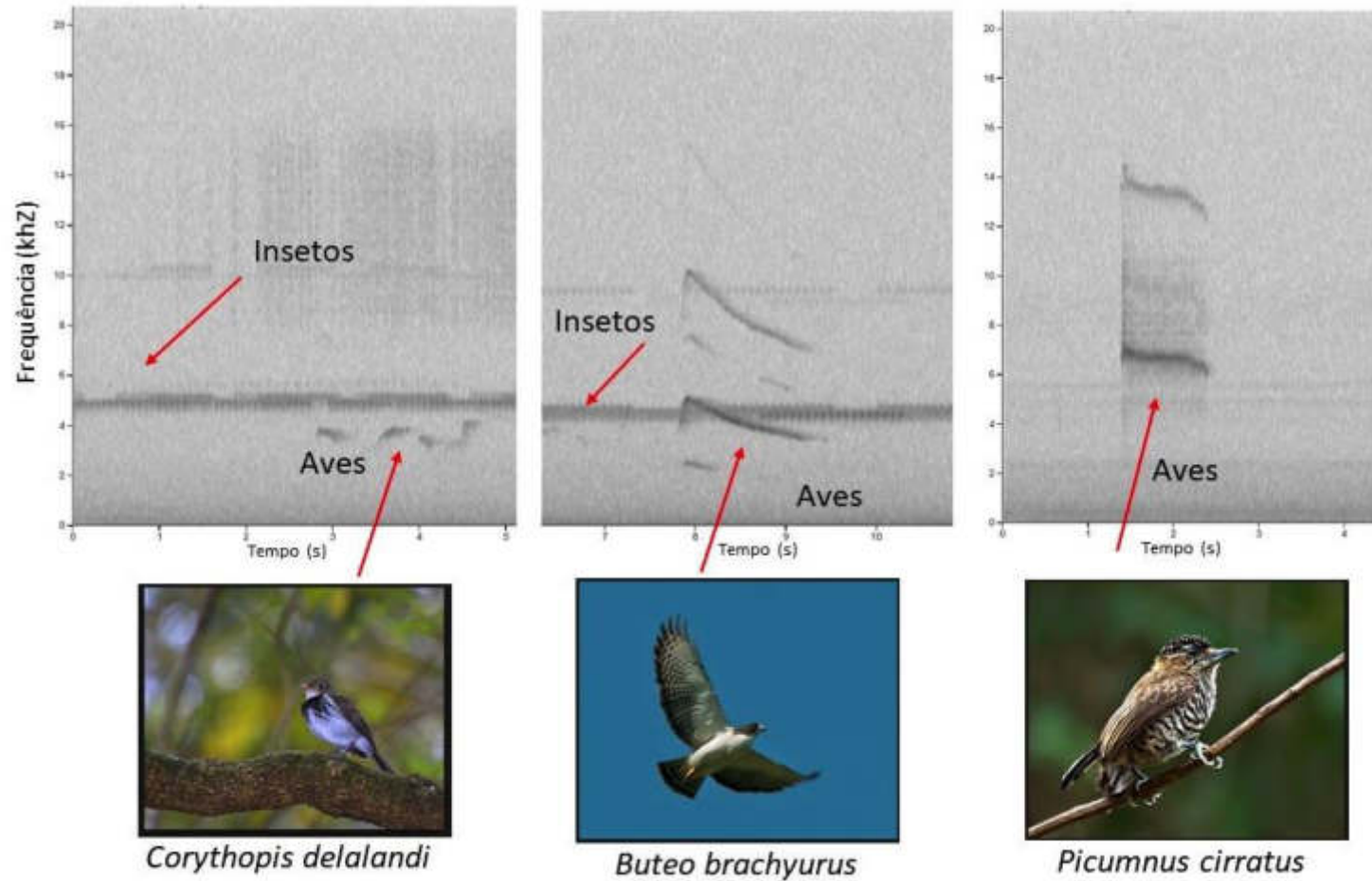
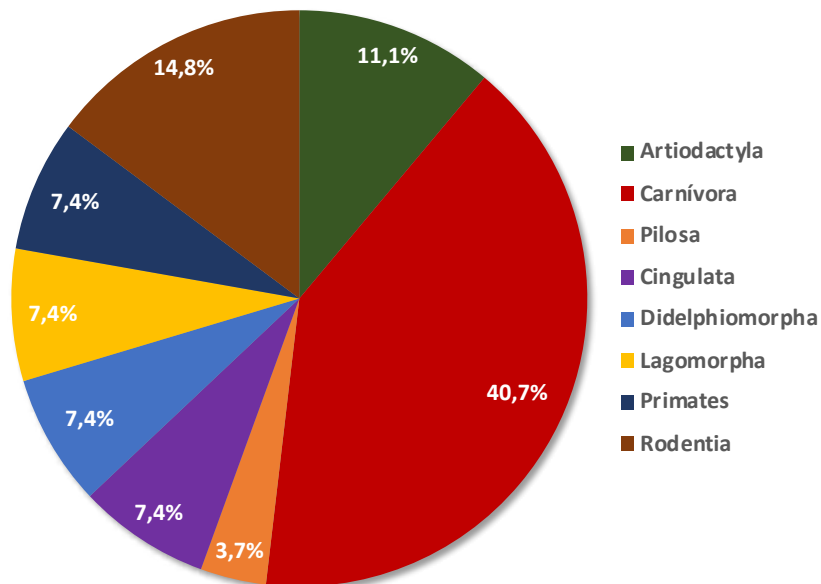


FIGURA 5.2-7: Exemplos de sonogramas obtidos entre as 1.800 gravações analisadas nessas nove primeiras campanhas de monitoramento, onde podem ser observados registros da biofonia, em particular, do canto de espécies como o estalador (*Corythopsis delalandi*), o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*) e o picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*)

### 5.3 MASTOFAUNA

#### A. Riqueza e Composição

Durante as nove primeiras campanhas de monitoramento da mastofauna de médio e grande porte nas áreas sob influência da Barragem Pedreira foram registradas 27 espécies de mamíferos, das quais 21 nativas. Essas espécies encontram-se distribuídas em oito ordens (Figura 5.3-1, Tabela 5.3-1).



**FIGURA 5.3-1: Proporção de espécies em cada ordem de mamíferos (incluindo espécies exóticas) registradas nos pontos de amostragem, durante as nove primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira**

**TABELA 5.3-1: Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte já registradas na área de estudo e espécies registradas durante as nove primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira**

Família	Espécie	Nome popular	Pontos de Amostrados nas Nove Primeiras Campanhas																					MT	RG	End	Status de Conservação		
			F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				21	BR	SP
Bovidae	<i>Bos taurus</i>	gado	X	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	BA,PA	AV	-	-	-
Suidae	<i>Sus scrofa</i>	javaporco	X	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	-	-	-	-	-
Cervidae	<i>Mazama guazoubira</i>	veado-catingueiro	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	AF,BA	RF	-	-	-
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	cachorro-doméstico	X	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	AF	RF	-	-	-
	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	X	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	AF,BA	RF	BR	-	-
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	X	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	BA,VE	FE	-	VU	VU
Felidae	<i>Felis catus</i>	gato-doméstico	X	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BA				
	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	VE	-	BR	VU	AM
	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	AF,VE	RF	-		
	<i>Herpailurus yagouarundi</i>	gato-mourisco	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	-	VU	
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	AF	RF	BR	-	-
	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	BR	-	QA
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0					
	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	AF	RF	BR	-	-
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	AF	RF	-	VU	AM
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	10	0	0	0	1	1	1	0	0	1	AF,BA	RF,AV	BR	-	-
	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	AF	RF	-	-	-
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-	-	BR	-	-
	<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	X	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	BA	AV	BR	-	-
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	X	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	BA	AV	BR	-	-
	<i>Lepus europeus</i>	lebre	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-do-tufo-branco	X	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	BA	AV,VC	BR	-	-
Pitheciidae	<i>Callicebus nigrifrons</i>	guigó		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	BA,VE	OB	BR	-	-
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	AF	RF	BR	-	QA
Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	porco-espinho	X	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	BR	-	-
Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis</i>	esquilo	X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AF	RF	BR	-	-

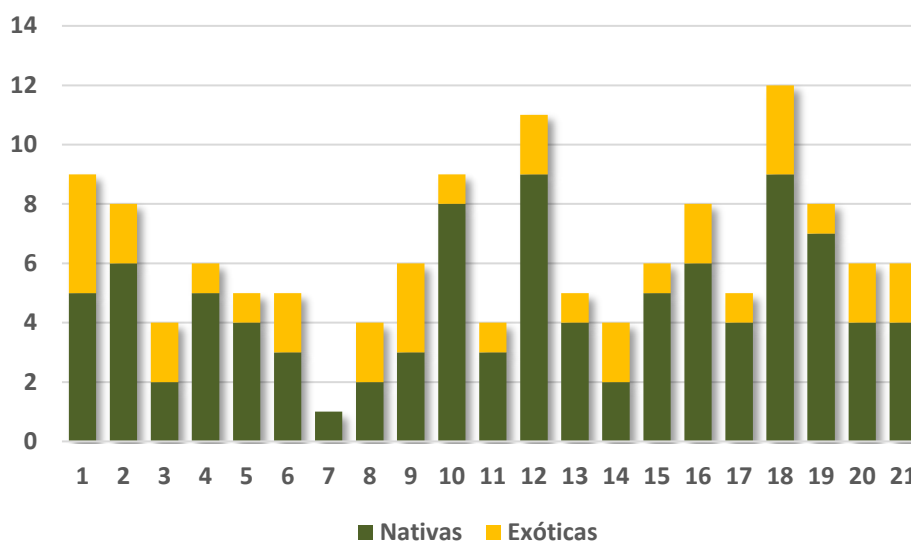
**Legenda:**  
Pontos de Amostragem: F - fora dos pontos de amostragem.  
Métodos (MT): AF - armadilha fotográfica, BA - Busca ativa, PA - Parcela de Areia.  
Tipo de Registro (RG): Av - Avistamento, Pg - Pegada, RF - Registro Fotográfico, VC - Vocalização, FE - Fezes, TO - Toca.  
Status de Conservação: Estadual (São Paulo, 2014) e Nacional (MMA, 2014) - AM (ameaçada), VU (vulnerável), QA (quase ameaçada), exótico (exótico), doméstico (doméstico)

As ordens Carnívora e Rodentia foram as que apresentaram maior número de espécies até esta etapa do monitoramento, com 11 e 4 espécies, respectivamente. Artyodactyla é representada por três espécies, Didelphiomorpha, Cingulata, Lagomorpha e Primates por duas e Pilosa é representada por apenas uma espécie.

Dentre os mamíferos registrados em campo, quatro são considerados ameaçados de extinção (na categoria vulnerável) no estado de São Paulo (Decreto Estadual N° 63.853 de 27 de novembro de 2018), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). Na lista brasileira (ICMBio, 2018) os quatro também são considerados vulneráveis, assim como o gato-mourisco (*Herpailurus yagouarundi*).

Dentre os pontos amostrais, PED18 foi aquele onde mais espécies foram registradas (12 no total, sendo três exóticas e nove nativas). Em seguida temos PED12, com 11 espécies (duas exóticas e nove nativas). Com o terceiro maior número de espécies, até a nona campanha, aparecem com nove espécies o PED01 (três exóticas e seis nativas) e o PED10 (uma exótica e oito nativas). Em quarto lugar, três pontos apresentaram oito espécies PED02 (duas exóticas e seis nativas), PED16 (duas exóticas e seis nativas) e PED19 (1 exótica e sete nativas). Um total de seis espécies foram registradas nos pontos PED04 (uma exótica e cinco nativas), PED09 (três exóticas e três nativas), PED15 (uma exótica e cinco nativas), PED 20 (duas exóticas e quatro nativas) e PED21 (duas exóticas e quatro nativas). Em quatro pontos foram registradas cinco espécies, no PED05 (uma exótica e quatro nativas), PED06 (duas exóticas e três nativas), PED13 (uma exótica e quatro nativas) e PED 17 (uma exótica e quatro nativas). Quatro espécies foram registradas nos pontos PED03 (duas exóticas e duas nativas), PED08 (duas exóticas e duas nativas), PED11 (uma exótica e três nativas), PED14 (duas exóticas e duas nativas) e PED17 (uma espécie exótica e três nativas). Por fim, foi registrada apenas uma espécie no PED07 (nativa) (**Figura 5.3-2**).





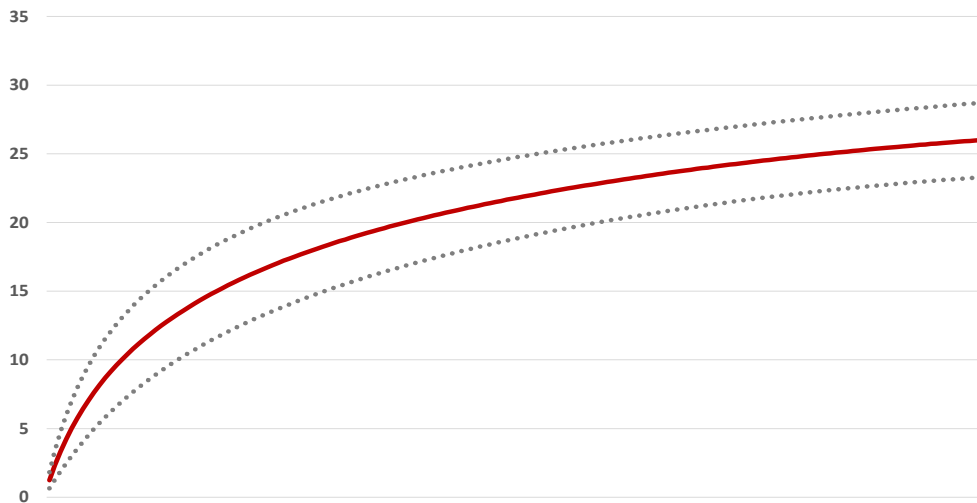
**FIGURA 5.3-2: Riqueza de espécies registrada em cada ponto amostral, durante as nove primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira**

## B. Suficiência Amostral

Neste item é apresentada uma análise da suficiência amostral da comunidade de mamíferos, com base nos registros realizados ao longo das nove primeiras campanhas de monitoramento.

A curva apresentada na **Figura 5.3-3** evidencia uma tendência de incremento do número de espécies, indicando que há uma parcela de espécies ainda não registradas durante o monitoramento, o que é confirmado por espécies que foram registradas em levantamentos anteriores na área e que não foram identificadas até a nona campanha de monitoramento.

Entretanto, mesmo com a continuidade dos esforços de monitoramento, o incremento de espécies não deve ser expressivo uma vez que a curva apresenta uma tendência a estabilização e o número total de espécies já registradas (levantamentos passados e nas nove primeiras campanhas de monitoramento - 27 espécies, sendo 21 nativas) é consistente com o esperado para ambientes com as características daqueles amostrados.



**FIGURA 5.3-3: Curva de rarefação do número acumulado de espécies de mamíferos em função do número de áreas de amostragem, ao longo das nove primeiras campanhas de monitoramento na área de influência da Barragem Pedreira. Linhas pontilhadas representam intervalo de confiança de 95%**

A tendência de novas espécies serem registradas com a continuidade da amostragem é corroborada pela estimativa de riqueza obtida por meio do estimador Jackknife de primeira ordem. A partir dos dados coletados durante as nove primeiras campanhas de amostragem, estimou-se uma riqueza de 30 espécies, ou seja, cerca de três espécies a mais do que aquelas registradas até o momento (**Figura 5.3-3**). Este cenário poderá ser confirmado com a continuidade dos estudos que estão sendo realizados na área.

É importante lembrar que apesar da riqueza de espécies de uma área ser finita, apenas amostragens exaustivas podem levar à assíntota de curvas de acumulação de espécies (Delabie *et al.* 2000). Entretanto, se a natureza da curva indicar um decréscimo na taxa de acúmulo de espécies, então o esforço amostral é adequado para estimar a riqueza de espécies de uma área.

### C. Características Ecológicas

A composição de espécies de mamíferos registrada na área sob influência da Barragem Pedreira compreende basicamente espécies generalistas e tolerantes a pressão antrópica. A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o gambá (*Didelphis karkinophaga*), o tatu-galinha (*Dasybus novemcinctus*) são exemplos de espécies de ampla distribuição e tolerantes a perturbações antrópicas.

Mesmo espécies predadoras como a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) e a irara (*Eira barbara*) apresentam grande resiliência, estando presentes mesmo em paisagens onde os ambientes naturais encontram-se fragmentados e sob maior pressão antrópica. Embora o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) seja uma espécie relativamente sensível, consegue sobreviver em ambientes onde persistam recursos, ainda que dispersos em remanescentes de vegetação nativa.

A presença de espécies exóticas observadas nas áreas de estudo é também um fator de pressão para as espécies nativas. Os bovinos são reservatórios e hospedeiros de zoonoses como a brucelose, tuberculose, leptospirose, gripe suína com potencial de contágio entre animais domésticos e silvestres (AGUIAR, 2007). A presença de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) é relevante quando se trata de conservação da diversidade de mamíferos. Esses animais são potenciais predadores e competidores da fauna silvestre quando em áreas de vegetação nativa, e têm sido apontados como responsáveis por grande impacto sobre a fauna silvestre (OLIVEIRA *et. al.*, 2008; SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008; ESPARTOSA, 2009).

Os cães domésticos acessam áreas naturais e atuam como predador não natural de diversas espécies de animais silvestres, sendo relatada a predação de veados (*Mazama sp.*), paca (*Cuniculus paca*), tatu-galinha (*Dasybus novemcinctus*) e gambás (*Didelphis spp*) (GALETTI & SAZIMA, 2006), presentes na área de estudo.

Também foram registradas a presença do javaporco (*Sus scrofa*), espécie exótica que tem ampliado rapidamente sua distribuição e causando prejuízos, não apenas a culturas agrícolas, mas, principalmente, aos ambientes naturais, competindo por recursos com espécies nativas.



#### D. Frequência Relativa

Na **Figura 5.3-4** é apresentada a frequência relativa das espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas durante a primeira (**Figura 5.3-4a**), a segunda (**Figura 5.3-4b**) a terceira (**Figura 5.3-4c**), a quarta (**Figura 5.3-4d**), quinta (**Figura 5.3-4e**), sexta (**Figura 5.3-4f**), sétima (**Figura 5.3-4g**), oitava (**Figura 5.3-4h**) e nona (**Figura 5.3-4i**) campanha do Subprograma de Monitoramento de Fauna.



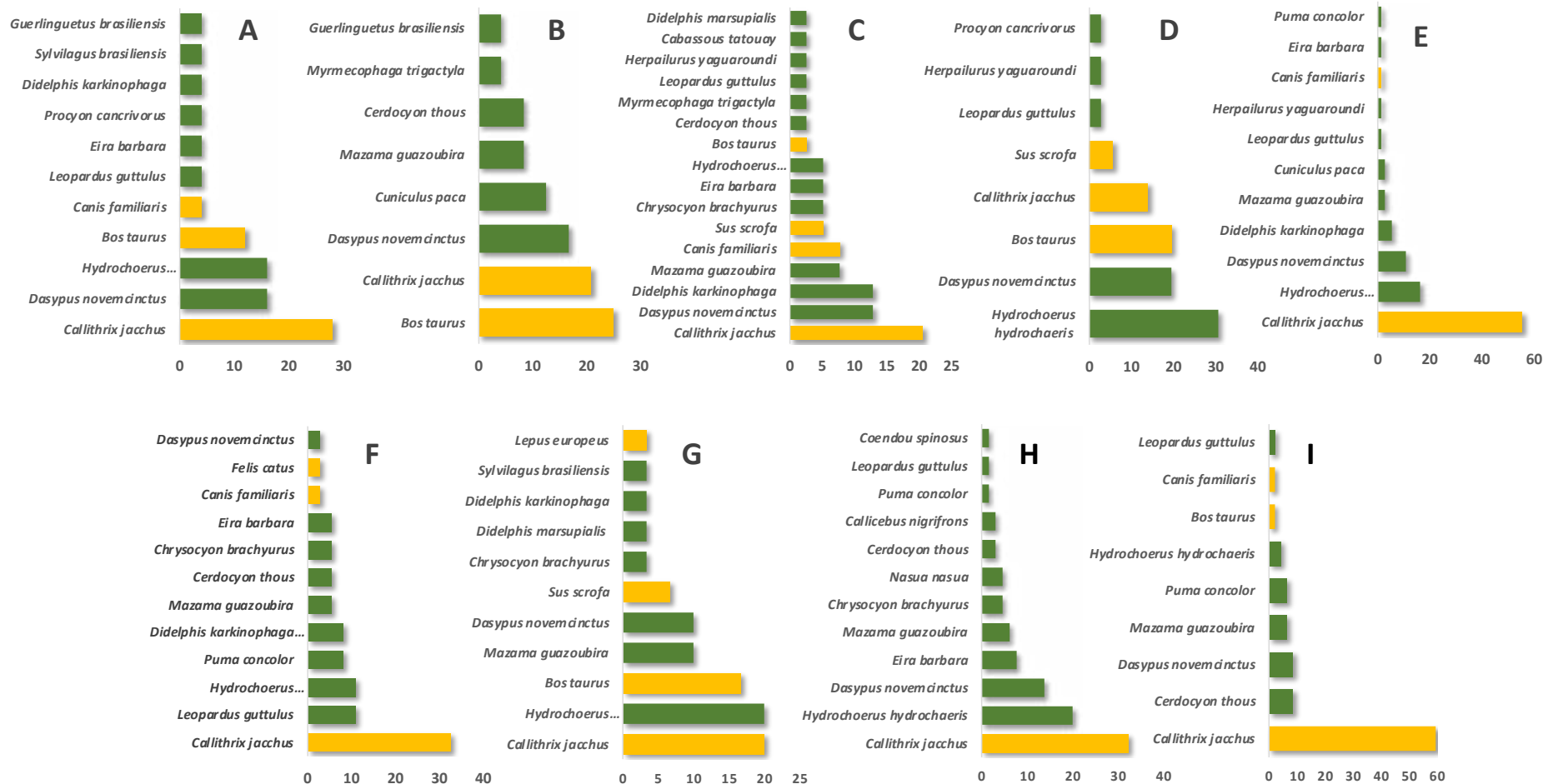


FIGURA 5.3-4: Frequência de ocorrência das espécies registradas durante o monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira. Resultados obtidos na primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D), quinta (E), sexta (F), sétima (G), oitava (H) e nona (I) campanha de monitoramento

Durante a primeira campanha de monitoramento, o sagui-de-tufo-branco (*C. jacchus*) foi a espécie mais frequente, seguido do tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) e da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Juntas responderam por cerca de 60% de todos os registros realizados nesta etapa do trabalho. A quarta espécie mais frequente foi uma espécie exótica (*Bos taurus*) respondendo por 12% dos registros, o que evidencia a grande influência de espécies exóticas sobre os ambientes monitorados, inclusive sobre os dois mais importantes remanescentes de vegetação nativa existentes no entorno do empreendimento. As demais espécies registradas representam, cada uma, 4% do total de registros (*Canis familiaris*, exótica, e as espécies nativas *Leopardus guttulus*, *Eira barbara*, *Procyon cancrivorus*, *Didelphis karkinhphaga*, *Sylvilagus brasiliensis* e *Guerlinguetus brasiliensis*).

Na segunda campanha, quando foram registradas apenas oito espécies de mamíferos de médio e grande porte, a espécie mais frequente foi *Bos taurus*, representando 25% do total de registros, confirmando a grande exposição dos ambientes da região aos impactos causados por espécies exóticas. Grande parte dos registros foram realizados por armadilhas fotográficas instaladas em meio aos principais remanescentes de vegetação nativa da região. A segunda espécie mais frequente durante a segunda campanha de amostragem foi o sagui-de-tufo-branco (*C. jacchus*), que também apresentou elevada frequência na primeira campanha. Essa espécie respondeu por 21% dos registros. O sagui-de-tufo-branco é seguido pelo tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) que representou 17% dos registros; a paca (*Cuniculus paca*) 13%, embora não tenha sido registrada durante a primeira campanha; o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o veado-catingueiro (*Mazama guazoubira*), ambos representando 8% dos registros; e, finalmente, o esquilo (*Guerlinguetus brasiliensis*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), responsáveis, cada um, por 4% dos registros realizados na segunda campanha de monitoramento.

A terceira campanha foi aquela onde foi registrado o maior número de espécies, o dobro do registrado na segunda campanha, ou seja 16 espécies. Assim como na primeira campanha a espécie que apresentou maior frequência foi o sagui-de-tufo-branco (*C. jacchus*), que representou 21% dos registros. O segundo lugar é ocupado pelo gambá-de-orelha-preta (*Didelphis karkinhphaga*) e pelo tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*), com 13% dos registros, cada uma. Em seguida temos uma espécie nativa, o veado-catingueiro (*Mazama guazoubira*), e uma espécie exótica, o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), representando 8% dos registros. Exibem frequência relativa de 5% quatro espécies, três nativas, a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a irara (*Eira barbara*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*,

registrado apenas nessa campanha); e uma espécie exótica, o javaporco (*Sus scrofa*). As espécies com menor número relativo de registros durante a terceira campanha (frequência de 3%) foram o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis marsupialis*), o tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*, registrado apenas na terceira campanha), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o gato-mourisco (*Herpailurus yaguaroundi*), o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), entre as espécies nativas; e o gado (*Bos taurus*), espécie exótica.

Durante a quarta campanha, quando foram registradas nove espécies, o tatu-galinha (*Dasytus novemcinctus*) representou 28% dos registros, seguido da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e de *Bos taurus* uma espécie exótica. Todas as demais espécies (sagui-de-tufo-branco - *Callithrix jacchus*, mão-pelada - *Procyon cancrivorus*, gato-mourisco - *Herpailurus yaguaroundi*, gato-do-mato-pequeno - *Leopardus guttulus*, veado - *Mazama guazoubira* e javaporco - *Sus scrofa*) representaram apenas 4% dos registros realizados durante esta última campanha de amostragem da mastofauna.

Os resultados obtidos na quinta campanha, incluem 11 espécies (duas exóticas e nove nativas). A espécie que exibiu maior frequência foi o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), que representou mais da metade do total de registros (55,4%). Essa espécie foi seguida da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* - 16,2%) e do tatu-galinha (*Dasytus novemcinctus* - 10,8%). As demais espécies apresentaram frequência abaixo de 10%, ou seja: o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis karkinophaga* - 5,4%), veado (*Mazama guazoubira* - 2,7%), paca (*Cuniculus paca*, 2,7), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus* - 1,35%), o gato-mourisco (*Herpailurus yaguaroundi* - 1,35%), o cão-doméstico (*Canis familiaris* - 1,35%), a irara (*Eira barbara* - 1,35%) e a onça-parda (*Puma concolor* - 1,35%).

Na sexta campanha, quando foram registradas 13 espécies (duas exóticas e 11 nativas), aquela que mostrou maior frequência foi o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), que representou 32,4% dos registros. Em seguida, aparecem a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), ambas representando 10,8% dos registros. O gambá-de-orelha-preta (*Didelphis karkinophaga*) e a onça-parda (*Puma concolor*) se encontram na terceira posição em relação à frequência, representando, cada uma, 8,1% dos registros totais. Quatro espécies representam isoladamente 5,4% dos registros, ou seja: a irara (*Eira barbara*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o veado (*Mazama guazoubira*). Finalmente, temos três espécies

com frequência de 2,7%, o tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*), espécie nativa; e duas exóticas, o gato-doméstico (*Felis catus*) e o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*).

Na sétima campanha foram registradas 11 espécies de mamíferos, sendo sete nativas e quatro exóticas. Assim como na maioria das campanhas realizadas até o momento, uma das espécies que exibiram maior frequência foi o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), representando 20% dos registros, assim como a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*). O gado (*Bos taurus*) foi a terceira espécie mais frequente, representando 16,7%. Em seguida tivemos o tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) e o veado (*Mazama guazoubira*), ambos representando 10%. O javali (*sus scrofa*) representou 6,7% dos registros. E as demais espécies a lebre européia (*Lepus europaeus*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis karkinophaga*), o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis marsupialis*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) foram registrados apenas uma vez, representando cerca de 3% do total de mamíferos observados nesta campanha.

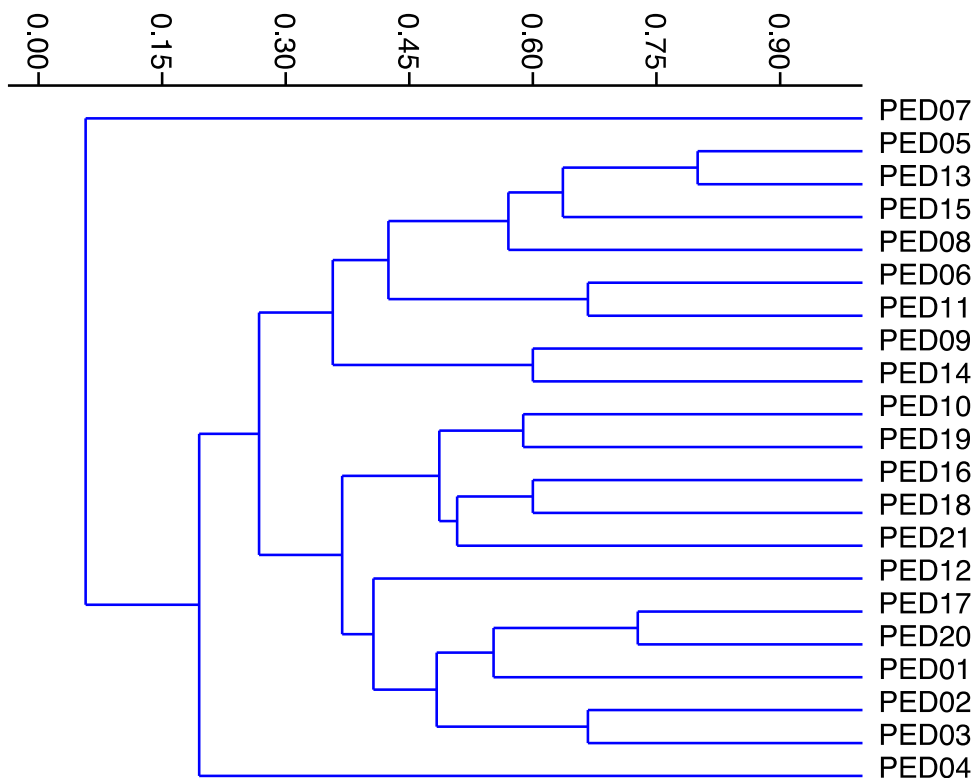
Na oitava campanha foram registradas 12 espécies, sendo a mais frequente delas o sagui-de-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), representando 32,3% de todos os registros. A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) vem em segundo lugar (20%), seguida do tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus* - 13,8%); da irara (*Eira barbara* - 7,7%); do veado (*Mazama guazoubira* - 6,2%); do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e do quati (*Nasua nasua*), ambos representando 4,6% dos registros; do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e do guigó (*Callicebus nigrifrons*), ambos representando 3,1%; e, finalmente, três espécies que representam, cada uma 1,5% dos registros, ou seja a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) e o ouriço (*Coendou spinosus*).

Por fim, na nona campanha de monitoramento foram registradas nove espécies de mamíferos de médio ou grande porte. Do total de registros realizados, a grande maioria se deve ao sagui-de-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), que representou 59,57%. Em segundo lugar aparecem o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e o tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) ambos representando 8,51% dos registros. O veado (*Mazama guazoubira*) e a onça-parda (*Puma concolor*), responderam, cada um, por 6,38% dos registros realizados nessa campanha. A capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) representou 4,26%. Completando a lista de espécies registradas na nona campanha temos o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) e o gado (*Bos taurus*), cada uma com apenas um registro (2,13%).



## E. Similaridade

A **Figura 5.3-5** apresenta o agrupamento dos pontos de monitoramento com base na composição de espécies através do método UPGMA utilizando o índice de Bray-Curtis que pode ser interpretado como a porcentagem de similaridade compartilhada entre os agrupamentos.



**FIGURA 5.3-5: Análise de agrupamento por similaridade dos pontos de amostragem da mastofauna, realizada com base nos resultados obtidos nas nove primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira. A análise foi realizada a partir da matriz do índice de similaridade de Bray-Curtis, utilizando método UPGMA**

Os dados obtidos durante as nove primeiras campanhas de monitoramento ainda não resultam em um claro padrão de agrupamento por similaridade dos pontos estudados, é possível notar uma mistura generalizada entre a maior parte dos pontos amostrados nos remanescentes melhor preservados (PED01, PED02, PED03, PED04, PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21) e os demais pontos que se localizam em áreas agrícolas e em floretas mas secas.

Com a continuidade do monitoramento, e conseqüente acúmulo de dados, poderá emergir padrões mais claros do que o observado na **Figura 5.3-5**. As análises de similaridade

realizadas para a herpetofauna durante as primeiras campanhas de monitoramento (principalmente na primeira) também mostravam ausência de padrões claros com as características da área de estudo, no entanto, com o acúmulo de informações os padrões foram surgindo e se tornando cada vez mais consistentes. O pode acontecer para a mastofauna.

## F. Espécies Prioritárias

Neste item destacamos aquelas espécies de mamíferos de médio/grande porte que merecem maior cuidado, seja em relação à conservação, seja em relação aos impactos que podem causar em ambientes naturais.

- Onça-parda (*Puma concolor*) – é um carnívoro de hábito solitário e territorialista, formando pares somente durante a época de acasalamento (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). Considerado a segunda maior espécie de felino das Américas e a quarta maior do mundo com peso médio de um macho adulto podendo variar entre 40 e 72 kg, enquanto que nas fêmeas varia de 34 a 48 kg (SUNQUIST & SUNQUIST, 2009). Na região, a densidade estimada desse felino é varia de 0,68 a 3,74 indivíduos/100km<sup>2</sup> (BEISIEGEL & OLIVEIRA, 2012). As principais ameaças para a espécie são perda e fragmentação de habitat por expansão urbana e agropecuária, atropelamentos, eliminação de indivíduos por caça e/ou retaliação e queimadas (AZEVEDO *et. al.*, 2013; PERCEQUILLO & KIERRUFF, 2009). É considerada ameaçada de extinção em São Paulo e vulnerável no Brasil. Seu registro foi realizado na sexta, oitava e nona campanha, nos pontos PED1, PED12, PED17 e PED20;
- Gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), pequena espécie de felino, que possui hábito solitário que apresenta maior atividade no período da manhã, embora possa ser encontrado tanto no período diurno como noturno. A sua dieta é baseada em pequenos mamíferos, roedores, marsupiais, aves, répteis e invertebrados. É considerada ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual N° 60.133 de 7 de fevereiro de 2014) e vulnerável na lista nacional (ICMBIO, 2018). Em razão da perda e fragmentação de seu hábitat, causado pela expansão das atividades humanas estima-se que nos próximos 15 anos sua população possa declinar em 10%. Foi realizado o registro de um indivíduo na durante a primeira campanha no ponto de monitoramento PED10; no ponto PED19, durante a quarta campanha; no ponto PED12, na quinta campanha; na sexta campanha foi registrado em três pontos PED02, PED10 e PED12;

na oitava campanha foi registrado no PED21; e na nona campanha teve seu registro realizado no ponto PED11. Todos os registros foram realizados por meio da amostragem com armadilhas fotográficas.

- Gato mourisco (*Herpailurus yagouarundi*) - é de porte pequeno-médio, com corpo alongado, com cabeça pequena, arredondada e achatada, orelhas pequenas e também arredondadas. O comprimento médio da cabeça ao corpo é em média de 63,7 cm e o peso de 5,2 kg. Seu habitat é variado e ocorre em todos os biomas brasileiros, inclusive em vegetação secundária. Se alimenta principalmente de pequenos roedores, aves e répteis (OLIVEIRA & CASSARO, 1999). É o único felino que não consta na lista estadual de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (São Paulo, 2014); entretanto, foi recentemente incluído com o *status* de vulnerável na lista brasileira de espécies ameaçadas (MMA, 2014), visto que pouco se sabe sobre sua biologia, além de que é afetado pela perda de habitat (MICHALSKI & PERES, 2005). Seu registro foi realizado apenas na quarta campanha, no ponto PED19 e na quinta campanha, no ponto PED12, ambos por meio de armadilha fotográfica;
- Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) - trata-se de uma espécie da família Canidae, de grande porte (chega a 1,15 m de comprimento, sem contar a cauda), típica dos ambientes abertos da América do Sul (ex. Cerrado). Ocorre desde o nordeste do Brasil ao norte do Uruguai. É uma espécie onívora, que se alimenta de grande variedade de itens, como frutos (em especial a fruta-do-lobo - *Solanum lycocarpum* - para a qual é o principal dispersor), pequenos vertebrados, como alguns mamíferos, aves, e répteis, além de insetos (ex. BUENO & MOTTA 2009; JUAREZ & MARINHO 2002 e RODRIGUES *et al.* 2007). Tanto na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo, quanto na lista nacional, é considerada na categoria vulnerável. Foi registrada na área de estudo, durante o monitoramento, na terceira campanha, por meio de registro indireto (fezes) realizado próximo aos pontos PED05 e PED07; na sexta campanha no ponto PED14; e na oitava campanha nos pontos PED04, PED07 e PED09.
- Lontra (*L. longicaudis*) - é uma espécie solitária e semi-aquática, de hábitos noturnos ou diurnos que se abriga em tocas cavadas às margens de rios (CHEIDA *et al.*, 2011). Foi recentemente considerada “quase ameaçada” em nível global por ser suscetível a pressão, principalmente devido a alteração e perda de habitat (RHEINGANTZ & TRINCA, 2015). Entre os anos de 1996 a 2008 essa espécie foi considerada “não

preocupante” e posteriormente “Deficiente em Dados”, demonstrando uma evolução temporal no *status* de conservação. Estudos demonstram que as lontras são diretamente afetadas pela alteração de rios em represas. A jusante reduz o fluxo de água em períodos de escassez hídrica e a montante cria ambientes de grande profundidade não sendo apropriados para a obtenção de alimento por esses animais. As margens normalmente íngremes não fornecem abrigos e refúgios adequados, além de aumento da perturbação pela utilização humana recreativa dos reservatórios (PEDROSO, 2012). Todavia, é demonstrado que reservatórios com presença de mata ciliar no entorno, margens complexas e ausência de gado utilizando as margens contribuem para a utilização de reservatórios por lontras (PEDROSO, 2012). Foi registrada, apenas em levantamentos realizados anteriormente na área de estudo;

- Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) é uma espécie terrestre com dieta específica, voltada principalmente ao consumo de formigas e cupins, além de larvas. Utiliza uma ampla variedade de habitats, desde áreas abertas a campos inundáveis (MEDRI *et al.*, 2011). É também considerada uma espécie vulnerável a atropelamentos (CÁCERES *et al.*, 2012). Sua dieta específica, baixas taxas reprodutivas e tamanho grande tornam a espécie vulnerável a mudanças do habitat. Atualmente é considerada ameaçada no Estado de São Paulo (São Paulo, 2014) e vulnerável em âmbito nacional (MMA, 2014), devido principalmente à perda de habitats e mortes causadas por queimadas e atropelamentos (MIRANDA *et al.*, 2014). Foi registrado na segunda campanha de monitoramento, no ponto PED05, por meio de armadilha fotográfica;
- Paca (*Cuniculus paca*) possui distribuição geográfica desde o sul do México até o sul do Brasil. Apesar de ser uma espécie amplamente distribuída e generalista com relação ao habitat, sua abundância é baixa na porção sul e extinções locais decorrentes da destruição de habitat são relatadas na sua porção sudeste de sua distribuição (EMMONS, 2016), fortalecendo a classificação de quase ameaçada no estado de São Paulo. Adicionalmente, é uma espécie alvo constante de caça, estima-se que esta espécie represente cerca de 8% da carne de caça consumida ao longo de sua distribuição (PATTON, 2015a). Foi registrada apenas na segunda e quinta campanha de monitoramento, nos pontos PED05, PED12, PED18, PED19;
- Sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) – é um primata de pequeno porte com peso entre 450 e 500g. É caracterizado por possuir pelagem do corpo estriada, tufo de pelos brancos na região das orelhas e uma mancha branca na testa. Sua distribuição



natural restringe-se a Caatinga e Mata Atlântica do nordeste brasileiro. Essa espécie é registrada no Sudeste, principalmente no litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, devido a introduções de animais provenientes tráfico, coleta e comercialização ilegal de animais trazidos do Nordeste como animais de estimação ou pesquisa. Muitos espécimes tornam-se agressivos depois de adultos e são inadvertidamente soltos fora da sua área natural de distribuição, gerando danos ao ecossistema devido a competição e hibridização com o sagui nativo ameaçado de extinção (*Callithrix aurita*), predação de aves e transmissão de vírus rábico a humanos (TRAAD *et. al.*, 2012). É uma espécie disseminada, abundante e muito frequente na área de estudo. Foi registrado em todas as campanhas de monitoramento, por meio do método de busca ativa. Conta com registro em 13 dos 21 pontos de amostragem;

- Javaporco (*Sus scrofa*) – é um suíno exótico resultado da hibridização de porcos-domésticos e do javali europeu. Trazido ao Brasil para fins de comercialização e também disseminado por invasões vindas de países vizinhos como o Uruguai. Diversos impactos estão associados a esta espécie, entre eles estão os prejuízos a agroindústria, redução da diversidade de plantas da localidade, efeitos nas propriedades do solo e erosão, transmissão de doenças para a fauna nativa (PEDROSA *et. al.*, 2015). Foi registrada na primeira e na quarta campanha de monitoramento, por meio de vestígios e armadilhas fotográficas.

### G. Registro Fotográfico

Neste item são apresentados alguns registros fotográficos de espécimes da mastofauna obtidos por meio das armadilhas fotográficas ou durante a amostragem por procura ativa; e de vestígios. Ressalta-se que parte desses registros foram obtidos em levantamentos anteriores realizados na área de estudo.



Foto 5.3-1: Pegadas de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registradas no PD14 durante a quarta campanha. Foto: José Cassimiro, 2019



Foto 5.3-2: Fezes de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), registradas durante a terceira campanha de monitoramento, próximo ao ponto PED05.



Foto 5.3-3: Fezes provavelmente de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), registradas durante a sexta campanha de monitoramento.



Foto 5.3-4: Pegada de javaporco (*Sus scrofa*), registrada na quinta campanha de monitoramento.

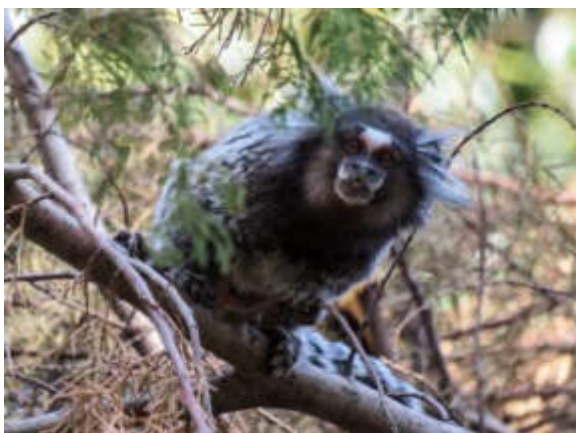


Foto 5.3-5: sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) registrado em busca ativa no ponto amostral PD02 na quarta campanha. Foto: José Cassimiro, 2019



Foto 5.3-6: Capivara com filhote (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Foto: Paul F. Colas-rosas, 2017





Foto 5.3-7: Porco-espinho (*Coendou spinosus*).  
Foto: Paul F. Colas-rosas, 2017



Foto 5.3-8: Lontra (*Lontra longicaudis*) registrado na margem do rio Jaguari . Foto: Cassimiro da Silva Jr., 2017



Foto 5.3-9: Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) próximo ao PED06. Foto: Cassimiro da Silva Jr., 2017



Foto 5.3-10: Gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*). Foto: Paul F. Colas-Rosas, 2017



Foto 5.3-11: Indivíduo de *Mazama gouazoubira* registrado, por meio de armadilha fotográfica no ponto PED06, durante a nona campanha de monitoramento



Foto 5.3-12: Indivíduo de *Mazama gouazoubira* registrado na terceira campanha, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PED11.



Foto 5.3-13: Cachorros-domésticos (*Canis familiaris*) registrados na terceira campanha, no ponto PED01



Foto 5.3-14: Espécime de gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) registrado na quinta campanha de monitoramento em armadilha fotográfica no ponto PED12



Foto 5.3-15: Gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) registrado na quinta campanha de monitoramento em armadilha fotográfica no ponto amostral PED12



Foto 5.3-16: Irara (*Eira barbara*) registrada na primeira campanha de monitoramento em armadilha fotográfica no ponto PED16



Foto 5.3-17: Espécime de onça-parda (*Puma concolor*) registrado no ponto PED01, durante a sexta campanha de monitoramento



Foto 5.3-18: Espécime de onça-parda (*Puma concolor*) PED20.





Foto 5.3-19: Espécime de irara (*Eira barbara*) registrado no ponto PED10, durante a sexta campanha de monitoramento



Foto 5.3-20: Irara (*Eira barbara*) registrada em armadilha fotográfica, durante a terceira campanha de amostragem, no ponto PED20.



Foto 5.3-21: Espécime de gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) registrado no ponto PED12, durante a sexta campanha de monitoramento



Foto 5.3-22: Espécime de paca (*Cuniculus paca*) registrado no ponto PED20 por armadilha fotográfica, durante a segunda campanha de monitoramento



Foto 5.3-23: Espécime de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado no ponto PED12, durante a sexta campanha de monitoramento



Foto 5.3-24: Espécime de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado no ponto PED17, durante a segunda campanha de monitoramento



Foto 5.3-25: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado na terceira campanha em armadilha fotográfica no ponto amostral PED02



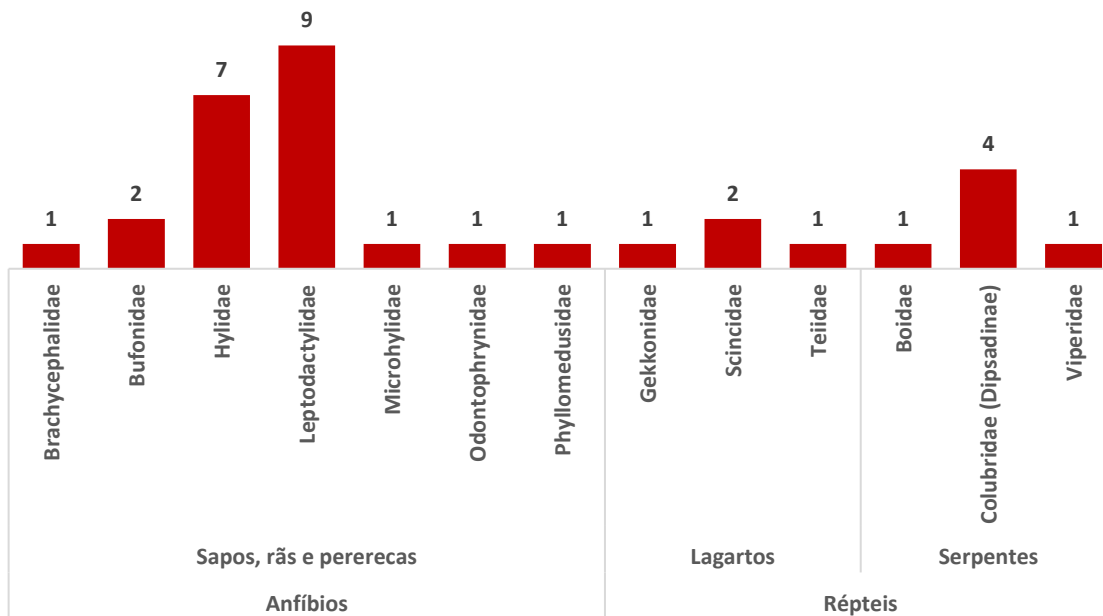
Foto 5.3-26: Tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) registrado na terceira campanha, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PED18

## 5.4 HERPETOFAUNA

São apresentados, a seguir, os resultados obtidos para o monitoramento de anfíbios e de répteis da Barragem de Pedreira.

### H. Riqueza e Composição

O registro acumulado para as nove campanhas do monitoramento de fauna é de 22 espécies de anfíbios e 10 de répteis, totalizando 32 espécies para a herpetofauna local das áreas sob influência da Barragem de Pedreira (**Figura 5.4-1**). Nenhuma espécie foi adicionada à lista do monitoramento durante a realização da nona campanha.



**FIGURA 5.4-1:** Número de espécies de anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) e de répteis (lagartos e serpentes) dentro das famílias registradas no acumulado das campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem de Pedreira, município de Pedreira, SP.

## Anfíbios

Entre os anfíbios as espécies registradas ao longo deste monitoramento encontram-se distribuídas em sete famílias: Brachycephalidae (1), Bufonidae (2), Hylidae (7), Leptodactylidae (9), Microhylidae (1), Odontophrynidae (1) e Phyllomedusidae (1) (**Figura 5.4-1**). A lista das espécies encontradas e os pontos onde foram observados os indivíduos estão apresentados, respectivamente, nas **Tabelas 5.4-1 e 5.4-2**, a seguir. A lista das espécies (**Tabela 5.4-1**) também inclui aquelas registradas em estudos realizados durante o licenciamento ambiental do empreendimento.



**TABELA 5.4-1: Lista de anfíbios anuros (Ordem: Anura) registrados nas áreas de influência da Barragem de Pedreira. Também são assinaladas aquelas espécies registradas no EIA realizado para o empreendimento. Legenda. Sensitividade: A = alta, M = média, B = baixa. Endemismo: BR = Brasil, MA = Mata Atlântica, CE = Cerrado.**

Família	Espécies	Nome Comum	EIA	Este estudo	Sensitividade	Endemismo	Estado De Conservação	
							SP	BR
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema cf. juiopoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-da-mata	•	•	A	MA	LC	NC
Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Cururuzinho	•	•	M	—	LC	NC
Hylidae	<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	•	•	A	CE	LC	NC
	<i>Boana prasina</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	•	•	A	MA	LC	NC
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	•	•	B	—	LC	NC
Leptodactylidae	<i>Adenomera cf. thomei</i> (Almeida & Angulo, 2006)	Rãzinha	•	•	A	MA	NC	NC
	<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	Rãzinha	•	?	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rãzinha	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus luctator</i> <sup>2</sup> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha	—	•	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rãzinha	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	•	•	B	—	LC	NC
	<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã-quatro-olhos	•	•	A	—	LC	NC
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	Rãzinha	•	•	M	BR	NC	NC
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	Perereca-verde	•	•	M	BR	LC	NC

<sup>2</sup> Até recentemente, *Leptodactylus latrans*. Após trabalho de revisão, *L. luctator* foi revalidado dentro deste complexo (MAGALHÃES *et al.*, 2020).



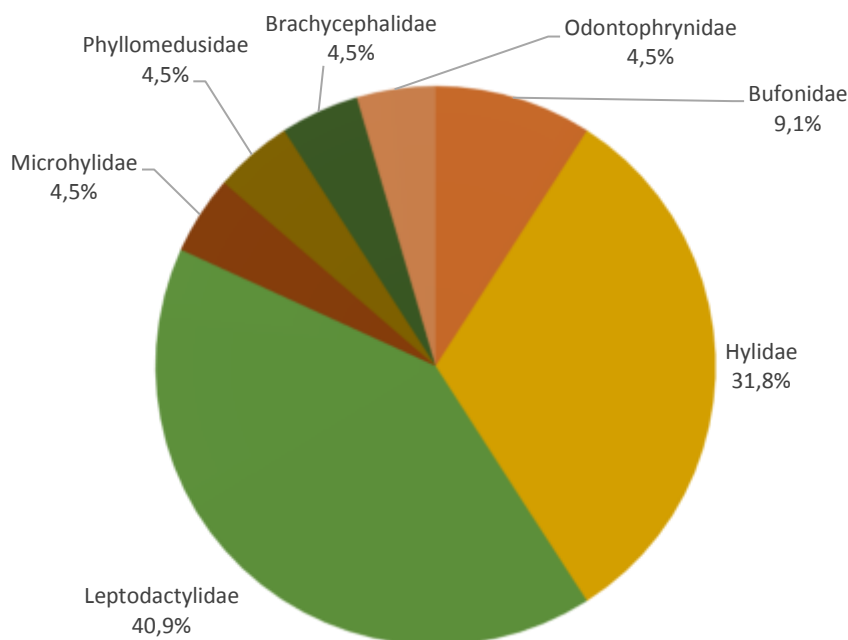
Família	Espécies	Nome Comum	EIA	Este estudo	Sensitividade	Endemismo	Estado De Conservação	
							SP	BR
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Sapo-de-chifre	•	•	A	MA	LC	NC

**TABELA 5.4-2: Pontos amostrais onde foram registradas as espécies durante as campanhas de monitoramento de fauna das áreas de influência da Barragem Pedreira. Legenda: Método: PA = procura ativa, V = Vocalização, EO = encontro ocasional, ET = encontro por terceiros.**

Espécies	Pontos e locais dos registros								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
<i>Adenomera cf. thomei</i>	4	11, 18	—	—	—	—	—	—	—
<i>Boana albopunctata</i>	9, 12, 16	11, 12	4, 12	J, C	8, 12	—	C	8, 12, J	—
<i>Boana faber</i>	5, 8, 12, 13, 16, 17, 18	10, 12, 16, 17, 19	1, 4, 12, 16-21	12, 18	2, 8, 12, 16	—	—	1, 8, 16, J, T	13
<i>Boana lundii</i>	1, 4, 11	1	1, 4, 12	1, 4, 12, J	1, 12, 17	—	1, 4, 12	1, 4, 12, 17	—
<i>Boana prasina</i>	1	1, 4, 16	4, 12	1, 4, 12	1, 12	1, 4	1, 4, 12	1, 4	1, 12
<i>Dendropsophus minutus</i>	8, 9	1, 8	8	C	1, 5, 8, 12, T	—	C	3, 8, T	—
<i>Dendropsophus nanus</i>	8, 9	8	8, 12	—	C	—	—	—	—
<i>Elachistocleis cesarii</i>	—	—	—	—	7, 15	—	—	—	—
<i>Ischnocnema cf. juipoca</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptodactylus furnarius</i>	J	—	—	—	—	—	—	J	—
<i>Leptodactylus fuscus</i>	6, 7, 9, 12	—	—	—	6, 7, 12, 13, 14, 15, P, T	—	—	7, 13, 14, 16, 20, J, T	P
<i>Leptodactylus luctator</i>	7	8	8, 16	21 ?, J	J	—	—	—	—
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	—	—	—	—	4	—	—	J	—
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	6, 7, 9, 15	—	—	—	4, 6, 7, 13, 14, 15, 20, T	—	—	J	—
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	21	—	C	—	12, 21	—	—	21, T	—
<i>Physalaemus cuvieri</i>	7, 8, 15	—	4, 8, 12, 17	21, C	12, 13, T	—	—	20, P	—
<i>Physalaemus nattereri</i>	17	—	—	—	7, 12, 14, 15, T	—	—	15	—
<i>Proceratophrys boiei</i>	11	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinella diptycha</i>	9, 15, 17	—	—	J	3	—	—	—	—
<i>Rhinella ornata</i>	1	1, 16	16, 17, 20, 21	1, 3, 4, 11, 15, 16, 17	2, 10, 16	—	1, 16, 19, 20, J	1, 4, 20, J	1, 12, 16, 19
<i>Scinax fuscovarius</i>	1, 9, 20	8, 9, 14, 15	15, 20	3	1, 7, 12, 14, T	1, 15, P	1	T	10, 13

Até este momento, as famílias Leptodactylidae e Hylidae foram aquelas que apresentaram o maior número de espécies, com nove e sete respectivamente, seguidas de Bufonidae com duas espécies. Embora esta campanha tenha ocorrido na estação chuvosa, o número de espécimes e de espécies registrados pode ser considerado relativamente baixo. Como sabemos, o período reprodutivo da maioria das espécies ocorre principalmente na época quente e úmida do ano, que é quando anfíbios e répteis podem ser mais facilmente encontrados.

No acumulado, Leptodactylidae e Hylidae representam 40,9% e 31,8%, respectivamente, do total de espécies encontradas, seguidas por Bufonidae com 9,1%. Já Brachycephalidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae aparecem com apenas uma espécie cada (4,5%), perfazendo juntas 18% do restante de espécies (**Figura 5.4-2**). Estas proporções aproximam-se do esperado, já que Hylidae é a família mais diversa do país, compreendendo 32% das espécies de ocorrência conhecida para o território nacional, seguida por Leptodactylidae com 15%, Bufonidae com 8%, Brachycephalidae 6%, e Craugastoridae e Microhylidae com 5% cada uma (SEGALLA *et al.*, 2016). As 19 famílias restantes de anfíbios conhecidas para o Brasil contribuem com porcentagens inferiores a 5% cada uma, totalizando 29%.



**FIGURA 5.4-2: Contribuição relativa das famílias de anfíbios registradas até o momento para o monitoramento de anfíbios e répteis da Barragem de Pedreira.**



Via de regra, as espécies de anfíbios registradas neste estudo seguem os padrões esperados de espécies generalistas. Espécies mais generalistas lidam melhor com alterações estruturais da paisagem, como aquelas decorrentes de fragmentação, que geram fragmentos como aqueles estudados na região, enquanto o contrário ocorre com as espécies mais especializadas e que, conseqüentemente, sofrem de modo mais acentuado com a redução e ou com a fragmentação de seus ambientes naturais.

Algumas das formas encontradas durante este monitoramento e em levantamentos pretéritos realizados na área são consideradas endêmicas da Mata Atlântica (ver **Tabela 5.4-1**). Este é o caso de *Adenomera cf. thomei* (Leptodactylidae), *Boana prasina* (Hylidae), *Proceratophrys boiei* (Odontophrynidae) e de *Ischnocnema cf. juipoca*; muito embora esta última com registros para a Serra do Caraça, porção sul da Serra do Espinhaço (CANELAS & BERTOLUCI, 2007). Uma, ainda, é conhecida pelo seu endemismo no Cerrado: *Boana lundii* (Hylidae) (FROST, 2021). Os resultados obtidos para herpetofauna, assim como para os demais grupos de vertebrados (aves e mamíferos) evidenciam, por meio da composição de espécies, a natureza ecotonal da região onde se insere a área de estudo, em razão da ocorrência tanto de táxons típicos da Mata Atlântica quanto alguns táxons do Cerrado.

Todavia, a maioria das espécies encontradas apresenta uma distribuição mais ampla, que abrange formações fora dos domínios da Mata Atlântica ou do Cerrado, como é o caso, por exemplo de *Rhinella ornata*, *R. diptycha* (Bufonidae), *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius* (Hylidae), *Leptodactylus luctator* (Leptodactylidae) e *Elachistocleis cesarii* (Microhylidae).

Ainda não foi encontrada nenhuma espécie de anfíbio considerada ameaçada ou em risco de extinção, tanto na lista estadual de espécies ameaçadas, quanto nacional, ou mesmo internacional.

## Répteis

Até a presente campanha, apenas 10 espécies de répteis foram registradas e elas se encontram distribuídas dentro de seis famílias, sendo quatro delas de lagartos: Gekkonidae (1), Scincidae (2) e Teiidae (1); e outras seis de serpentes: Boidae (1), Colubridae<sup>3</sup> (4) e Viperidae (1). A seguir, a lista das espécies de répteis e os pontos onde foram registrados, são apresentados, respectivamente, nas **Tabelas 5.4-3 e 5.4-5**. A lista de espécies também

<sup>3</sup> Família Colubridae conforme PYRON *et al.* (2013) e ZHENG & WIENS (2016) a definem.



---

inclui aquelas espécies registradas durante os estudos de licenciamento ambiental do empreendimento.

**TABELA 5.4-3: Lista de répteis registrados nas áreas de influência da Barragem de Pedreira durante as nove campanhas de monitoramento de fauna da Barragem Pedreira. A lista também apresenta aquelas espécies registradas no EIA. Legenda: Sensitividade: A = alta, M = média, B = baixa; Endemismo: BR = Brasil, MA = Mata Atlântica, CE = Cerrado.**

Família	Espécies	Nome Comum	EIA	Este estudo	Sensitividade	Endemismo	Estado de Conservação	
							SP	BR
<b>Anguidae</b>	<i>Ophiodes cf. fragilis</i> (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	•	—	M	—	LC	NC
<b>Gekkonidae</b>	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818) <sup>4</sup>	Lagartixa-de-parede	•	•	B	—	LC	NC
<b>Leiosauridae</b>	<i>Urostrophus vaultieri</i> Duméril & Bibron, 1837	Lagartixa	•	—	A	—	LC	NC
<b>Scincidae</b>	<i>Mabuya dorsivittata</i> (Cope, 1862)	Calango-liso	—	•	M	—	LC	NC
	<i>Mabuya frenata</i> <sup>5</sup> (Cope, 1862)	Lagartixa	•	•	M	—	LC	NC
<b>Teiidae</b>	<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	•	•	M	—	LC	NC
<b>Tropiduridae</b>	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	•	—	B	—	LC	NC
<b>Boidae</b>	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia	—	•	A	—	LC	NC
<b>Colubridae</b>	<i>Dipsas mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira	—	•	B	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	•	—	A	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	—	•	A	—	LC	NC
	<i>Oxyrhopus guibei</i> Romano & Hoge, 1977	Falsa-coral	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde	—	•	M	—	LC	NC
<b>Viperidae</b>	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Boicininga	•	•	M	—	LC	NC

<sup>4</sup> Provavelmente originária da África, de onde teria sido trazida ao nosso continente por meio de navios durante o comércio escravagista (VANZOLINI, 1968b; VANZOLINI *et al.*, 1980).

<sup>5</sup> Seguimos PYRON *et al.* (2013) ao invés das modificações de nomenclatura adotadas por HEDGES & CONN (2012) para o gênero *Mabuya*.

**TABELA 5.4-4: Lista de répteis registrados nos pontos amostrais das áreas de influência da Barragem de Pedreira durante as nove campanhas deste monitoramento de fauna. Legenda: Método: PA = procura ativa, EO = encontro ocasional, ET = encontro por terceiros.**

Espécies	Local de Registros das Campanhas									Nº de Registros nas Campanhas								
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
<i>Boa constrictor</i>	9	—	—	—	—	—	—	—	C	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Crotalus durissus</i>	1	2, 7, I	—	—	19, I	5	—	—	C	1	3	—	—	2	1	—	—	1
<i>Dipsas mikanii</i>	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	—	—	—	—	I, C	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Hemidactylus mabouia</i>	13	8, 5	4, 8, 13, 14, 15	8	—	13	—	—	—	2	4	5	1	—	1	—	—	—
<i>Mabuya dorsivittata</i>	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Mabuya frenata</i>	1, 4, 13, 16, 18, 19, 20	—	8, 12, 19	—	—	—	—	—	—	7	—	3	—	—	—	—	—	—
<i>Oxyrhopus guibei</i>	9	—	—	—	—	—	—	—	I	1	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Philodryas offersii</i>	E	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salvator merianae</i>	3, S	—	2, 6, 8, 9, I	—	—	—	4	4	—	3	—	7	—	—	—	1	1	—



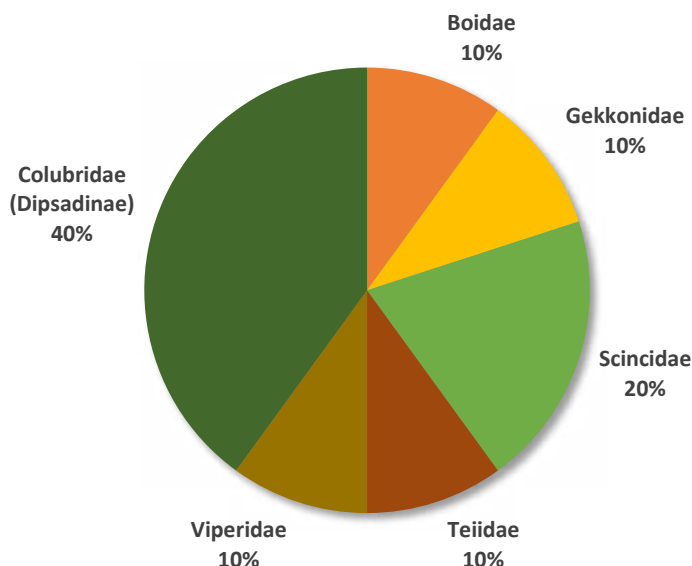
Somente serpentes da família Colubridae, com quatro espécies registradas, apresentou mais de uma ou duas espécies durante todo o monitoramento, representando, portanto, 40% das espécies observadas em campo. Scincidae, com duas espécies, representa 20% das espécies e as demais famílias tiveram o registro de apenas uma espécie, contribuindo, assim, com 10% cada uma (**Figura 5.4-3**).

Com esse conjunto de dados, os números estão muito longe de se aproximarem do esperado para a região de Campinas. Todavia, é esperado que esse número possa ser incrementado com a continuidade do monitoramento na área estudada, já que muitas das espécies de répteis são de difícil encontro na natureza, principalmente devido aos seus hábitos furtivos, ou ainda por se apresentarem raras em muitas localidades.

Podemos destacar que, a nível nacional, se considerarmos as proporções esperadas de espécies, Amphisbaenidae (cobras-de-duas-cabeças ou anfisbenas) aparece como a terceira família mais rica em espécies (9,1%), ficando atrás apenas dos Gymnophthalmidae (11,4%) e dos Colubridae (36,9%) (COSTA & BÉRNILS, 2018). Tanto Amphisbaenidae quanto Gymnophthalmidae ainda não foram registrados para a área do empreendimento, mesmo considerando os dados apresentados no EIA.

Ainda entre os répteis, as serpentes abrangem 50,9% da diversidade de espécies, ficando os lagartos com 43,8%, as tartarugas com 4,5% e os jacarés com 0,8% (COSTA & BÉRNILS, 2018). Aqui, os lagartos estão representados com um número muito restrito de espécies, tendo sido feito apenas o registro de quatro espécies; uma delas exótica, a lagartixa-de-parede, *Hemidactylus mabouia*. Salientamos que este quadro poderá se alterar com a continuidade do monitoramento e um conseqüente aumento do esforço amostral, principalmente na estação chuvosa.

Até o momento, as espécies registradas de répteis são consideradas generalistas quanto à utilização do habitat e a maioria delas é encontrada também em outros biomas. Este é o caso do teiú (*Salvator merianae*) e da lagartixa (*Mabuya frenata*), por exemplo. Mesmo aquelas espécies registradas em outros estudos realizados na área, apresentam uma ampla distribuição, não havendo, ainda, o registro de espécies endêmicas nem para a Mata Atlântica nem para o Cerrado. Mas como mencionado, um número maior de espécies é esperado para a região, já que a maioria das serpentes e boa parte dos lagartos são de difícil registro e dependem de um maior esforço amostral para o seu registro.



**FIGURA 5.4-3: Contribuição relativa das famílias de répteis registradas durante as campanhas de monitoramento da herpetofauna nos pontos amostrais da Barragem Pedreira. Lagartos (famílias Gekkonidae, Scincidae e Teiidae) e serpentes (Boidae, Colubridae<sup>6</sup> e Viperidae).**

Algumas espécies não são tão exigentes quanto às áreas com cobertura vegetal nativa, principalmente alguns lagartos, como o teiú (*Salvator merianae*: Teiidae) que habita ambientes mais abertos (RIBEIRO JR. & AMARAL, 2016). Outras espécies, no entanto, estão mais associadas a essas formações, e este é o caso de muitas espécies esperadas para a região, registradas em outras localidades próximas.

Próximo às residências, é possível encontrar alguns répteis bem adaptados a ambientes antrópicos, como a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), espécie provavelmente introduzida (VANZOLINI, 1968a, 1968b), e que também pode ser encontrada em cupinzeiros e troncos caídos no chão, e o teiú que também pode ser observado na área urbana do município de Pedreira.

Espécies com hábitos predominantemente fossoriais ainda não foram encontradas neste estudo, apesar de serem esperadas para a região como, por exemplo, as cobras-de-duas-cabeças, do gênero *Amphisbaena*, e de espécies de serpentes fossoriais, como algum representante da superfamília Typhlopoidea (Scolocophidia), entre outras.

Ressalta-se que nenhuma das espécies de répteis encontradas até o momento é considerada ameaçada ou em risco de extinção.

<sup>6</sup> Até o momento, representada apenas pela subfamília Dipsadinae.

## I. Suficiência Amostral

Uma compilação das informações obtidas para as nove campanhas do monitoramento, nos leva a um total de 423 registros de espécies<sup>7</sup>, representados por 32 espécies com ocorrência na área da construção da barragem e proximidades. A **Tabela 5.4-5** apresenta estes números para cada um dos dois grandes grupos estudados durante os dias de amostragem em cada uma das campanhas. Já a **Figura 5.4-4** apresenta a relação entre o número total de registros durante esses monitoramentos, comparando os anfíbios (Amphibia) e os lagartos e serpentes (Reptilia) com relação à metodologia aplicada.

---

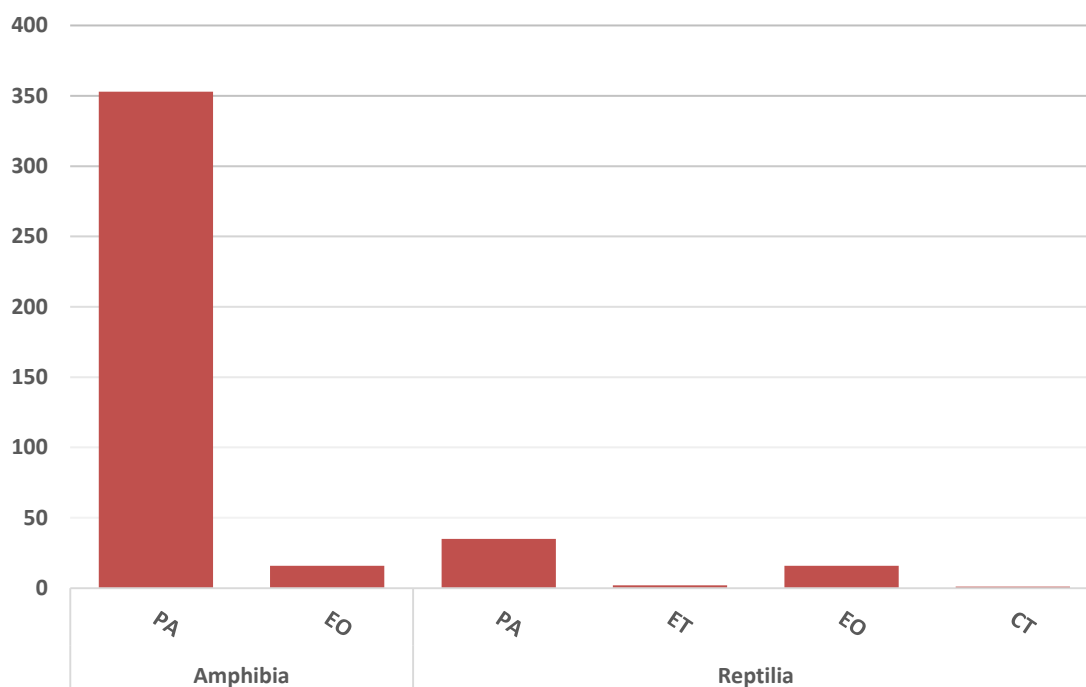
<sup>7</sup> Este número difere do número de indivíduos observados já que boa parte das vezes se refere a estimativas de indivíduos apenas escutados (vocalizações, no caso dos anfíbios) sem ser possível a contagem do número exato de indivíduos.

**TABELA 5.4-5: Número de registros e o número de espécies observadas para cada grupo estudado durante as nove campanhas do monitoramento.**

Grupo	1ª. Campanha		2ª. Campanha		3ª. Campanha		4ª. Campanha		5ª. Campanha	
	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies
Anfíbios	54	19	27	9	55	11	35	10	90	18
Répteis	16	7	7	2	15	3	1	1	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>95</b>	<b>21</b>

Grupo	6ª. Campanha		7ª. Campanha		8ª. Campanha		9ª. Campanha	
	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies	Nº de registros	Nº de espécies
Anfíbios	11	2	23	6	58	14	16	5
Répteis	2	2	3	2	1	1	4	4
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>59</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>9</b>



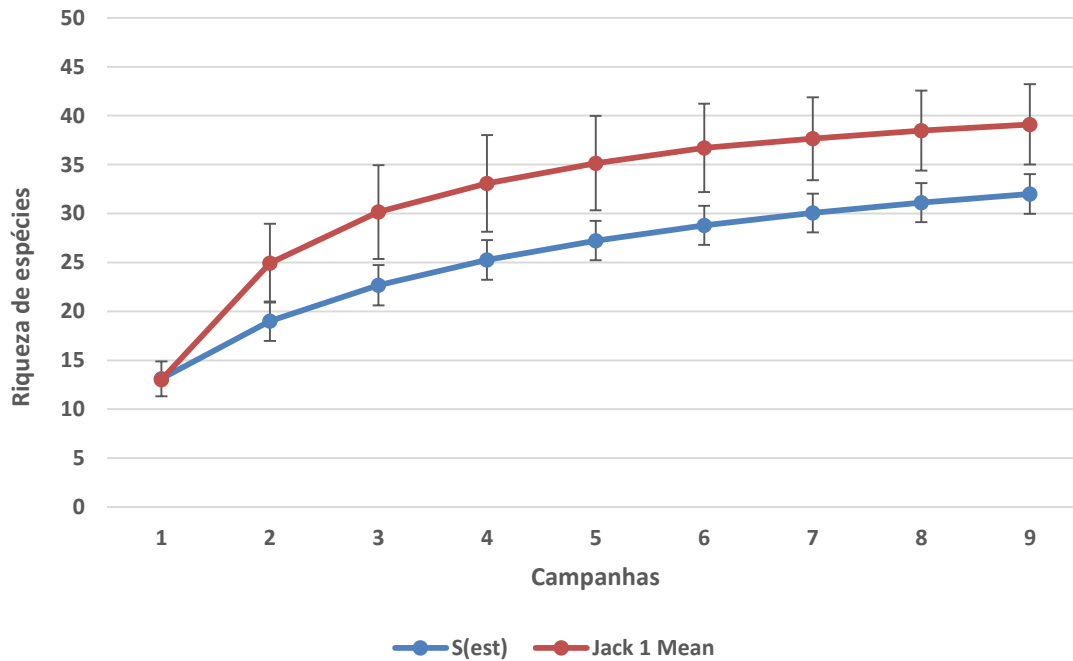


**FIGURA 5.4-4: Relação entre o número total de registros durante todo o monitoramento por metodologia empregada e grupo estudado. Legenda: PA = Procura Ativa; EO = Encontro Ocasional; CT = Armadilha Fotográfica (“Camera Trap”) e ET = Encontro por Terceiros**

A seguir é apresentado um gráfico da curva de rarefação de espécies (**Figura 5.4-5**) com base nos registros ao longo das campanhas deste monitoramento, com duração de cerca de 10 dias de amostragem cada uma. Para esta análise dos dados foi utilizado o programa EstimateS v.9.1.0 (COLWELL, 2013) com 1.000 randomizações da matriz original com as espécies registradas na área do monitoramento ao longo das sete campanhas (colunas). A curva demonstra uma leve tendência a estabilização ao longo das campanhas, mas a sua inclinação ainda indica que novos registros podem ser feitos, o que é o esperado.

Essa tendência à estabilização pode se dever ao fato de nenhuma espécie ter sido acrescentada durante a segunda, terceira, quarta, sexta e nona campanhas do levantamento, visto que estas amostragens ocorreram em períodos mais secos e frios. A sétima campanha também ocorreu em período seco e frio do ano, quando nenhuma chuva foi observada durante os dias de amostragem. Mesmo a terceira campanha, onde o período chuvoso ainda não havia iniciado, encontrava-se seco a maior parte do tempo amostral, com chuvas apenas em um dia de amostragem. A quarta campanha foi predominantemente seca, e durante os dias de amostragem, não foi registrado nenhum dia de chuva. Já a quinta campanha, assim como a primeira, ocorreu na estação chuvosa. A oitava campanha, embora tenha sido realizada

durante a estação chuvosa, só teve amostragens que coincidiram com chuvas em apenas um dos dias reservados para a Procura Ativa. Ainda que duas campanhas tenham sido realizadas em períodos chuvosos, conforme mencionado, espécies de comportamento mais furtivo não foram encontradas, como, por exemplo, lagartos da família Gymnophthalmidae, espécies de anfisbenídeos (cobras-de-duas-cabeças) e serpentes fossoriais.

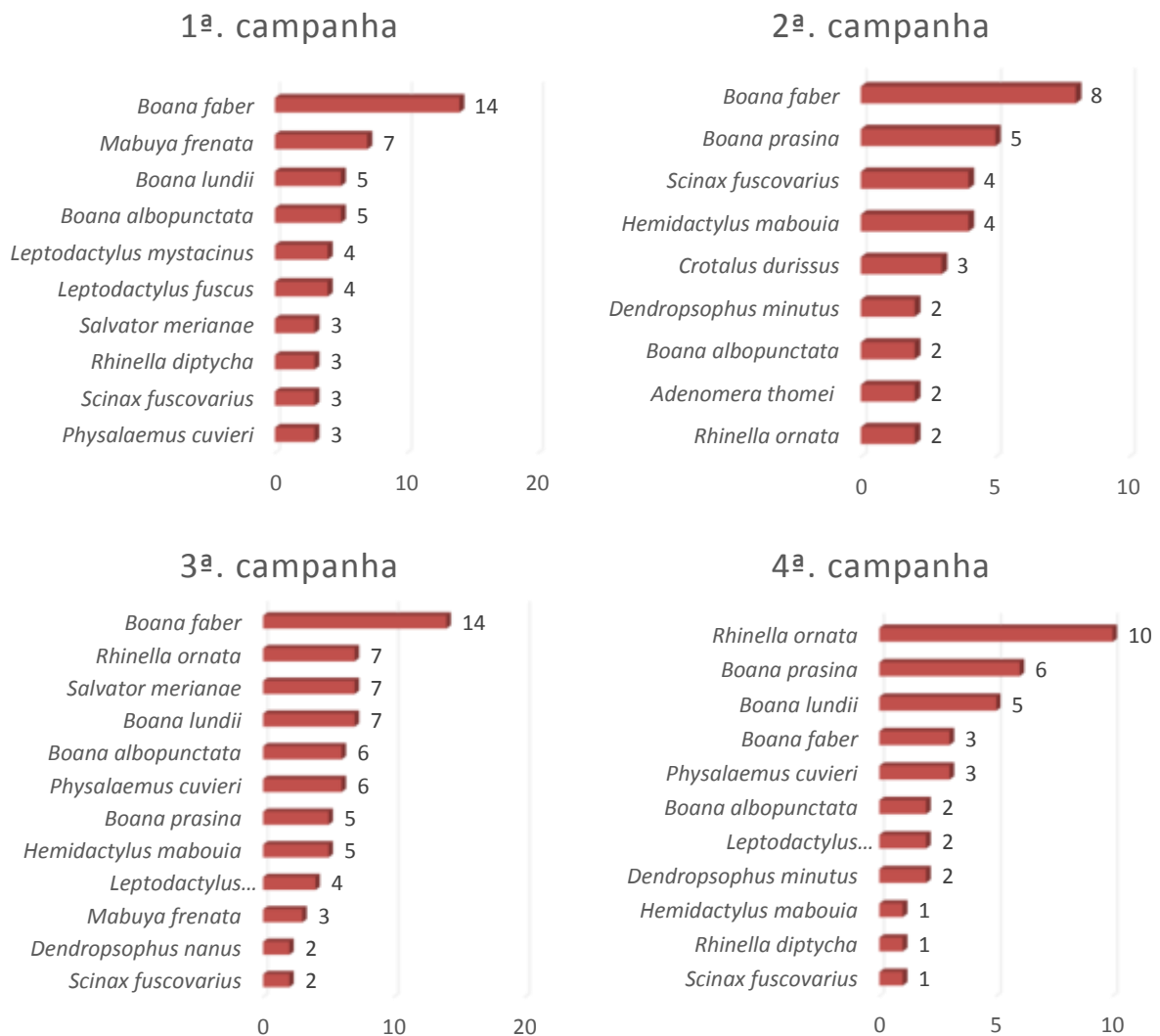


**FIGURA 5.4-5: Curva de rarefação com base na herpetofauna ao longo das nove campanhas de monitoramento dos pontos amostrais da área de influência da Barragem Pedreira.**

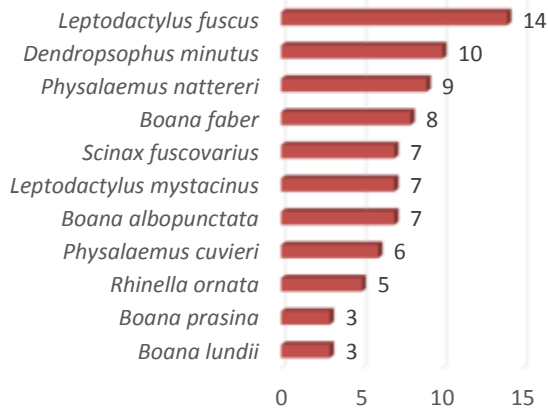
De acordo com os resultados representados na **Figura 5.4-5**, o número de espécies para a área de estudo deve ser um pouco maior, visto que para os dois grupos estudados muitas espécies possuem comportamentos e hábitos recônditos e, portanto, de difícil registro, bem como daquelas que são raras e, assim, de difícil encontro na natureza, como muitas espécies de serpentes. No entanto, como a região encontra-se bastante alterada, muitas das espécies que ocorriam na área ou encontram-se com as populações bastante reduzidas ou mesmo foram extintas localmente.

## J. Frequência Relativa

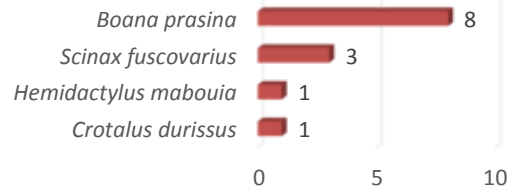
A seguir, são apresentados os resultados relativos à frequência em que as espécies de anfíbios e de répteis foram registradas durante cada uma das campanhas realizadas até o momento neste monitoramento de fauna. Na Figura 5.4-6 são representadas as espécies com maior frequência de registro durante o esforço amostral dedicado à Procura Ativa em cada uma das campanhas.



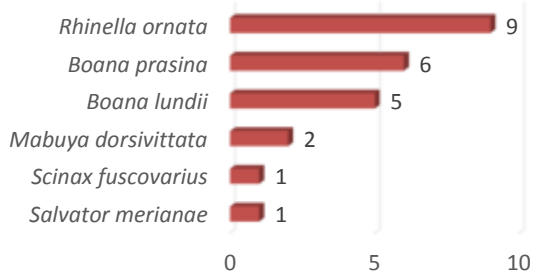
### 5ª. campanha



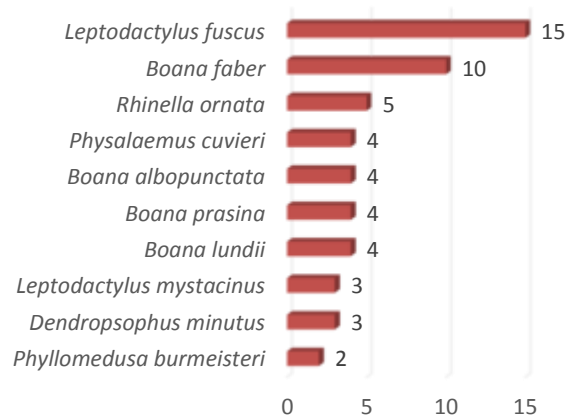
### 6ª. campanha



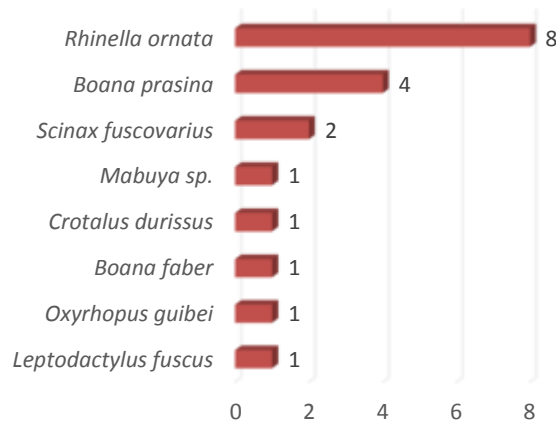
### 7ª. campanha



### 8ª. campanha



### 9ª. campanha





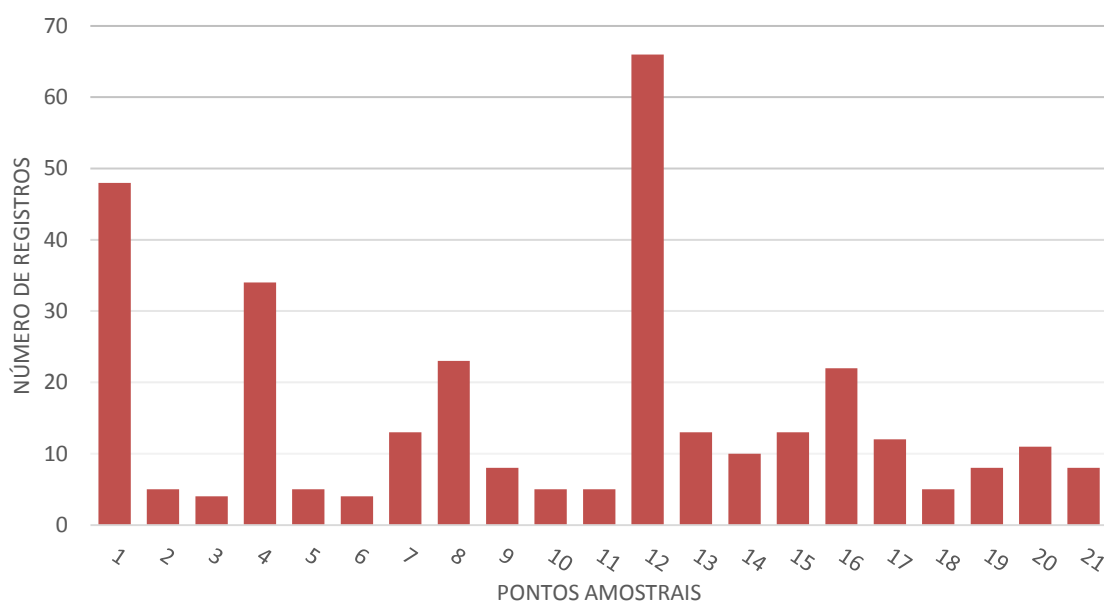
O sapo-ferreiro (Hylidae: *Boana faber*) foi a espécie com mais registros nas três primeiras campanhas deste trabalho, com 14, 8 e 14 registros, respectivamente. Já na quarta campanha, ela cai para a quarta posição e o sapo-cururu (Bufonidae: *Rhinella ornata*) aparece com mais frequência nos registros, com 10 registros na quarta campanha. Na quinta campanha, *Leptodactylus fuscus* (Leptodactylidae) foi quem teve mais registros. Já a sexta campanha apresentou pouquíssimos registros, tanto com relação à riqueza quanto abundância; a única espécie com um número maior de indivíduos observados foi a perereca-de-inverno *Boana prasina* (Hylidae, **Fotos 61-2**) observada no riacho que passa pelos pontos PED01 e PED04. Na sétima campanha, *Rhinella ornata* (Bufonidae), *Boana prasina* e *Boana lundii* (Hylidae) foram as espécies com mais registros observados. A oitava campanha teve a rãzinha *Leptodactylus fuscus* (Leptodactylidae) e o sapo-ferreiro *Boana faber* apresentando a maior quantidade de registros. A nona, realizada em período frio e seco, teve o cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*) a espécie mais comum, seguido da perereca-de-inverno (Hylidae: *Boana prasina*).

Para a primeira campanha, *Boana faber* é seguida depois de números mais baixos de registros de espécies também comuns que normalmente podem ser encontradas abundantemente no período chuvoso como *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Leptodactylus fuscus*, *Scinax fuscovarius* e *Physalaemus cuvieri*. Assim, espécies que geralmente são encontradas em grande quantidade na estação reprodutiva foram pontualmente registradas. Embora a primeira campanha tenha sido realizada no período chuvoso, o ambiente encontrava-se relativamente seco durante os dias de amostragem que coincidiu com dias de estiagem. Algo similar aconteceu também na oitava campanha, realizada na estação chuvosa, quando tivemos maiores registros de *L. fuscus* e *B. faber*, mas que também os dias de amostragem coincidiram com longos períodos de estiagem, sem chuvas durante quase toda a campanha.

Nota-se uma evidente diminuição no número de espécies e na abundância de indivíduos encontrados nas campanhas, claramente relacionadas às estações do ano, ou seja, à estação chuvosa, quente e úmida, da primeira e da quinta campanha, ao período seco e frio da segunda campanha, quando naturalmente a grande maioria destes organismos encontram-se fora do período reprodutivo; da terceira campanha com a aproximação do período chuvoso, mas que ainda encontrava-se bastante seco, embora menos frio que a segunda campanha; da quarta, sexta, sétima e nona campanhas ocorridas em período bastante seco, sem nenhum registro de chuva durante os dias de amostragem e com alguns dias com noites muito frias.

## K. Similaridade

Como observado, o número de registros e de espécies tem variado bastante entre os pontos de amostragem. A Figura 5.4-7 ilustra a contribuição relativa do número de registros com relação aos pontos amostrados somados para as nove campanhas realizadas para este monitoramento, evidenciando uma maior quantidade de registros para os pontos 1, 4, 8, 12 e 16, com boa parte destes pontos situados relativamente próximos a corpos d'água, o que, por si só, explicaria o maior encontro de espécies nestas áreas.



**FIGURA 5.4-7: Contribuição relativa do número de registros em relação aos pontos amostrados durante as campanhas do monitoramento das áreas de influência da Barragem Pedreira.**

Para avaliar a similaridade entre a herpetofauna das áreas amostradas foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico. Para tanto, a análise de similaridade foi realizada com a implementação do índice de similaridade de Bray-Curtis (BRAY & CURTIS, 1957), utilizando-se o método de agrupamento hierárquico “UPGMA” (“Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages”). A análise foi conduzida através do programa Past, versão 3.14 (HAMMER *et al.*, 2001).

Esta análise foi feita considerando a abundância relativa das espécies registradas. Estimativas de abundância foram realizadas empregando-se as seguintes classes de abundância para aquelas espécies que apresentam atividade de vocalização, sendo: (classe 1) 1-2 indivíduos, (2) 3-5 indivíduos, (3) 6-10 indivíduos, (4) 11-20 indivíduos, (5) 21-50 indivíduos e (6) mais do que 50 indivíduos, seguindo-se metodologia utilizada por outros

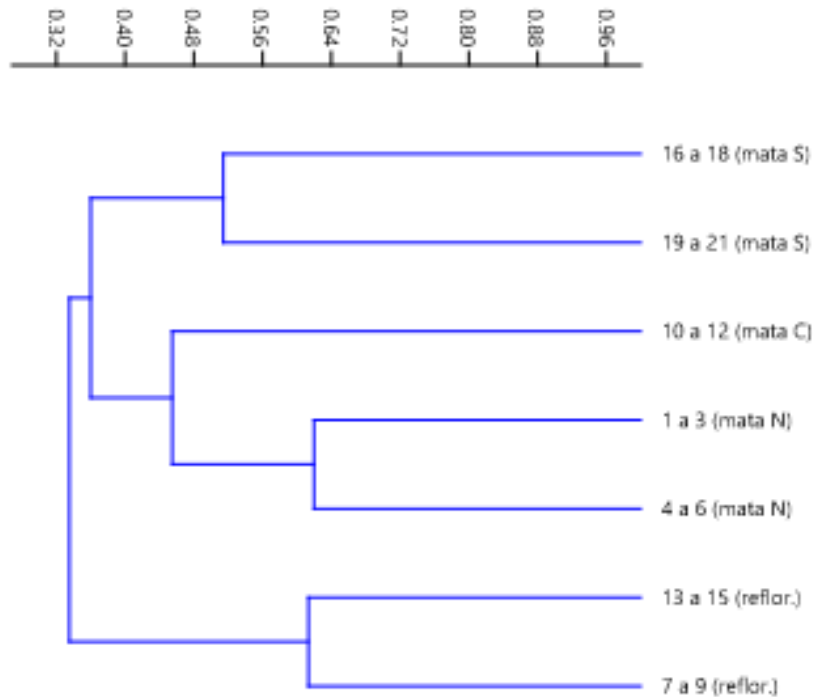
autores (BERTOLUCI, 1998; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a, 2002b). No entanto, apenas algumas poucas espécies apresentaram estimativas maiores que a classe 1 ou 2, como por exemplo, *Dendropsophus nanus* que no ponto 8, na primeira campanha, poderia ser estimado na classe 4 e *Dendropsophus minutus*, também no ponto 8, e *Boana albopunctata* no ponto 12 que tiveram os seus números estimados na classe 3. Na segunda campanha, apenas *Boana prasina* (Pontos 1, 4 e 16) e *Rhinella ornata* (Ponto 1), tiveram a classe estimada maiores que 1. Já na terceira campanha, maiores que 1, apenas *Boana albopunctata* (Ponto 12), *B. faber* (Pontos 19 e 20; chovia neste dia da amostragem), *B. lundii* (Ponto 4), *B. prasina* (Ponto 4 e 12), *Dendropsophus nanus* (Ponto 12), *Physalaemus cuvieri* (Ponto 12) e *Rhinella ornata* (Pontos 16, 17 e 20; chovia). Para a quarta campanha, bastante seca e com dias muito frios, apenas *Boana prasina*, *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus cuvieri* e *Rhinella ornata* tiveram números estimados acima da classe 1; todas espécies que geralmente ocorrem normalmente em uma maior abundância próximo aos ambientes aquáticos. Já para a quinta campanha, realizada em período chuvoso, as quantidades estimadas acima da classe 1, foram observadas para várias espécies: *Boana albopunctata*, *B. faber*, *B. prasina*, *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Leptodactylus fuscus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *Phyllomedusa burmeisteri*, *Physalaemus cuvieri*, *P. nattereri*, *S. fuscovarius*; todas espécies comuns que utilizam a estação chuvosa para a sua reprodução. Na sexta campanha, e conforme já assinalado, apenas a perereca-de-inverno *Boana prasina* (Hylidae) pode ser observada em atividade reprodutiva e em maior número, tendo sido estimada na classe 4 em um dos pontos onde foi observada vocalizando. Para a sétima campanha, também ocorrida no inverno, *Boana prasina*, *Boana lundii* e *Rhinella ornata* tiveram as suas estimativas em classes mais abundantes visto que são espécies com atividade reprodutiva também na estação seca e fria. A oitava campanha, realizada no verão, também teve várias espécies estimadas acima da classe 1, foram elas *Boana albopunctata*, *B. faber*, *B. lundii*, *B. prasina*, *Dendropsophus minutus* (Hylidae), *Phyllomedusa burmeisteri* (Phyllomedusidae), *Leptodactylus fuscus*, *L. mystacinus*, *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae) e *Rhinella ornata* (Bufonidae). Todas espécies comuns facilmente encontradas na estação chuvosa. Finalmente, para a nona campanha, apenas o cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*) e a perereca-de-inverno (Hylidae: *Boana prasina*) tiveram seus números estimados acima da classe 1, ambas espécies comuns no inverno.

Para a análise dos dados, foram utilizados como terminais os 21 pontos amostrados localizados na área do empreendimento somando-se os dados de todas as campanhas realizadas até o momento, e, também analisados separadamente. Estes pontos foram

agrupados de três em três conforme a área que ocupavam e de acordo com a proximidade que apresentavam entre si, da seguinte forma: Pontos de 1 a 3 [área de mata, próxima ao eixo da Barragem Pedreira, mais ao norte (N) na área de estudo], Ponto 4 ao 6 (mesmo fragmento que o anterior), Ponto 7 ao 9 (pastagem, com reflorestamento iniciado pouco antes da segunda campanha), Ponto 10 ao 12 [fragmento na margem direita do rio Jaguari, mais central (C) à região de estudo], Ponto 13 ao Ponto 15 (pastagem, com reflorestamento iniciado pouco antes da segunda campanha), Ponto 16 ao 18 [remanescente situado próximo à cabeceira do futuro reservatório, ao sul (S) da região, no condomínio Iracema] e Ponto 19 ao Ponto 21 (mesmo fragmento que o anterior).

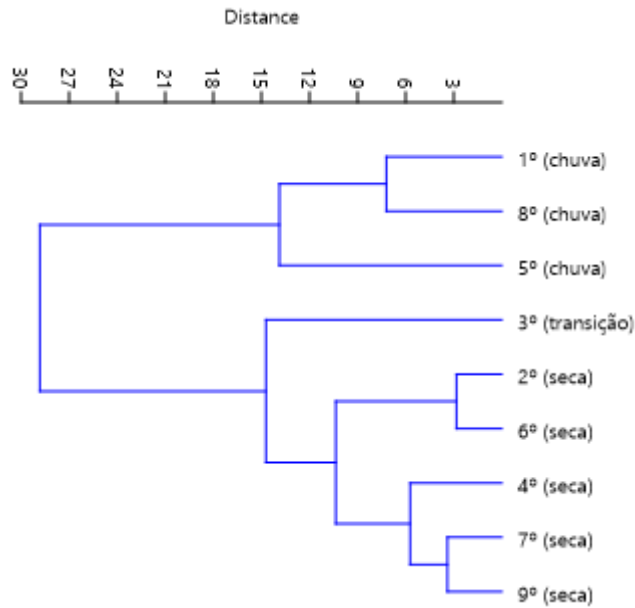
A **Figura 5.4-8** ilustra os resultados de similaridade encontrados somando-se as informações obtidas durante a realização das nove campanhas do monitoramento. Assim, é observado uma maior proximidade entre aquelas áreas abertas de pastagem/reflorestamento (refl.) que poderia ser explicado pela presença de espécies de áreas abertas e de uma maior similaridade entre as áreas florestadas por motivos opostos ao primeiro caso. Refletindo-se, assim, o esperado quanto à proximidade das áreas e de uma certa homogeneidade desses ambientes. Assim, as áreas de mata ao sul encontram-se relacionadas, do mesmo modo, as áreas de mata ao norte, incluindo a área de mata mais central. Os dois ambientes de pastagem/reflorestamento, conforme o esperado, também se encontram associados, conforme é apontado pela análise; ver figura a seguir.





**FIGURA 5.4-8: Dendrograma da análise de agrupamento entre os pontos amostrados combinando-se os dados das nove campanhas de monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da Barragem de Pedreira, município de Pedreira, SP.**

Uma análise de similaridade comparando-se as campanhas de monitoramento realizadas até o momento também foi executada. Esta análise de similaridade corroborou com o padrão esperado e facilmente observado nos trabalhos de campo. Há uma grande similaridade entre aquelas campanhas que coincidiram com os momentos secos e frios (inverno) do ano; as sete com poucos registros de espécies, tanto quantitativamente quanto qualitativamente e, também conforme o esperado, uma maior similaridade entre as três campanhas que aconteceram na estação chuvosa. Veja o resultado desta análise na **Figura 5.4-9**. Assim, ao analisarmos a similaridade entre as campanhas, observamos que aquelas realizadas na estação seca e fria (2<sup>a</sup>., 4<sup>a</sup>., 6<sup>a</sup>., 7<sup>a</sup>. e 9<sup>a</sup>.) encontram-se mais intimamente relacionadas entre si, o mesmo acontecendo entre as três realizadas na estação chuvosa (1<sup>a</sup>., 5<sup>a</sup>. e 8<sup>a</sup>.). A 3<sup>a</sup>. campanha que ocorreu num momento de transição, final da estação seca e início da chuvosa apareceu mais relacionada àquelas de inverno; ou seja, seca e fria.

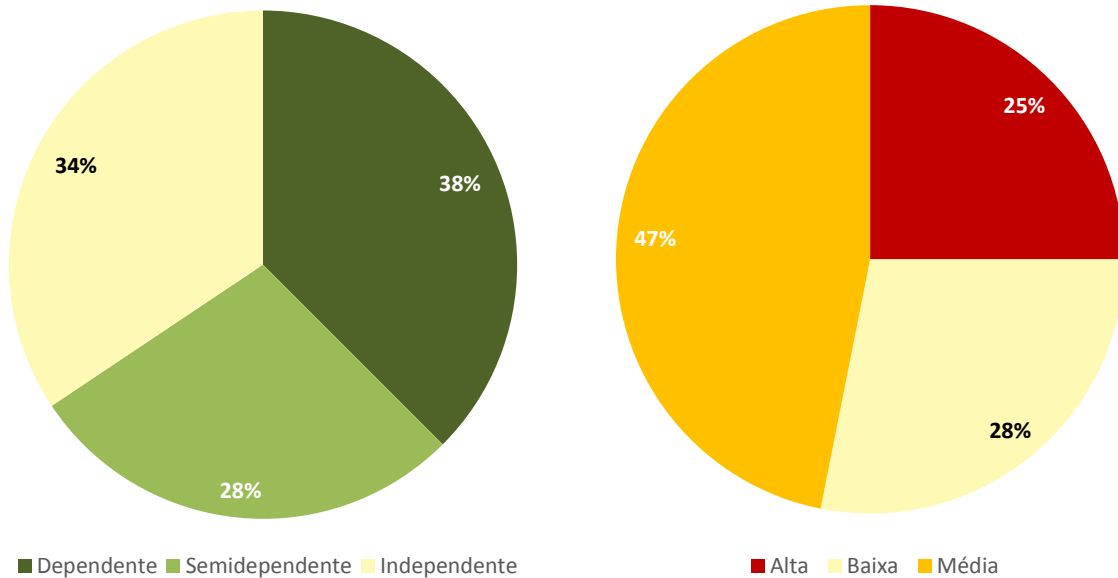


**FIGURA 5.4-9: Dendrograma da análise de agrupamento entre as campanhas de monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da Barragem de Pedreira, município de Pedreira, SP.**

Até o momento não há evidências da influência da implantação do empreendimento, como aqueles distúrbios esperados em consequência da supressão de vegetação que, até agora, ocorreu apenas no fragmento próximo dos pontos PED01 a PED06, perto da área da construção da barragem e no fragmento próximo ao ponto PED12, e daqueles decorrentes do início do reflorestamento das áreas de APP do futuro reservatório (PED07 a 09 e PED13 a 15).

#### **L. Características Ecológicas**

Baseado em informações disponíveis na literatura e no conhecimento dos profissionais responsáveis pelo presente estudo foi realizada uma classificação das espécies de anfíbios e de répteis, registrados durante as campanhas do monitoramento, quanto aos níveis de dependência a ambientes florestais e também quanto a categorias de vulnerabilidade a alterações ambientais. A seguir, os resultados dessas análises são apresentados (**Figura 5.4-11**).



**FIGURA 5.4-10: Distribuição das espécies registradas durante as campanhas nos pontos de amostragem das áreas de influência da Barragem de Pedreira em relação aos níveis de dependência a ambientes florestais (esquerda) e quanto à vulnerabilidade a alterações ambientais (direita).**

Conforme podemos observar na **Figura 5.4-10** as comunidades de anfíbios e de répteis registradas durante as campanhas do monitoramento da Barragem Pedreira são formadas por uma mistura de espécies que apresentam maior dependência de ambientes florestais (dependentes e semidependentes; 66% de todas as espécies já encontradas neste monitoramento) e espécies que não apresentam dependência desses ambientes (independentes; 34%). Em ambientes mais bem conservados verifica-se uma forte dominância de espécies típicas de ambientes florestais, como naqueles fragmentos de mata dos pontos de PED01 a 6, de PED10 a 12 e do PED16 ao 21.

Quanto à vulnerabilidade a alterações ambientais (**Figura 5.4-10**), algumas das espécies registradas podem ser consideradas de grande resiliência (baixa vulnerabilidade). Este grupo representa 28% do total das espécies já registradas neste monitoramento. Entre elas, predominam espécies de ampla distribuição e que não possuem grande dependência de ambientes florestais, como, por exemplo, a rã-assobiadora (*Leptodactylidae*: *Leptodactylus fuscus*) e a rã-cachorro (*Leptodactylidae*: *Physalaemus cuvieri*). Neste grupo também se encontra a espécie introduzida de lagartixa, *Hemidactylus mabouia* (*Gekkonidae*), que além de exibir baixa vulnerabilidade também pode se beneficiar associando-se ao homem.

## M. Espécies Prioritárias

Anfíbios normalmente são considerados excelentes indicadores da qualidade do ambiente, visto apresentarem certas características fisiológicas que os tornam sensíveis a mudanças do meio, como pele permeável e respiração cutânea; um ciclo de vida complexo, envolvendo fase larvar; com uma ampla diversidade de habitats utilizados graças às diferentes estratégias reprodutivas que possuem (HADDAD & PRADO, 2005; POMBAL & HADDAD, 2008). Esses animais apresentam sensibilidade elevada a mudanças físico-químicas da água e várias espécies também são sensíveis a alterações na estrutura da vegetação às margens dos corpos d'água onde geralmente se utilizam para a sua reprodução (DUELLMAN & TRUEB, 1994; VERDADE *et al.*, 2010).

Algumas espécies mais especializadas, por se reproduzirem tanto em meio aquático quanto terrestre são indicadores ainda mais finos da qualidade do ambiente. A abundância de algumas espécies observadas em alguns dos pontos estudados, indica que o ambiente destes pontos permanece adequado a maioria destas.

Por outro lado, os répteis, por apresentarem pele impermeável são indicadores menos sensíveis, mas, ainda assim, algumas espécies não podem viver longe de seus habitats, do folhoso e da sombra das árvores da mata (POUGH *et al.*, 2003; POUGH *et al.*, 1992). É o caso, certamente, da maioria das espécies de serpentes já registradas para a região.

Conforme já mencionado, poucas espécies encontradas até o momento, incluindo-se também os dados do EIA (THEMAG, 2015), são consideradas endêmicas para a Mata Atlântica; são elas: *Boana prasina* (Hylidae), *Adenomera cf. thomei* (Leptodactylidae) e *Proceratophrys boiei* (Odontophrynidae). Uma espécie, *Boana lundii*, é considerada endêmica do Cerrado, e é normalmente encontrada associada à vegetação arbustiva ao longo de riachos, onde se reproduzem.

Até o momento não foram encontradas espécies de anfíbios ou de répteis consideradas raras ou ameaçadas de extinção na área da Barragem Pedreira.



## N. Registro Fotográfico

Neste item são apresentados registros fotográficos de espécimes de répteis e anfíbios obtidos durante a amostragem por procura ativa.

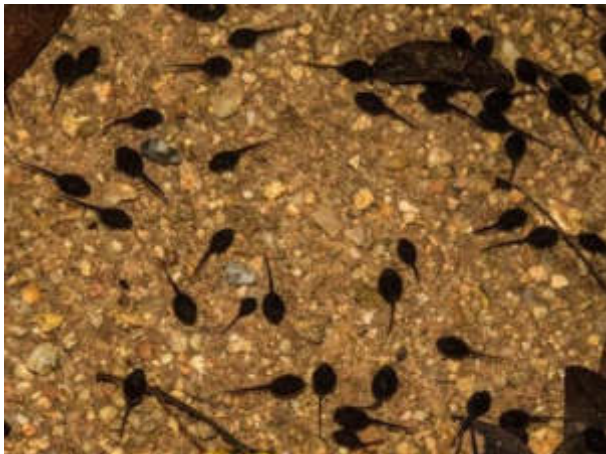


Foto 5.4 59. Girinos de sapo, provavelmente de *Rhinella ornata* (Bufonidae), riacho do ponto 1, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 4ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 60. Cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*), próximo ao ponto 2, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 61. Sapo-cururu (Bufonidae: *Rhinella diptycha*) em buraco de cupinzeiro, ponto 15, Pedreira, SP. 2ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.

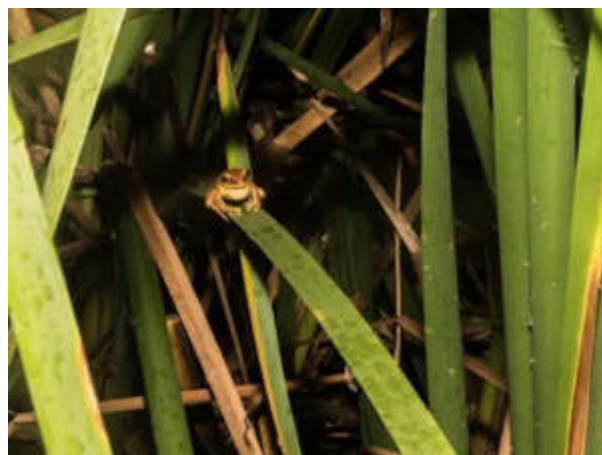


Foto 5.4 62. Perereca-cabrinha vocalizando em meio ao taboal (Hylidae: *Boana albopunctata*), ponto 12, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 63. Sapo-ferreiro (*Boana faber*: Hylidae), ponto 2, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 64. A perereca *Boana lundii* (Hylidae) no riacho próximo ao ponto 4, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 7ª. campanha, 24/08/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 65. Girino de hilídeo, possivelmente de *Boana prasina* (Hylidae), riacho, próximo ao ponto 4, Pedreira, SP, 4ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 66. A perereca-de-inverno (Hylidae: *Boana prasina*), vocalizando no riacho próximo ao ponto 4, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 6ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 67. A pererequinha *Dendropsophus minutus* (Hylidae) vocalizando em poça temporária próxima ao



Foto 5.4 68. A perereca-de-banheiro (Hylidae: *Scinax fuscovarius*) às margens do riacho próximo ao ponto



ponto 12, Pedreira, SP, 5ª. Campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 69. Rãzinha-assobiadora (Leptodactylidae: *Leptodactylus fuscus*) em poça temporária próxima ao ponto 13, Barragem Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.

1, Pedreira, SP, 7ª. campanha, 23/08/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 70. Rãzinha (Leptodactylidae: *Leptodactylus mystacinus*), ponto 4, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 71. Rãzinha (Leptodactylidae: *Leptodactylus mystaceus*), ponto 4, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 72. A rã-cachorro (Leptodactylidae: *Physalaemus cuvieri*), nas proximidades do ponto 21, Pedreira, SP, 4ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.





Foto 5.4 73. A rã-quatro-olhos (Leptodactylidae: *Physalaemus nattereri*) em poça temporária próxima ao ponto 12, Pedreira, SP, 5ª. Campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 74. Ninho de espuma em poça-temporária da rã-quatro-olhos (Leptodactylidae: *Physalaemus nattereri*), Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 75. Perereca-verde (Phyllomedusidae: *Phyllomedusa burmeisteri*), próxima do ponto 21, Pedreira, SP, 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 76. A lagartixa-de-parede (Gekkonidae: *Hemidactylus mabouia*) em cupinzeiro, ponto 14, Pedreira, SP, 3ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 77. Calango-liso (Scincidae: *Mabuya frenata*), ponto 8, Barragem Pedreira, município de Pedreira, SP, 3ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.

Foto 5.4 78. Calango-liso (Scincidae: *Mabuya dorsivittata*) em meio às gramíneas secas no ponto 14, Pedreira, SP, 7ª. campanha. 22/08/21. Autor: J. Cassimiro.

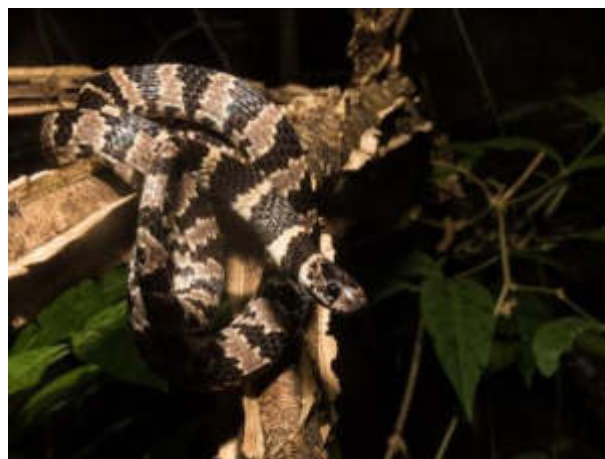




Foto 5.4 79. Calango-comum em uma fresta nos muros da cidade (*Tropiduridae: Tropidurus torquatus*), município de Pedreira, SP, 9<sup>a</sup>. Campanha. 02/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 81. Cobra-verde (*Colubridae: Dipsadinae: Erythrolamprus typhlus*), canteiro de obras, Barragem Pedreira, Pedreira, SP. 5<sup>a</sup>. Campanha. Autor: J. Cassimiro.

Foto 5.4 80. A dormideira (*Colubridae: Dipsadinae: Dipsas mikanii*), ponto 10, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5<sup>a</sup>. Campanha. Autor: J. Cassimiro



Foto 5.4 82. A falsa-coral (*Colubridae: Dipsadinae: Oxyrhopus guibeï*), próximo do ponto 9, Pedreira, 1<sup>a</sup>. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 83. Juvenil de cascavel (*Viperidae: Crotalus durissus*) próximo ao ponto 5, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 6<sup>a</sup>. Campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4 84. Cascavel (*Viperidae: Crotalus durissus*) próxima ao ponto 19, Barragem Pedreira, Pedreira, SP, 5<sup>a</sup>. Campanha. Autor: J. Cassimiro.

## 6. CONCLUSÕES

Conforme mencionado, o Subprograma de Monitoramento de Fauna das áreas sob influência da Barragem Pedreira foi concebido com o objetivo de avaliar: (1) os impactos sobre a fauna de vertebrados terrestres, decorrentes da supressão de vegetação, afugentamento de fauna e soltura de animais resgatados (durante a supressão de vegetação); e (2) a efetividade, para a fauna, da restauração florestal das APPs do futuro reservatório.

Nesse sentido foi definido um desenho amostral (malha de amostragem, métodos de amostragem e esforço amostral) capaz de gerar dados em quantidade e qualidade suficientes para que os objetivos deste Subprograma possam ser atingidos.

As nove primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira foram realizadas com sucesso, mantendo-se a periodicidade quadrimestral, exceto pelo maior período que separa a terceira e a quarta campanha devido ao problema de saúde pública causado pela pandemia de coronavírus, quando os trabalhos de campo foram suspensos.

Durante cada campanha foram realizados 10 dias efetivos de amostragem das áreas monitoradas. Assim, foram gerados cerca de 138,240 minutos de gravações por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP); 28.800 câmeras.hora, por meio de *cameras-trap*; 11.520 parcelas.hora, por meio de parcelas de areia (ou camas de pegada); e aproximadamente 43.200 minutos por meio de procura ativa.

Destaca-se a contribuição do MAP na geração de dados para a caracterização da comunidade animal. Por meio desse método foi possível gerar uma quantidade de informações muito superior ao gerado pelos métodos tradicionais. Por outro lado, as informações geradas por meio do MAP permitiram a realização de análises integrativas, gerando informações sobre padrões espaciais (comparações entre remanescentes e entre distâncias monitoradas) e temporais (entre campanhas) de toda a comunidade animal presente nas área sob influência do empreendimento.

De uma maneira geral, os resultados obtidos durante as nove campanhas de monitoramento de fauna confirmam e reforçam o diagnóstico apresentado no EIA deste empreendimento, assim como nos estudos que sucederam o EIA (ex. levantamentos realizados na área para a elaboração do Laudo de Fauna que instruiu a solicitação da ASV). A comunidade animal

(aves, mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios) presente na área de estudo é característica de ambientes perturbados do interior do Estado de São Paulo. São espécies típicas de fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual e de ambientes sob maior pressão antrópica, que se caracterizam pela maior resiliência e capacidade de dispersão por ambientes antrópicos.

Ressalta-se que, durante as nove primeiras campanhas de amostragem, foram obtidos registros de espécies que ainda não haviam sido registradas na área. Entre as espécies registradas merecem destaque o registro: (1) da juriri-vermelha (*Geotrygon violacea* - considerada "em perigo" no Estado de São Paulo), do chocão-barrado (*Hypoedaleus guttatus*) e do matracão (*Batara cinerea*) aves que ocorrem em baixa abundância e apresenta comportamento discreto, tendo sido registradas apenas por meio do MAP; e (2) do gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), espécie de felino de pequeno porte, que também se apresenta em baixa abundância, considerada ameaçada no Estado de São Paulo e vulnerável em âmbito nacional, registrada apenas por meio da *camera-trap*.

As análises de suficiência amostral indicam que a base de dados gerada até o momento é representativa da comunidade animal das áreas sob influência da Barragem Pedreira. Entre os grupos amostrados, as aves parecem ser aquele cujas curvas de suficiência amostral estão mais próximas da assíntota. Tal fato deve-se, principalmente, à grande quantidade de dados geradas por meio do MAP. De qualquer modo, para todos os grupos ainda é esperado o registro de novas espécies.

Os resultados obtidos durante as nove primeiras campanhas de monitoramento revelam, não apenas padrões espaciais de variação na comunidade, mas também padrões temporais, e permitem fazer algumas considerações em relação às hipóteses propostas para teste:

*Hipótese 1 - A supressão de vegetação resultará em mudanças negativas na composição e estrutura da comunidade animal*

Verificou-se, por meio das análises de paisagens sonoras e da avifauna, sinais dos impactos da supressão de cobertura vegetal ocorrida para a implantação do Eixo da Barragem Pedreira.

Embora nas análises de percentual de uso do espaço acústico não tenham sido registradas diferenças significativas entre os dois remanescentes estudados (próximo ao eixo, que sofreu supressão; e da cabeceira do futuro reservatório, que não sofreu

supressão) nas análises de composição dos *soundscales* a diferença foi significativa (ver **item 5.1**).

Em relação ao percentual de uso foram registradas importantes diferenças entre as campanhas de amostragem. Os padrões de variação entre campanhas observados nos dois remanescentes, entretanto, são bem distintos. No remanescente próximo ao eixo (que sofreu supressão) verifica-se um maior distanciamento da primeira para a segunda campanha, do que desta última para a terceira. Diferentemente, no remanescente localizado na cabeceira do futuro reservatório registrou-se um distanciamento maior da terceira e quarta campanhas em relação às duas primeiras, enquanto entre estas a diferença é relativamente pequena. Na quinta campanha o percentual de uso do espaço acústico no remanescente próximo da cabeceira do futuro reservatório se destaca dos demais. Os resultados obtidos para esse remanescente parece responder mais às variações climáticas entre campanhas. Por fim, na sexta campanha, como consequência do início da estação seca (menor umidade e temperatura) verificou-se uma queda acentuada da atividade acústica em ambos os remanescentes estudados, voltando a crescer na sétima e oitava campanha.

As diferenças entre os padrões de variação da atividade acústica (entre campanhas) observadas entre os dois remanescentes monitorados estão, provavelmente, relacionados à atividade de supressão de vegetação. A partir da segunda campanha, realizada durante a atividade de supressão de vegetação, verifica-se um salto no percentual de uso do espaço acústico no remanescente impactado. Isso pode estar ligado ao efeito do afugentamento de espécies, que aumenta, provisoriamente, a abundância das espécies (*crowding effect*). É importante notar que as duas primeiras campanhas foram realizadas entre o final do período chuvoso e o período seco, quando não é esperada grande variação na atividade sonora, como observado no remanescente que não sofreu supressão. Entretanto, para a terceira e quarta campanhas, realizadas no final do período de seca, era esperado um incremento muito maior na atividade acústica, em razão deste ser o período pré-reprodutivo para muitas das espécies animais. Isso é verificado no fragmento que não sofreu supressão, com o percentual de uso do espaço acústico saltando de 4-6% para 17-19%. Por outro lado, o incremento do uso no remanescente onde houve supressão é bem menos expressivo (apesar de significativo), ou seja de 7-11% para 11-14% (ver item 5.1).



Em síntese, as diferenças observadas entre os dois remanescentes ao longo das nove campanhas de monitoramento (tanto em relação ao percentual de uso do espaço acústico, como em relação à composição da paisagem sonora e da comunidade de aves) são muito consistentes com os efeitos esperados da supressão de cobertura vegetal nativa. Nesse sentido, as predições relacionadas à Hipótese H1 são corroboradas.

*Hipótese 2: A soltura de espécimes capturados nas áreas objeto de supressão resultará em mudanças negativas na composição e estrutura da comunidade animal das áreas de soltura.*

Até o momento não foi possível identificar impactos decorrentes da soltura dos espécimes animais resgatados durante as atividades de supressão de vegetação. A soltura é realizada tanto em remanescentes que já sofreram o impacto da supressão de vegetação como em remanescentes que ainda não foram impactados. A falta de sinais perceptíveis da soltura deve-se principalmente a dois fatores: (1) o número relativamente pequeno de espécimes capturados e soltos; e (2) o forte efeito da sazonalidade e, principalmente, da supressão de vegetação sobre essas comunidades; tornando difícil isolar os eventuais efeitos da soltura.

*Hipótese 3: A restauração florestal que está sendo implementada resultará em mudanças positivas na composição e estrutura da comunidade animal.*

Os resultados obtidos por meio do monitoramento das APPs do futuro reservatório, que estão sendo objeto de restauração florestal, ainda não indicam mudanças na fauna dessas áreas. Apenas com o desenvolvimento dos plantios e consequente mudança na diversidade e estrutura da vegetação, incremento na oferta de recursos e mudanças nas condições microclimáticas se estabelecerá o processo de mudança da comunidade animal. Assim, espera-se que os efeitos da melhoria nas condições ambientais dessas áreas possam ser capturados com a continuidade do monitoramento.

Cabe ressaltar que embora os levantamentos da comunidade de mamíferos, de répteis e anfíbios tenham contribuído de forma significativa para o melhor conhecimento das áreas estudadas, ainda contribuem de pouco para o teste das hipóteses. Entretanto, com o avanço do monitoramento este cenário deve ser alterado.

## 7. CRONOGRAMA

Conforme definido pela Cetesb, no Parecer Técnico Cetesb no 468/18/IE (Processo IMPACTO 189/2013 - 017840/2018-87 e-ambiente), as campanhas de monitoramento de fauna estão sendo realizadas com periodicidade quadrimestral, e não semestral, como havia sido proposto inicialmente. Assim, serão realizadas três campanhas de amostragem por ano, ao longo de toda a fase de implantação da Barragem Pedreira, conforme apresentado na **Tabela 7-1**.

**TABELA 7-1: Cronograma de atividades do Subprograma de Monitoramento de Fauna das áreas sob influência da Barragem Pedreira**

ATIVIDADES	2019											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo <sup>1</sup>	1				2				3			
Elaboração de Relatórios		1				2				3		

ATIVIDADES	2020											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo <sup>1</sup>									4			5
Elaboração de Relatórios										4		

ATIVIDADES	2021											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo <sup>1</sup>				6				7				8
Elaboração de Relatórios	5				6				7			

ATIVIDADES	2022											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo <sup>1</sup>						9						
Elaboração de Relatórios	8						9					

<sup>1</sup>Em vermelho as atividades já realizadas e em cinza as atividade a serem realizadas ao longo do ano de 2021.

## 8. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentada a relação de profissionais responsáveis pelos estudos de campo e elaboração de relatório relativos às cinco primeiras campanhas de monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Pedreira.

COORDENAÇÃO GERAL	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Dr. José Cassimiro da Silva Júnior	CRBio: 37662/01-D
Dr. Christian Borges Andretti	CRBio: 13500/06-D

## 9. BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, D.M. 2007. A sanidade animal e as zoonoses em sistemas de agricultura familiar: um breve comentário. **Pesquisa & Tecnologia**, 4 (2).

AIDE, T.M., CORRADA-BRAVO, C., CAMPOS-CERQUEIRA, M., MILAN, C., VEGA, G. & ALVAREZ, R. 2013. Real-time bioacoustics monitoring and automated species identification. **PeerJ**, 1, e103.

AZEVEDO, F.C.; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B.; CAMPOS, C.B.; BEISIEGEL, B.M.; PAULA, R.C.; CRAWSHAW JR., P.G.; FERRAZ, K.M.P.M.B.; OLIVEIRA, T.G. 2013. Avaliação do risco de extinção da onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 1: 107-121.

BEISIEGEL, B.M. & OLIVEIRA, E.N.C. 2012. **Densidade populacional e uso do espaço por onças pintadas e pardas nos Parques Estaduais turístico do Alto Ribeira, Carlos Botelho, Intervalos e Ilha do Cardoso e Estação Ecológica de Xitué, São Paulo**. 4<sup>o</sup> Encontro de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio. Anais do IV Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

BEISIEGEL, B.M. 2009. First camera trap records of bush dogs in the state of São Paulo, Brazil. **Canid News** 12.5 [online].

BERGALLO, H.G.; ESBÉRARD, C.E.L.; MELLO, M.A.R.; LINS, V.; MANGOLIN, R.; MELO, G.G.S.; BAPTISTA, M. 2003. Bat Species Richness in Atlantic Forest: What Is the Minimum Sampling Effort? **Biotropica** 35(2):278-288.

BERTOLUCI, J. (1998) Annual patterns of breeding activity in Atlantic Rainforest anurans. **Journal of Herpetology**, 32, 607-611.

BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. (2002) Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rainforest anurans at Boracéia, Southeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, 23, 161-167.

BRAY, J. R. & CURTIS, J. T. (1957) An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecological Monographs**, 27, 325-349.



---

BRESSAN, P. M., KIERULFF, M. C. M. & SUGIEDA, A. M. (2009) **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

BUENO, A. D., & MOTTA, J. C. 2009. **Feeding habits of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae), in southeast Brazil**. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 44, 67-75

CHAO, A.; COLWELL, R.K.; LIN, C.W.; GOTELLI, N.J. 2009. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. **Ecology**, 90(4), 2009, pp. 1125–1133.

COLWELL, R. K. (2013) **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 9. In, Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S. (2015) Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015. **Herpetologia Brasileira**, 4, 75-93.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. 2005. Conservação de Mamíferos no Brasil. **Megadiversidade. Belo Horizonte, MG.**: 1 (1): 103-112.

CRUMP, M. L. & SCOTT, N. J. (1994) Visual encounter surveys. In: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.-A. C. Hayek & M. S. Foster (Eds), **Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 84-92.

DELABIE, J.H.C.; FISHER, B.L.; MAJER, J.D.; WRIGHT, I.W. 2000. Sampling effort and choice of methods. **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**, p. 145-154.

DIRZO, R. & MIRANDA, A. 1990. Contemporary Neotropical Defaunation and Forest Structure, Function, and Diversity—A Sequel to John Terborgh\*. **Conservation Biology**, 4: 444–447.

DONATTI, C.I. 2004. **Consequências da defaunação na dispersão de sementes e no recrutamento de plântulas da palmeira brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) na Mata Atlântica**. 2004. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DOTTA, G. 2005. **Diversidade de Mamíferos de médio e grande porte em relação a paisagem do rio Passa-cinco, São Paulo**. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP – Universidade de São Paulo. 134pgs.

EMMONS, L. 2016. Cuniculus paca. The IUCN **Red List of Threatened Species 2016: e.T699A22197347**. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T699A22197347.en>. Downloaded on 07 November 2017.

ESPARTOSA, K. 2009. **Mamíferos terrestres de maior porte e a invasão de cães domésticos em remanescentes de uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica: avaliação da eficiência de métodos de amostragem e da importância de múltiplos fatores sobre a distribuição das espécies**. Dissertação (Mestrado em Ciências – área de Ecologia) – Instituto de Biociências, USP, São Paulo.

FARINA, A. **Soundscape Ecology**. (Springer Netherlands, 2014).

FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. 1986. **Landscape ecology**. Wiley, New York

FROST, D. R. (2017) **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 6.0 (22 February 2017). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. In, American Museum of Natural History, New York, USA.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. 2006. Impact of feral dogs in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Natureza & Conservação**, 4(1): 146-151.

GARDNER, A.L. **Mammals of South America**, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats, 669p. University of Chicago Press. 2008.

GRELLE, C.E.V.; PAGLIA, A.P.; SILVA, H.S. 2006. **Análise dos fatores de ameaça de extinção: estudo de caso com os mamíferos brasileiros**. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RIMA. p. 385-398.

GROSS, J. e LIGGES, U. 2015. **Nortest: Tests for Normality**. R package version 1.0-4. <https://CRAN.R-project.org/package=nortest>

GURGEL-FILHO, N.M., A. FEIJÓ & A. LANGGUTH. 2015. Pequenos mamíferos do Ceará (Marsupiais, Morcegos e Roedores Sigmodontíneos) com discussão taxonômica de algumas espécies. **Revista Nordestina de Biologia** 23(2): 3–150.

HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. (2005) Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **Bioscience**, 55, 207-217.

HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. (2001) **PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica*, 4, 9 pp.

HEDGES, S. B. & CONN, C. E. (2012) A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). **Zootaxa**, 3288, 1-244.

HOTHORN, T., HORNIK, K., VAN DE WIEL, M. A., ZEILEIS, A. 2008. Implementing a Class of Permutation Tests: The coin Package. **Journal of Statistical Software** 28(8), 1-23. URL: <http://www.jstatsoft.org/v28/i08/>.

IUCN (2017) **The IUCN Red List of Threatened Species**. <http://www.iucnredlist.org>. Version 2017-2. Available from: <http://www.iucnredlist.org> (10/25/2017).

IUCN. 2012. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1**. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.

JUAREZ, K. M., & MARINHO, J. 2002. **Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in central Brazil**. *Journal of Mammalogy*, 83, 925-933

KARANTH, U.K., NICHOLS, J.D., KUMAR, N.S. 2004. **Photographic sampling of elusive mammals in tropical Forest**. In: **Sampling Rare or Elusive Species**. Thompson W.L. (ed.). Pp. 229-247. Island Press, Washington, USA.

KELLY, M.J. & HOLUB, E.L. 2008. Camera Trapping of Carnivores: Trap Success Among Camera Types and Across Species, and Habitat Selection by Species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia. **Northeastern Naturalist**, 15(2):249-262.

KRAUSE, B., 1987. Bioacoustics, habitat ambience in ecological balance. **Whole Earth Rev.** 57: 14–18.

MAFFEI, L.; NOSS, A.J.; CUÉLLAR, E.; RUMIZ, D. 2005. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity, and ranging behavior in the dry forests of eastern Bolivia: Data from camera trapping. **J. Trop. Ecol.** 21: 349–353.

MCCUNE, B., GRACE, J. B. 2002. **Analysis of Ecological Communities**. MjM Software Design, Oregon: Gleneden Beach.

OLIVEIRA, T.G. DE, KASPER, C.B., TORTATO, M.A., MARQUES, R.V., MAZIM, F.D., SOARES, J.B.G., SCHNEIDER, A., PINTO, P.T., PAULA, R.C.DE, CAVALCANTI, G.N., CAMPOS, C., QUIXABA-VIEIRA, O., 2008. **Aspectos da ecologia e conservação de *Leopardus tigrinus* e outros felinos de pequeno-médio porte no Brasil**, In: Oliveira, T.G.de, (Ed.), Estudos para o manejo de *Leopardus tigrinus*/Plano de ação para conservação de *Leopardus tigrinus* no Brasil. Relatório final, Instituto Pró-Carnívoros/Fundo Nacional do Meio Ambiente, Atibaia, SP, Brazil, pp. 37-105.

OKSANEN, J, BLANCHET, F. G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLINN, MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H, SZOECS, E.. WAGNER, H. 2017. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.4-3. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. E PATTON J.L. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.

PARDINI, R., DITT, E. H., CULLEN JR., L., BASSI, C. C., RUDRAN, R. 2003. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. In: Cullen Jr, L., Rudran, R., Valladares Pádua, C. (Orgs). Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Editora da UFPR, Curitiba, 2003, p.181- 201.

PATTON J.L.; PARDIÑAS, U.F.J. AND D'ELÍA, G. 2015. **Mammals of South America, Volume 2 - Rodents**. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.



PATTON, J.L. 2015a. **Family Cuniculidae G.S. Miller and Gidley, 1918.** In: Patton, J.L., Pardiñas, U.F.J. and D'Elfa, G. (eds), *Mammals of South America*, pp. 726-733. University of Chicago Press, Chicago and London.

PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHA, F.V.B.; GALETTI M. 2015. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza & Conservação**, 13(1): 84-87.

PEDROSO, N.M.P.S. 2012. **Otters and dams in mediterranean habitats: a conservation ecology approach.** Tese de doutoramento, Biologia (Ecologia), Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.

PERCEQUILLO, A.R.; KIERULFF, M.C.M. 2009. **Mamíferos.** In: *Fauna Ameaçada De Extinção No Estado De São Paulo: Vertebrados / coordenação geral: Paulo Magalhães Bressan, Maria Cecília Martins Kierulff, Angélica Midori Sugieda.* -- São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

PIANCA, C.C. 2004. **A caça e seus efeitos sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande porte em áreas preservadas da Mata Atlântica na Serra de Paranapiacaba (SP).** 2004. 74 p. Dissertação de (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PIJANOWSKI, B. C., L. J. VILLANUEVA-RIVERA, S. L. DUMYAHN, A. FARINA, B. L. KRAUSE, B. M. NAPOLETANO, S. H. GAGE, N. PIERETTI. 2011. The science of sound in the landscape. **BioScience** 61:203-216.

POMBAL, J. P., JR. & HADDAD, C. F. B. (2008) **Estratégias e modos reprodutivos em anuros.** In: L. B. Nascimento & P. M. E. Oliveira (Eds), *Herpetologia no Brasil II.* Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 101-116.

PYRON, R. A., BURBRINK, F. T. & WIENS, J. J. (2013) **A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes.** *BMC Evolutionary Biology*, 13, 1-53.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. 2011. **Mamíferos do Brasil** (2<sup>o</sup>ed.). 439p. Londrina, Paraná, Brasil.

RHEINGANTZ, M.L. & TRINCA, C.S. 2015. ***Lontra longicaudis***. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T12304A21937379. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12304A21937379.en>. Downloaded on 07 November 2017.

RODRIGUES, F. H. G., HASS, A., LACERDA, A. C. R., GRANDO, R. L. S. C., BAGNO, M. A., BEZERRA, A. M. R., & SILVA, W. R. 2007. **Feeding Habits Of The Maned Wolf (*Chrysocyon Brachyurus*) In The Brazilian Cerrado**. *Mastozoología Neotropical*, 14, 37-51

SÃO PAULO. 2014. **Declara as espécies da fauna silvestre, ameaçadas de extinção as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas Decreto 60133, de 07 de fevereiro de 2014**. Available from <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60133-07.02.2014.html>.

SMITH, J. W.; PIJANOWSKI, B. C. 2014. Human and policy dimensions of soundscape ecology. **Global Environmental Change** 28: 63-74.

SEGALLA, M. V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GRANT, T., HADDAD, C. F. B., GARCIA, P. C. A., *et. al.* (2016) Brazilian Amphibians: List of Species. **Herpetologia Brasileira**, 5, 34-46.

SILVER, S.C.; L.E.T. OSTRO; L.K. MARSH; L. MAFFEI; A.J. NOSS; M.J. KELLY; R.B. WALLACE; H. GOMEZ; G. AYALA. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar abundance and density using capture/recapture analysis. **Oryx** 38:148–154.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; CHIARELLO, A.G. 2008. Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study of patterns of entrance and site occupancy rates. **Brazilian Journal of Biology**, 68 (4): 771-779.

STONER, K.E.; VULINEC, K.; WRIGHT, S.J.; PERES, C.A. 2007. Hunting and plant community dynamics in tropical forests: a synthesis and future directions. **Biotropica**, Washington, v. 39, n.3, p. 385-392.

SUNQUIST, M.E. & SUNQUIST, F.C. 2009. FAMILY FELIDAE (CATS). p. 54-186. In: Wilson, D.E. & Mittermeier, R.A. (eds.). **The mammals of the world**. Vol. 1. Carnivores. Lynx Editions. p.727

THEMAG (2015) **Volume III. Diagnóstico do Meio Biótico. Tomo 1 - Texto (Parte 1)**. In: *Estudo de Impacto Ambiental. Barragens Pedreira e Duas Pontes*, p. 350.

TOBLER, M.W.; CARRILLO-PERCASTEGUI, S.E., PITMAN, R.L.; MARES, R. & POWELL, G. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large and medium-sized terrestrial rainforest mammals. **Animal Conservation** 11: 169–178.

TOMAS, W.M.; MIRANDA, G.H.B. 2003. **Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais**. In: Cullen L, Jr.; Rudran, R., Valladares-Pádua, C. (eds) *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo de vida silvestre*. Curitiba: Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pp. 181-202.

TRAAD, R. M.; LEITE, J.C. M.; WECKERLIN, P.; TRINDADE, S. 2012. Introdução das espécies exóticas *Callithrix penicillata* (Geoffroy, 1812) e *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) em ambientes urbanos (Primates: Callithrichidae). **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, 2 (1): 9-23.

TROLLE, M; NOSS. J.A.; CORDEIRO, J.L.P; OLIVEIRA, L.F.B. 2008. Brazilian Tapir Density in the Pantanal: A Comparison of Systematic Camera-Trapping and Line-Transect Surveys. **Biotropica** 40(2): 211–217.

TURNER, M.G. 2005. Landscape ecology: what is the state of the science? **Annu Rev Ecol Syst** 36:319–344.

UNDERWOOD, A. J. 1989. The analysis of stress in natural populations. **Biological Journal of the Linnean Society** 37: 51-78.

VANZOLINI, P. E. (1968a) Geography of the South American Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia, São Paulo**, 17, 85-112.

VANZOLINI, P. E. (1968b) Lagartos brasileiros da família Gekkonidae (Sauria). **Arquivos de Zoologia, São Paulo**, 17, 1-84.

VANZOLINI, P. E., RAMOS-COSTA, A. M. M. & Vitt, L. J. (1980) **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro, RJ: Academia Brasileira de Ciências.

VERDADE, V. K., DIXO, M. & CURCIO, F. F. (2010) Risks of extinction of frogs and toads as a result of environmental changes. **Estudos Avançados**, 24, 161-172.

VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A. P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAHER, E.; IACK-XIMENES, G. E.; MIRETZKI, M.; PERCEQUILLO, A. R.; ROLLO JUNIOR, M. M.; ROSSI, R.V.; TADDEI, V.A. 2011. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil Metodologia. **Biota Neotropica**, 11(1), 111–131.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2016.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. **Mammals Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 3<sup>a</sup> Ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2.142pp, 2005.

WRIGHT, S.J.; HERNANDEZ, A.; CONDIT, R. 2007. The bushmeat harvest alters seedling banks by favoring lianas, large seeds, and seeds dispersed by bats, birds and wind. **Biotropica**, Washington, v. 39, p. 363-371.



## ANEXOS

**ANEXO 1:  
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.02-PMCF**



# LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: **Barragem Pedreira**

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Contenção e Captura de Serpentes**

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) Instrutor(es): **NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA**

Público Alvo:  Interno  Terceirizado  Externo  
Local do Treinamento: **Barragem pedreira.**

Data: **02/05/2022** Horário: **10:00 a 10:30h** Duração (h): **30m**

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	402034	Luis Alberto de Oliveira	Eng. Flores / 01	BP	
2	402236	Mariana Cristina Ruggiero	Analista Ambiental	BP	
3	403417	Lucas Quaiatti Vieira		BP	
4	405375	Diego Hernane de F. Sousa		BP	
5	407008	Matteus Campos Rocha	Respons. Ambiental	BP	
6	—	Maria Elena Basilio	COND. M.A.	CETENCO	
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			
Interação dos participantes no treinamento			
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

  
Consórcio KPE-Cetenco  
Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
Médico Veterinário  
CRMV/SP: 42.786

Nota: Para treinamentos de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.



# LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: **Barragem Pedreira**

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: **orientação sobre febre maculosa**

Objetivo: **Orientar os colaboradores**

Conteúdo Programático:



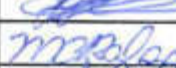







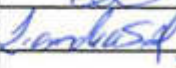
Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) Instrutor(es): **NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA**

Público Alvo:  Interno  Terceirizado  Externo  
 Local do Treinamento: **Barragem pedreira.**

Data: **23/06/2022** Horário: **09:00 a 09:30h** Duração (h): **30m**

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	402034	Luis Alberto de Oliveira		BP	
2	<del>402236</del>	<del>Mariana Cristina Ruggiero</del>		BP	
3	403417	Lucas Quaiatti Vieira	Coord. Meio Ambiente	BP	
4	405375	Diego Hernane de F. Sousa	Analista Amb	BP	
5	407008	Matteus Campos Rocha	Resp Gestão Ambiental	BP	
6		Maria Elena Basilio		CETENCO	
7	0067	Rafael Roberto Vaz de Almeida	SERVENTE	BP	
8	199	Guilherme de Jesus	SERVENTE	BP	
9	406586	Rafael Marcos da Silva	A Ambiental	BP	
10	8545	JUANEIDE F. FARIAS	Tec. Meio Ambiente	BP	
11	8116	Helio Alon de Souza	motorista	BP	
12	5524	Luis Alberto de Oliveira	Eng Florestal	BP	
13	8241	Liamon de Santana	Diagnostico	BP	
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			<input checked="" type="checkbox"/>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Interação dos participantes no treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<input checked="" type="checkbox"/>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:  
  
 Consórcio KPE - Cetenco  
 Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
 Médico Veterinário  
 CRMV/SP: 42.786



# LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: Barragem Pedreira

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: orientação sobre febre maculosa

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) Instrutor(es): NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA

Público Alvo:

Interno  Terceirizado  Externo

Local do Treinamento:

Barragem pedreira.

Data: 28/06/2022 Horário: 07:00 a 07:30h Duração (h): 30m

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	406746	Daniel Aparecido da Silva	Enc. Florestal	BP	<i>[assinatura]</i>
2	406666	Joao Gomes de Almeida	Servente	BP	<i>[assinatura]</i>
3	407124	Juliano Fernando da Silva	Servente	BP	<i>[assinatura]</i>
4	407138	Reinaldo Donizete Teixeira	Servente	BP	<i>[assinatura]</i>
5	406950	Adriano Damasceno Santos	Servente	BP	<i>[assinatura]</i>
6	407077	Joa Vitor Tixeira	Servente	BP	<i>[assinatura]</i>
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## AValiação DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			<input checked="" type="checkbox"/>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Interação dos participantes no treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<input checked="" type="checkbox"/>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:  
 Consórcio KPE-Cetenco  
 Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
 Médico Veterinário  
 CRMV/SP: 42.786





## LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: Barragem Pedreira

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal  Outro: \_\_\_\_\_

Nome do Treinamento: orientação sobre febre maculosa

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) instrutor(es): NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA

Público Alvo:

Interno  Terceirizado  Externo

Local do Treinamento:

Barragem pedreira.

Data: 28/06/2022 Horário: 07:00 a 07:30h Duração (h): 30m

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	405280	Eustáquio de castro Pires	Servente	BP	
2	406740	Mathuus P. de Moraes	Servente	BP	Mathuus M.
3	406755	Wesley Quiterio cardoso	Servente	BP	
4	405285	Antonio Souza	Servente	BP	
5	404986	Maícel Inácio de Jesus	CBI	BP	
6	403971	Adriano de Jesus de P.P.	Servente	BP	
7	406770	Marcio Adriano da Silva	Servente	BP	
8	406736	Marcos Eduardo de O. Junior	Servente	BP	marco
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			<input checked="" type="checkbox"/>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Interação dos participantes no treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<input checked="" type="checkbox"/>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

 Consórcio KPE-Cetenco  
Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
Médico Veterinário  
CRMV/SP: 42.786





## LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página 1/3

Data 16/08/2019

Numeração BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP KPE-Cetenco

Tipo de Treinamento:

- Integração Admissional     Específico     Campanhas     Outro: DDPS  
 Execução de Serviço     Reciclagem     Requisito Legal

Nome do Treinamento: Prevenção a Febre Maculosa

Objetivo: Conscientizar os trabalhadores do consórcio BP

Conteúdo Programático: Campanha de prevenção a Febre Maculosa; medidas de prevenção, medidas de urgência

*fluimadas e doenças respiratórias*

Nome do(s) Instrutor(es): Tais Lebet / Odilon Moraes

Público Alvo:

- Interno     Terceirizado     Externo

Nome da Empresa:

CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO

Local:

Canteiro de Obras - Barragem Pedreira

Data: 08/07/2022

Horário: 07:30 - 08:30

Duração (h):

1

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	402028	Choucos M. G. Silva	Analista Qualidade	<i>[assinatura]</i>
2	406951	Vitor Augusto	Colista	<i>[assinatura]</i>
3	407030	NAPALI VICTOR FRANA	ANALISTA SUP	<i>[assinatura]</i>
4	403555	Morato B. Monteiro	tor Operando	<i>[assinatura]</i>
5	405690	Gustavo C. Freitas	Sciencia	<i>[assinatura]</i>
6	406483	Shahane Godei	Assist técnico	<i>[assinatura]</i>
7	403056	IVANEIDE F. FERREAS	Tec. Meio Ambiente	<i>[assinatura]</i>
8	407270	Edmilson Jose Ap da Silva	Tec. Seg. Trabalho	<i>[assinatura]</i>
9	8580	Luiz Arthur	Tec. Seg.	<i>[assinatura]</i>
10	8589	Levinio S. L. N. L. S.	VE SP	<i>[assinatura]</i>
11	8504	DEVID D. TOMAS	RESP. GENC	<i>[assinatura]</i>
12	8504	José F. P. P.	EST. POC.	<i>[assinatura]</i>
13	8570	WITIANO RICARDO	TGC ESP	<i>[assinatura]</i>
14	8572	Marcos Veranosos de Abreu	Ass. Financeiro	<i>[assinatura]</i>
15	8197	Carla Jais de Oliveira	Aux. adm	<i>[assinatura]</i>
16	8567	FEDERICO DA SILVA	TEC. PLAN.	<i>[assinatura]</i>
17	8060	Lucia Miranda	gerenc adm	<i>[assinatura]</i>
18		Ana Rosa Lima	Plan. Custos	<i>[assinatura]</i>
19		Alexandre da Silva Gomes	RESP. Qualidade	<i>[assinatura]</i>
20				
21				
22				

### AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			
Interação dos participantes no treinamento			
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

Tabata de Oliveira  
 CPF: 1184421-TE





# LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: **Barragem Pedreira**

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Sinantrópicos**

Objetivo:

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): **JUANEIDE F. FARIAS**

Público Alvo:  Interno  Terceirizado  Externo  
 Local do Treinamento: **Canteiro Administrativo**

Data: **29/07/2022** Horário: **07:30 - 07:45** Duração (h): **15 min**

Seq.	Matricula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	407270	Edmilson Jose Ap da Silva	TST	BP	
2	403690	Gustavo A. Furtado	Servente	BP	<i>Gustavo</i>
3		Diego Henrique	Analista Amb	BP	
4		Lucas Guaiatti Lima	Anal. Amb	BP	<i>Lucas</i>
5		Sandra Regina AUGUSTO	TERMO	BP	
6		Andresson Rodrigues de Lima	Ass. Tec	BP	
7		WALTER R. DE OLIVEIRA	TEC GSO	BP	
8	402010	RAFAEL VICTOR FERREIRA	Ti	BP	
9	404097	Marcelo Veranosos de Abreu	Assist. Financeiro	BP	
10	406551	Wafey Carlos	Cadista	BDP	
11	404402	Lucia Ap de O. Miranda	Aux. Adm	B.D.P	
12	406483	Italianna N. Godei	Assist Técnica	BDP	
13	403555	Marcela B. Magalhães	Tec. Exp. II	BP	
14	4021	Jeremias A. SENA	AUX. SOC	BDP	
15		Ernestina Barba	DAF		
16	402028	Wesley Henrique Santos	A. Qualidade	BDP	
17	404022	Carla Tais de Oliveira	Aux. adm	BP	<i>Carla Tais</i>
18	406046	WELTON BORZANI	COMPEAS		
19		Edio Pavoni	E.M	BP	
20		M <sup>te</sup> ELENA BASILIO	MA	BP	

### AValiação DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			<input checked="" type="checkbox"/>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Interação dos participantes no treinamento			<input checked="" type="checkbox"/>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<input checked="" type="checkbox"/>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:



Nota: Para treinamentos de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.

**Levinio de Souza e Silva Neto**  
 Eng. Segurança do Trabalho  
 CREA - 0601.485.607



## LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página 1/1

Data 02/09/2021

Numeração BP-FR-DP-0015-R02

Obra: Barragem Pedreira

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: Sinantrópicos

Objetivo:

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): JUANEIDE F. FARIAS

Público Alvo:

 Interno  Terceirizado  Externo

Local do Treinamento:

Canteiro Administrativo

Data: 29/07/2022

Horário:

07:30 - 07:45

Duração (h):

15 min

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1		Ana Rosa Lima	Plau (custo)	KPE	
2		Ricardo Lima	G. AF	KPE	
3		Vitor W. Oliveira	R.P	KPE	
4		Matheus Campos Rocha	G.M.A		
5	406048	Yahara Oliveira	Ger-enf.	BP	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			
Interação dos participantes no treinamento			
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

Nota: Para treinamentos de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.





## LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: **Barragem Pedreira**

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Animais peçonhentos**

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) Instrutor(es): **NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA**

Público Alvo:  Interno  Terceirizado  Externo  
 Local do Treinamento:  
 Barragem pedreira.

Data: **20/08/2022** Horário: **07:00 a 07:30h** Duração (h): **30m**

Sec.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	406796	Daniel V. P. SILVA	ENC	BP	
2	407258	Francisco J. L. M. Araújo	Servente	BP	
3	407178	Leandro P. R. Costa	SERVENTE	BP	
4	407124	Juliana R. M. M. Mendes	SERVENTE	BP	
5	406666	João R. G. M. de Almeida	SERVENTE	BP	
6	403077	João Victor A. Trindade	Servente	BP	
7	407259	Roberto S. M. de M. M.	SERVENTE	BR	
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

### AValiação DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			
Interação dos participantes no treinamento			
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:  
 Consórcio KPE-Cetenco  
 Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
 Médico Veterinário  
 CRMV/SP: 42.786



## LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	1/1
Data	02/09/2021
Numeração	BP-FR-DP-0015-R02

Obra: **Barragem Pedreira**

Tipo de Treinamento:  Integração Admissional  Específico  Campanha  Outro: \_\_\_\_\_  
 Execução de Serviço  Reciclagem  Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Animais peçonhentos**

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Apresentação dos motivos

Exemplos de situações que podem ocorrer

Nome do(s) Instrutor(es): **NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA**

Público Alvo:

Interno  Terceirizado  Externo

Local do Treinamento:

Barragem pedreira.

Data: **26/08/2022** Horário: **07:00 a 07:30h** Duração (h): **30m**

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	8524	Luis Alberto de Oliveira	Eng. Florestal	Bp	
2	8561	Lucas Quaiatti Vieira	Analista Ambiental	Bp	
3	8591	Matteus Campos Rocha	Resp. Gest. Amb	Bp	
4	8588	Romulo Marcos da Silva	Analista Ambiental	Bp	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

### AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado	Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema			
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			
Interação dos participantes no treinamento			
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:

Consórcio RPE-Cetenco  
 Noel Eduardo de Oliveira Cintra  
 Médico Veterinário  
 CRMV/SP: 42.786



**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0010.03-PMCF**

REGISTRO	DETALHAMENTO DA ORIGEM/REGISTRO DE OCORRÊNCIA			IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA				DETALHAMENTO DO ATENDIMENTO/DESTINO								INFORMAÇÕES SOBRE O TAXON	OBSERVAÇÕES		
	ID	Tipo	Data	GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	Nome científico	Nome popular	Cont. do Animal	Base de Fauna	Estat. de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino			Data de destinação	Coordenada Soltura X
-	AF	-	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça Parda	-	Não	A	ND	Não	Não	-	-	-	Vulnerável	Avistamento de pegadas
1	RE	14/01/2019	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-
2	RE	14/01/2019	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-
3	RE	14/01/2019	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	MA	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-
4	RE	16/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	-	305445	7477358	-
5	RE	17/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	-	305536	7477493	-
-	AF	18/01/2019	2	AVIFAUNA	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	S	Não	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	18/01/2019	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	S	Não	A	MA	Não	Não	-	-	-	-	-
8	RE	18/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	-	305544	7477537	-
-	AF	21/01/2019	2	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga auricapillus</i>	Jandaia-de-testa-vermelha	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	22/01/2019	1	AVIFAUNA	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Saci	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	22/01/2019	3	AVIFAUNA	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Gura gura</i>	Anu-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	22/01/2019	4	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotopteris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
13	RE	22/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304133	7481071	-
-	AF	22/01/2019	1	AVIFAUNA	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cuculata</i>	Coruja buraqueira	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	22/01/2019	1	MASTOFAUNA	Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
16	RE	22/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304133	7481071	-
-	AF	23/01/2019	1	AVIFAUNA	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	3	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	2	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	1	AVIFAUNA	Furnariformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	4	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	23/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	lagartixa	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
24	RE	30/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304245	7481133	-
25	RE	30/01/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304245	7481133	-
26	RE	30/01/2019	1	AVIFAUNA	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	-	304219	7481102	-
27	RE	01/02/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	M	Sim	A	FE	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-
28	RE	02/02/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scops flavicola</i>	Canário-da-terra	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	-	303895	7480854	-
-	AF	02/02/2019	3	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	02/02/2019	2	AVIFAUNA	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
31	RE	06/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	-	304102	7480895	-
-	AF	07/02/2019	1	AVIFAUNA	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	07/02/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	07/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	-	J	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	08/02/2019	5	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
36	RE	11/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	-	304095	7480895	-
37	RE	13/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	J	MA	Não	Não	Soltura	-	304108	7480890	-
38	RE	13/02/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	M	Sim	A	FE	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	-
39	RE	14/02/2019	1	MASTOFAUNA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	Dados Insuficientes
40	RE	14/02/2019	1	MASTOFAUNA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	Dados Insuficientes
-	AF	14/02/2019	3	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	15/02/2019	5	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
-	AF	16/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-
44	RE	21/02/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304090	7480922	-
45	RE	11/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303987	7480763	-
47	RE	12/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	Perereca	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304282	7481186	-
48	RE	14/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	Rã-de-quatro-olhos	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304283	7481204	-
49	RE	14/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303943	7480831	-
50	RE	15/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	303956	7480851	-
51	RE	16/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304145	7480974	-
52	RE	18/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa - coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303974	7480580	-
54	RE	19/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303847	7480696	-
-	AF	20/03/2019	7	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	-	-	-	-	-	-	-
56	RE	21/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra d'água	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304046	7480559	-
58	RE	21/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	305657	7482278	-
59	RE	21/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303846	7480641	-
60	RE	22/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304029	7480904	-

ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais
62	RE	25/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra d'água	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	-	304048	7480562	-	-
63	RE	26/03/2019	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304150	7480754	-	-
64	RE	27/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304152	7480778	-	-
65	RE	27/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	304101	7480743	-	-
66	RE	27/03/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	304047	7480751	-	-
67	RE	01/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	304059	7480833	-	-
69	RE	01/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	MA	Sim	-	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-
70	RE	02/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304180	7480901	-	-
71	RE	03/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304281	7481192	-	-
-	AF	03/04/2019	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	-
73	RE	04/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304052	7480876	-	-
74	RE	04/04/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	Sai-azul	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304259	7481194	-	-
75	RE	04/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Sim	-	Soltura	04/04/2019	304209	7481049	-	-
76	RE	07/04/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304287	7481145	-	-
-	AF	08/04/2019	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	Vulnerável	-
78	RE	09/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	Perereca	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304290	7481162	-	-
-	AF	10/04/2019	1	AVIFAUNA	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
80	RE	10/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303905	7480628	-	-
81	RE	16/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	304120	7480875	-	-
82	RE	16/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304094	7480754	-	-
83	RE	16/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303897	7480733	-	-
84	RE	16/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304285	7481158	-	-
-	AF	16/04/2019	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
87	RE	17/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303972	7480513	-	-
88	RE	14/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	-	Não	-	Soltura	-	303894	780755	-	-
89	RE	22/04/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	304115	7480873	-	-
-	AF	27/04/2019	2	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	Arara-carinidê	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	Vulnerável	-
-	AF	01/05/2019	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Canidae	<i>Cercopithecus thomasi</i>	Cachorro-do-mato	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
93	RE	02/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303897	7480733	-	-
94	RE	03/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303861	7480395	-	-
95	RE	04/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304186	7480880	-	-
-	AF	05/05/2019	4	MASTOFAUNA	Primates	Cebidae	<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
97	RE	07/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	FE	Sim	-	Soltura	07/05/2019	304169	7480883	-	-
98	RE	07/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Sim	-	Soltura	07/05/2019	304172	7480883	-	-
99	RE	07/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304228	7480910	-	-
100	RE	07/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra d'água	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304089	7481002	-	-
101	RE	08/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303877	7480718	-	-
-	AF	17/05/2019	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	18/05/2019	2	MASTOFAUNA	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	Vulnerável	-
104	RE	20/05/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	F	Sim	A	FE	Sim	-	Soltura	20/05/2019	304139	7480891	-	-
105	RE	30/05/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	A	ND	Sim	-	Soltura	-	304213	7480903	-	-
106	RE	01/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304095	7480890	-	-
107	RE	03/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikani</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304201	7480896	-	-
108	RE	07/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304229	7480905	-	-
-	AF	07/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Phidodryas olfersi</i>	Cobra-cipó	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
110	RE	07/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikani</i>	Dormideira	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304099	7480895	-	-
111	RE	10/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikani</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304105	7480902	-	-
112	RE	11/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Leiosauridae	<i>Urostrophus vauletii</i>	Camaleãozinho	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304194	7480900	-	-
113	RE	12/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304172	7481028	-	-
114	RE	13/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Leiosauridae	<i>Urostrophus vauletii</i>	Camaleãozinho	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304135	7480918	-	-
115	RE	14/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa - coral	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304261	7480983	-	-
-	AF	14/06/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	14/06/2019	2	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	14/06/2019	2	AVIFAUNA	Crociformes	Craidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguçu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	15/06/2019	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	19/06/2019	2	AVIFAUNA	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
121	RE	19/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304210	7480996	-	-
122	RE	20/06/2019	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-
123	RE	20/06/2019	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-
124	RE	20/06/2019	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-
125	RE	28/06/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304088	7480880	-	-

ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais	
-	AF	03/07/2019	7	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	A, J, F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	04/07/2019	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	-	-	A, J, F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
128	RE	11/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	lagartixa	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304197	7480893	-	-	
-	AF	16/07/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	S	Não	J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Criticamente em Perigo	
-	AF	16/07/2019	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	
131	RE	17/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304182	7480905	-
132	RE	17/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	304188	7480909	-
133	RE	17/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus quibei</i>	Falsa-coral	S	Sim	J	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304169	7480904	-
134	RE	19/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	304188	7480909	-
135	RE	22/07/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas alfersi</i>	Cobra-cipó	M	Não	A	FE	Sim	-	Óbito	22/02/2019	*	*	-	-	-
136	RE	08/08/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra d'água	F	Sim	A	MA	Sim	-	Soltura	11/11/2019	-	-	303969	7480341	-
137	RE	08/08/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	304210	7480906	-
138	RE	12/08/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304216	7480903	-
139	RE	12/08/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304216	7480903	-
140	RE	12/08/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304216	7480903	-
141	RE	14/08/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304187	7480885	-
142	RE	19/08/2019	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	S	Sim	F	MA	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	-
143	RE	19/08/2019	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	303989	7480971	-
144	RE	23/08/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	F	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	303892	7480409	-
145	RE	28/08/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	304179	7480894	-
-	AF	28/08/2019	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada
-	AF	28/08/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	3	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i>	sai-azul	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	29/08/2019	2	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	31/08/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	31/08/2019	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada
157	RE	02/09/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	F	Sim	A	MA	Não	-	Óbito	27/11/2019	*	*	-	-	-
-	AF	02/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	02/09/2019	1	AVIFAUNA	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	02/09/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter sp.</i>	gavião	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	02/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	02/09/2019	4	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	A, J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	2	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	-	-	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	3	AVIFAUNA	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	socozinho	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia sp.</i>	Euphonia	-	-	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	03/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis sp.</i>	Hydropsalis	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
169	RE	03/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	303967	7480349	-
-	AF	04/09/2019	3	AVIFAUNA	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mesgerynchus plangua</i>	neinei	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	3	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	A, F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	suindara	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
179	RE	04/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella cfr. ornata</i>	sapo-cururu	S	Sim	J	ND	Não	-	Soltura	-	-	-	303967	7480349	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	04/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albigollis</i>	bacurau	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	05/09/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	06/09/2019	3	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	-	-	A, J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
184	RE	07/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	303967	7480349	-
185	RE	07/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	-	-	-	303967	7480349	-
186	RE	09/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	-	-	304092	7480882	-



ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais
-	AF	09/09/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruvira	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
188	RE	10/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
189	RE	11/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	-	304204	7480897	-	-
-	AF	11/09/2019	2	AVIFAUNA	Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	pé-vermelho	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	11/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-
192	RE	12/09/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303892	7480409	-	-
193	RE	13/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Não	F	FE	Não	-	Soltura	-	304240	7480899	-	-
194	RE	13/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis parvula</i>	Bacurau-chintá	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	-	304204	7480897	-	-
-	AF	13/09/2019	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	-	-	J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
196	RE	13/09/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304185	7480894	-	-
-	AF	16/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagarixa	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
198	RE	17/09/2019	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidia auriculata</i>	Avoante	-	Sim	O	-	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
199	RE	17/09/2019	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidia auriculata</i>	Avoante	-	Sim	O	-	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
-	AF	17/09/2019	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	17/09/2019	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	17/09/2019	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	17/09/2019	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
204	RE	17/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp. (girinos)</i>	Sapo	-	Sim	L	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	60 nº aproximado
205	RE	17/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp. (girinos)</i>	Sapo	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	-
206	RE	17/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
207	RE	17/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigodes	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
209	RE	18/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
210	RE	19/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303843	7480406	-	-
211	RE	19/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp. (girinos)</i>	Sapo	S	Não	L	ND	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	310 nº aproximado
212	RE	19/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp. (girinos)</i>	Sapo	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	21 nº aproximado
213	RE	19/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
214	RE	19/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
-	AF	20/09/2019	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	-	-	A, J	-	Não	-	-	-	-	-	-	-
216	RE	20/09/2019	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	-	304204	7480897	-	-
217	RE	20/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-
218	RE	21/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304227	7480897	-	-
219	RE	21/09/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304234	7480901	-	-
220	RE	25/09/2019	1	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	M	Sim	A	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
221	RE	26/09/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria Cavaleira de Rabo Enferrujado	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-
222	RE	26/09/2019	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria Cavaleira de Rabo Enferrujado	S	Não	O	ND	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-
223	RE	28/09/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	-	304231	7480898	-	-
225	RE	02/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus quibei</i>	Falsa - coral	D	Sim	J	FE	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
226	RE	02/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304231	7480898	-	-
227	RE	03/10/2019	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina tapacoti</i>	Rolinha-roxa	F	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-
228	RE	05/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
229	RE	07/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
230	RE	07/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	FE	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
231	RE	08/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
232	RE	08/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
233	RE	09/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304108	7480889	-	-
234	RE	09/10/2019	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-
235	RE	09/10/2019	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-
236	RE	09/10/2019	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-
237	RE	09/10/2019	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	-	304112	7480893	-	-
238	RE	09/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	Rã-de-quatro-olhos	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
239	RE	10/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	F	Sim	A	FE	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
240	RE	10/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp. (girinos)</i>	Sapo	S	Não	L	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	100
241	RE	11/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	F	Sim	A	FE	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
242	RE	11/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-
243	RE	14/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	cobra-verde	F	Sim	A	MA	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
244	RE	15/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Pholidryas olerisi</i>	Cobra-cipó	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304177	7480905	-	-
-	AF	15/10/2019	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
246	RE	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
247	RE	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
248	RE	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-
249	RE	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-

ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais	
-	AF	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	21/10/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	-	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	22/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	24/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Pholidryas affersa</i>	Cobra-cipó	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
254	RE	29/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	31/10/2019	304087	7480899	-	-	
255	RE	29/10/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	31/10/2019	304140	7480895	-	-	
256	RE	06/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus quibei</i>	Falsa - coral	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	08/11/2019	304206	7480900	-	-	
257	RE	08/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella schneideri</i>	sapo-cururu	S	Não	F	ND	Não	-	Soltura	08/11/2019	303966	7480356	-	-	
258	RE	08/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	MA	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
-	AF	11/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Telidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teíu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
260	RE	13/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	13/11/2019	304220	7481053	-	-	
-	AF	14/11/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufu-preto	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	14/11/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufu-preto	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	14/11/2019	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufu-preto	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	14/11/2019	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	-
265	RE	18/11/2019	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	M	Sim	A	FE	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
-	AF	19/11/2019	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	-
267	RE	22/11/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chirotrica</i>	Fim-fim	S	Sim	F	FE	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
268	RE	25/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	-	Soltura	26/11/2019	304083	7480884	-	-	
269	RE	26/11/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mkanii</i>	Dormideira	F	Sim	A	FE	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
-	AF	27/11/2019	1	AVIFAUNA	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	27/11/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	27/11/2019	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	-	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
270	RE	02/12/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	02/12/2019	303969	7480341	-	-	
271	RE	02/12/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	02/12/2019	304269	7481199	-	-	
272	RE	09/12/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	NA	A	FE	Não	-	Soltura	09/12/2019	304060	7481302	-	-	
273	RE	13/12/2019	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	NA	A	FE	Não	-	Soltura	13/12/2019	304012	7482012	-	-	
274	RE	06/01/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	06/01/2020	303969	7480341	-	-	
275	RE	07/01/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	FE	Sim	-	Óbito	08/01/2020	*	*	-	-	
276	RE	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	M	Sim	F	ND	Sim	-	Óbito	13/01/2020	-	-	-	-	
277	RE	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	M	Sim	F	ND	Sim	-	Óbito	13/01/2020	-	-	-	-	
278	RE	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	M	Sim	F	ND	Sim	-	Óbito	13/01/2020	-	-	-	-	
279	RE	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	M	Sim	F	ND	Sim	-	Óbito	13/01/2020	-	-	-	-	
280	RE	20/01/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra d'água	S	Sim	J	FE	Não	-	Soltura	20/01/2020	303966	7480356	-	-	
281	RE	24/01/2020	1	AVIFAUNA	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bulbulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	F	Sim	A	ND	Não	-	CRAS	24/01/2020	-	-	-	-	
282	RE	29/01/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	31/01/2020	303923	7480346	-	-	
283	RE	30/01/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	J	FE	Não	-	Soltura	31/01/2020	303924	7480352	-	-	
284	RE	04/02/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	05/02/2020	303923	7480348	-	-	
285	RE	05/02/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	06/02/2020	303923	7480343	-	-	
286	RE	27/02/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	CRAS	27/02/2020	X	X	-	-	
287	RE	27/02/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	CRAS	27/02/2020	X	X	-	-	
288	RE	27/02/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	CRAS	27/02/2020	X	X	-	-	
289	RE	03/03/2020	1	AVIFAUNA	Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	S	Sim	J	ND	Não	-	Óbito	05/03/2020	-	-	-	-	
290	RE	05/03/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	05/03/2020	304108	7480893	-	-	
291	RE	10/03/2020	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	F	Sim	A	ND	Não	-	Óbito	10/03/2020	-	-	-	-	
292	RE	12/03/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	12/03/2020	304143	7480878	-	-	
293	RE	27/03/2020	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Cuíca	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	27/03/2020	304002	7480872	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	J	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	13/01/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scalis flaveola</i>	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	15/01/2020	1	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	25/01/2020	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	02/03/2020	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>S. ardesiaca</i>	Papa capim	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	06/03/2020	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa Branca	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	24/03/2020	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Canidae	<i>Cercocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	S	Não	J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
294	RE	01/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	01/04/2020	304145	7480881	-	-	

ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais
295	RE	01/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	01/04/2020	304143	7480888	-	-
296	RE	03/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Não	A	FE	Não	-	Soltura	03/04/2020	304102	7480894	-	-
297	RE	03/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	04/04/2020	304096	7480897	-	-
298	RE	08/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	08/04/2020	304089	7480895	-	-
299	RE	16/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Hyla fabes</i>	Sapo ferreiro	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	16/04/2020	303982	7480631	-	-
300	RE	21/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Não	J	ND	Não	-	Soltura	21/04/2020	304109	7480887	-	-
301	RE	23/04/2020	1	AVIFAUNA	Passeriforme	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Currurá	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	27/04/2020	304201	7480952	-	-
302	RE	24/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	25/04/2020	304130	7480890	-	-
-	AF	01/04/2020	4	AVIFAUNA	Pstaciiformes	Chordata	<i>Broctogenis chiiri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	17/04/2020	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	23/04/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
-	AF	06/04/2020	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão pelada	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-
303	RE	04/05/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	A	FE	Sim	Não	Óbito	04/05/2020	-	-	-	-
304	RE	07/05/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Não	F	ND	Não	Não	Soltura	07/05/2020	304013	7480277	-	-
305	RE	08/05/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Não	A	FE	Não	Não	Soltura	09/05/2020	304143	7480892	-	-
306	RE	05/06/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	MA	Não	Não	Soltura	05/06/2020	305306	7477980	-	-
307	RE	16/06/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	16/06/2020	304628	7480299	-	-
308	RE	24/06/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	FE	Não	Não	Soltura	24/06/2020	304151	7480881	-	-
309	RE	24/06/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	M	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-
310	RE	06/07/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	06/07/2020	304165	7480891	-	-
311	RE	10/07/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	10/07/2020	304153	7480872	-	-
312	RE	21/07/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	21/07/2020	304117	7480892	-	-
313	RE	28/07/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	28/07/2020	304108	7480896	-	-
314	RE	30/07/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	30/07/2020	304122	7480889	-	-
315	RE	27/08/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	FE	Sim	Sim	Mata Ciliar	28/07/2020	-	-	-	-
316	RE	23/09/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	F	Sim	F	FE	Não	Não	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-
317	RE	24/09/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	cobra-verde	S	Sim	F	FE	Não	Não	Soltura	24/09/2020	304088	7480909	-	-
318	RE	11/10/2020	1	HERPETOFAUNA	Testudines	Chelididae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Agadão-pescoço-de-cobra	S	Não	A	FE	Não	Não	Soltura	11/10/2020	304306	7481291	-	-
319	RE	14/10/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Pholidryas ollersi</i>	Cobra-Cipó-Verde	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	14/10/2020	305309	7478033	-	-
320	RE	17/10/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Pholidryas ollersi</i>	Cobra-Cipó-Verde	S	Sim	A	FE	Não	Sim	Soltura	19/10/2020	304110	7480947	-	-
321	RE	03/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Reptilia	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	03/11/2020	304102	7480086	-	-
322	RE	04/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Liohypis typhlus</i>	Cobra-verde	S	Sim	J	FE	Não	Não	Soltura	04/11/2020	304101	7480779	-	-
323	RE	04/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Anura	Rachophoridae	<i>Polypedates leucomtax</i>	Pererca-dourada	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	04/11/2020	305771	7477049	-	-
324	RE	07/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	07/11/2020	305767	7477040	-	-
325	RE	11/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	11/11/2020	305771	7477044	-	-
326	RE	17/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	FE	Não	Sim	Soltura	18/11/2020	305756	7477053	-	-
327	RE	30/11/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	F	Sim	F	FE	Não	Não	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-
328	RE	02/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Não	F	ND	Não	Não	Soltura	02/12/2020	305790	7477002	-	-
329	RE	07/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	08/12/2020	305794	7477011	-	-
330	RE	08/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	08/12/2020	305796	7477013	-	-
331	RE	08/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	FE	Não	Não	Soltura	08/12/2020	305796	7477015	-	-
332	RE	22/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	23/12/2020	304012	7482012	-	-
333	RE	28/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	28/12/2020	304106	7480891	-	-
334	RE	28/12/2020	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	28/12/2020	304206	7480900	-	-
335	RE	04/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	04/01/2021	304146	7480889	-	-
336	RE	05/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	05/01/2021	304089	7480895	-	-
337	RE	05/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	F	ND	Sim	Não	Óbito	14/06/2021	-	-	-	-
338	RE	08/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	08/01/2021	305801	7477088	-	-
339	RE	08/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	F	MA	Não	Não	Soltura	12/01/2021	305742	7477109	-	-
340	RE	09/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	12/01/2021	305735	7477106	-	-
341	RE	20/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	23/01/2021	305796	7477046	-	-
342	RE	20/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	23/01/2021	305762	7477071	-	-
343	RE	22/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	23/01/2021	305782	7477092	-	-
344	RE	23/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	27/01/2021	305793	7477016	-	-
345	RE	26/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	27/01/2021	305777	7477024	-	-
346	RE	26/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	27/01/2021	305790	7477011	-	-
347	RE	26/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	27/01/2021	305777	7477024	-	-
348	RE	28/01/2021	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufo	<i>Rhinella sp.</i>	Sapo	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	28/01/2021	304165	7480891	-	-
349	RE	11/02/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Columbidae	<i>Helicops angulatus</i>	Cobra d'água	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	12/02/2021	305307	7478030	-	-
350	RE	11/02/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	15/02/2021	304170	7480991	-	-
351	RE	12/02/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena aba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	13/01/2021	305281	7479989	-	-

ID	Tipo	Data	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMILIA	Nome científico	Nome popular	Cond. do Animal	Base de Fauna	Estágio de desenvolvimento (no resgate)	Sexo	Acidentada em decorrência da obra	Quarentena	Destino	Data de destinação	Coordenada Soltura X	Coordenada Soltura Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais
352	RE	15/02/2021	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocoyon thous</i>	Cachorro-do-mato	F	Sim	J	MA	Não	Não	Óbito	14/06/2021	X	X		
353	RE	02/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	03/03/2021	304105	7481159		
354	RE	12/02/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	12/03/2021	305289	7479992		
355	RE	12/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	12/03/2021	304150	7481154		
356	RE	19/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	20/03/2021	305791	7477015		
357	RE	22/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Liophis typhlus</i>	cobra do capim	S	Sim	A	ND	Não	Não	soltura	23/03/2021	304106	7480891		
358	RE	23/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	soltura	23/03/2021	304106	7480891		
359	RE	31/03/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	31/03/2021	305289	7479992		
360	RE	08/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	08/04/2021	304007	7480972		
361	RE	12/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	MA	Não	Sim	Soltura	13/04/2021	304139	7480883		
362	RE	15/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	17/04/2021	304091	7480892		
363	RE	22/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	24/04/2021	304044	7480875		
364	RE	22/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	24/04/2021	304117	7480876		
365	RE	23/04/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	J	MA	Não	Não	Soltura	24/04/2021	304158	7480871		
366	RE	17/05/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	17/05/2021	303949	7480921		
367	RE	21/05/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	22/05/2021	304089	7480948		
368	RE	28/05/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	29/05/2021	303968	7480984		
369	RE	01/06/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	02/06/2021	303848	7480968		
370	RE	18/06/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	J	MA	Sim	Sim	Soltura	30/06/2021	304089	7480948		
371	RE	19/06/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	21/06/2021	303930	7480862		
372	RE	21/07/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	F	Não	F	ND	Sim	Não	Óbito	x	x	x		
373	RE	24/07/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	30/07/2021	304021	7480945		
374	RE	29/07/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	31/07/2021	303990	7480947		
375	RE	03/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	04/08/2021	304105	7480869		
376	RE	04/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	04/05/2021	304091	7480853		
377	RE	04/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	05/08/2021	305790	7777013		
378	RE	05/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	07/08/2021	304069	7480891		
379	RE	30/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	31/08/2021	304118	7480879		
380	RE	31/08/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	31/08/2021	304157	7480869		
381	RE	02/09/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	03/09/2021	303985	7480887		
382	RE	03/09/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	04/09/2021	303892	7480936		
383	RE	09/09/2021	1	HERPETOFAUNA	Chelonia	Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tigre d'agua	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	09/09/2021	304302	7481299		
384	RE	10/09/2021	1	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacaguçu	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Mata Ciliar	18/11/2021	x	x		
385	RE	14/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas allesti</i>	Cobra-Cipó-Verde	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	15/10/2021	314114	7480001		
386	RE	16/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	cobra-verde	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	16/10/2021	304059	7481000		
387	RE	20/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	26/10/2021	304022	7481041		
388	RE	25/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	26/10/2021	303966	7481098		
389	RE	27/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	FE	Não	Não	Soltura	28/10/2021	303944	7481178		
390	RE	29/10/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	MA	Não	Não	Soltura	29/10/2021	303889	7480997		
391	RE	03/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	03/11/2021	304049	7480862		
392	RE	09/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	10/11/2021	304031	7480933		
393	RE	10/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	J	ND	Sim	Sim	Óbito	12/11/2021	x	x		
394	RE	17/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	17/11/2021	303916	7481198		
395	RE	25/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	26/11/2021	304122	7480883		
396	RE	25/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	26/11/2021	304138	7480877		
397	RE	27/11/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	ND	Sim	Sim	Óbito	28/11/2021	x	x		
398	RE	07/12/2021	1	MASTOFAUNA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	S	Sim	F	FE	Não	Não	Soltura	07/12/2021	304689	7479838		
399	RE	16/12/2021	1	HERPETOFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba talpacoti</i>	Rolinha-roxa	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Soltura	18/12/2021	305151	7480366		
400	RE	27/12/2021	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	28/12/2021	303951	7481041		
401	RE	03/01/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus gubei</i>	Falsa-coral	F	Não	F	ND	Sim	Não	Soltura	04/01/2022	303951	7481041		
402	RE	07/01/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	J	ND	Sim	Sim	Soltura	12/01/2022	303951	7481041		
403	RE	07/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-de-jardim	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	07/02/2022	305280	7477993		
404	RE	07/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaquinha dormideira	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	07/02/2022	305280	7477993		
405	RE	08/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	09/02/2022	305249	7478007		
406	RE	09/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	F	ND	Não	Não	Soltura	09/02/2022	305249	7478006		
407	RE	17/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	J	FE	Sim	Não	Óbito	18/02/2022	x	x		
408	RE	24/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	F	FE	Não	Não	Soltura	26/02/2022	303919	7480366		
409	RE	24/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	FE	Não	Não	Soltura	26/02/2022	303918	7480363		
410	RE	25/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Papa Iesma	S	Sim	F	FE	Não	Não	Soltura	26/02/2022	305077	7480064		
411	RE	25/02/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	26/02/2022	303888	7480356		
412	RE	04/03/2022	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	S	sim	F	ND	Não	Não	Soltura	04/02/2022	305306	7477993		






**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.04-PMCF**



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES


### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	427	<b>DATA</b>	06/05/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Canteiro adm
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>		<b>Nome popular</b>	cobra-de-jardim	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	12(cm)	2(cm)	0,001(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305118	7480115	<b>REALOCAÇÃO</b>	305283	7477992
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	FILHOTE	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDÍDUO FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				06/05/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	428	<b>DATA</b>	03/06/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Canteiro adm
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Boa amarali</i>		<b>Nome popular</b>	Jiboia cinzenta	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	1,45(cm)	14(cm)	3,025(kg)	MACHO	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	304990	7480120	<b>REALOCAÇÃO</b>	303931	7480431
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	ADULTO	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, MACHO, RESGATADO PROXIMO A ENTRADA DO CANTEIRO ADMINISTRATIVO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				06/06/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		





## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	429	<b>DATA</b>	14/06/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Canteiro ind
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Oxyrhopus guibei</i>		<b>Nome popular</b>	Falsa coral	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	25(cm)	6(cm)	0,001(kg)	MACHO	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305116	7480607	<b>REALOCAÇÃO</b>	303829	7480377
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	FILHOTE	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA



#### HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO FILHOTE, MACHO, RESGATADO PROXIMO A ENTRADA DO CANTEIRO INDUSTRIAL.

#### ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOE, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

14/06/2022

#### MÉDICO VETERINÁRIO

NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA  
CRMV/SP 42.786


#### COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira  
CREA - 5063209653-SP 2



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES


### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	430	<b>DATA</b>	22/06/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Estrada
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Boa amarali</i>		<b>Nome popular</b>	Jiboia cinzenta	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	1,55(cm)	15(cm)	3.400(kg)	FEMEA	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	304905	7480159	<b>REALOCAÇÃO</b>	303857	7480831
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	ADULTO	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, FEMEA, RESGATADO PROXIMO A ESTRADA DO CANTEIRO INDUSTRIAL.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				22/06/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES


### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	431	<b>DATA</b>	29/06/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	BASE DE FAUNA
<b>Nome Científico</b>	<i>Crotalus durissus</i>		<b>Nome popular</b>	Cascavel	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	1,24(cm)	3(cm)	1.388(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305061	7480260	<b>REALOCAÇÃO</b>	303857	7480831
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	ADULTO	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, FEMEA, RESGATADO PROXIMO A ESTRADA DO CANTEIRO INDUSTRIAL.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				22/06/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	432	<b>DATA</b>	29/06/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	BASE DE FAUNA
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Dipsas mikanii</i>		<b>Nome popular</b>	Papa lesma	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	15(cm)	1(cm)	0.001(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305061	7480260	<b>REALOCAÇÃO</b>	303857	7480831
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Filhote	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO FILHOTE, NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO NO FUNDO DA BASE DE FAUNA.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				29/06/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		





## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	433	<b>DATA</b>	18/07/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Canteiro adm
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Chionomesa lactea</i>		<b>Nome popular</b>	Beija-flor-de-peito-azul	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	8(cm)	0(cm)	0.002(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305087	7480067	<b>REALOCAÇÃO</b>	305280	7477993
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Adulto	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO EM UMA SALA NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				18/07/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	434	<b>DATA</b>	11/08/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Estrada municipal
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Psittacara leucophthalmus</i>		<b>Nome popular</b>	Periquitão	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	30(cm)	0(cm)	0.150(kg)	ND	Ferido
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305087	7480067	<b>REALOCAÇÃO</b>	Mata Ciliar	x
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Adulto	<b>DESTINAÇÃO:</b>	MATA CILIAR



#### HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO A BEIRA DA ESTRADA MUNICIPAL SOUSAS PEDREIRA.

#### ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA PROSTRADO E COM LESÕES APARENTES EM ASAS E PATA ESQUERDA. NÃO APTO A SOLTURA, O MESMO FOI ENCAMINHADO PARA MATA CILIAR.

Pedreira/SP

18/07/2022

#### MÉDICO VETERINÁRIO

NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA  
CRMV/SP 42.786


#### COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira  
CREA - 5063209653-SP 2



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES


### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	435	<b>DATA</b>	15/08/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	CARPINTARIA
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Dipsas mikanii</i>		<b>Nome popular</b>	Papa lesma	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	37(cm)	14(cm)	0.003(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305111	7480634	<b>REALOCAÇÃO</b>	303852	7480836
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Filhote	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO FILHOTE, NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO NO FUNDO DA BASE DE FAUNA.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				15/08/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE


<b>FICHA ID</b>	436	<b>DATA</b>	16/08/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	ADM
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Erythrolamprus reginae</i>		<b>Nome popular</b>	Jabutibóia	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	57(cm)	14(cm)	0.100(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	305118	7480115	<b>REALOCAÇÃO</b>	303852	7480837
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	ADULTO	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO NA SALA DO FINANCEIRO NO CANTEIRO ADM					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				16/08/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		





## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES


### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	437	<b>DATA</b>	17/08/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	MACACO BRANCO
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Boa constrictor</i>		<b>Nome popular</b>	jiboia	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	178(cm)	14(cm)	3,5(kg)	ND	HIGIDO
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	304589	7478832	<b>REALOCAÇÃO</b>	303931	7480438
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Adulto	<b>DESTINAÇÃO:</b>	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO NO PROXIMO A USINA MACACO BRANCO					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				17/08/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



## PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

### RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

<b>FICHA ID</b>	438	<b>DATA</b>	23/08/2022	<b>LOCAL / ÁREA</b>	Estrada fundação
<b>ESPÉCIE NATIVA</b>					
<b>Nome Científico</b>	<i>Salvator merianae</i>		<b>Nome popular</b>	Teiu	
<b>DADOS BIOMÉTRICOS</b>	<b>CORPO</b>	<b>CAUDA</b>	<b>PESO</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO FÍSICO</b>
	35(cm)	14(cm)	1,136(kg)	ND	Ferido
<b>COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:</b>					
<b>RESGATE</b>	304710	7480438	<b>REALOCAÇÃO</b>		
<b>MARCAÇÃO:</b>	Não	<b>IDADE</b>	Adulto	<b>DESTINAÇÃO:</b>	Quarentena
					
<b>HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO</b>					
INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO IDENTIFICADO, RESGATADO NO NA ESTRADA QUE DA ACESSO A FUNDAÇÃO FERIDO..					
<b>ANAMNESE E OBSERVAÇÕES</b>					
ANIMAL ADULTO, SE ENCONTRAVA PROSTRADO E COM LESÕES APARENTES. ENCAMINHADO PARA BASE DE FAUNA PARA TRATAMENTO. FEITO EXAMES DE RX E FOI CONSTATADO FRATURA EM FEMUR E PELVE, FOI COLOCADO PINO INTRA MEDULAR E ESTABILIZADA FRATURA. ANIMAL AGUARDA MELHORA EM BASE DE FAUNA PARA POSTERIOR SOLTURA.					
Pedreira/SP				23/08/2022	
<b>MÉDICO VETERINÁRIO</b>			<b>COORDENADOR GERAL</b>		
NOEL EDUARDO DE OLIVEIRA CINTRA CRMV/SP 42.786			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.05-PMCF**



NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	SEXO	IDADE	RG
				9225

DATA DA ENTRADA         RETENÇÃO  DEPÓSITO

PROCEDÊNCIA

- ATROPELAMENTO
- TRÁFICO
- CAÇA
- DOENTE
- ELETROCUÇÃO
- ÓRFÃO
- LINHA DE PIPA
- AGREDIDO
- QUEIMADA
- ATAQUE DE CÃO
- RESGATE URBANO
- OUTROS

Barragem de Pedreira

Detalhar procedência: \_\_\_\_\_

Cidade/Estado: Pedreira - SP Trazido por: Genivaldo da Barragem

HISTÓRICO / tempo de cativeiro, tipo de alimentação, comportamento, condições em que foi encontrado, método de captura e transporte.  
Surpresa de captura - animal de sexo macho, idade adulta.  
Cost. de 1205925

ESTADO DE SAÚDE NA ENTRADA E ALTERAÇÕES EVIDENTES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TÉCNICO RESPONSÁVEL Genivaldo Julia  
 Nome legível Assinatura

**DECLARAÇÃO** Edo da Oliveira Costa

Eu, 40359760-2 Edo da Oliveira Costa portador do  
 RG/RE 40359760-2 de Pedreira (instância/corporação) SP  
 situado/residente à Pedreira SP  
 no município de \_\_\_\_\_, estado de \_\_\_\_\_, entrego à Associação Mata Ciliar  
 o(s) espécime(s) biológico(s) acima identificado(s), ficando a critério desta instituição dar o destino que julgar mais  
 adequado ao(s) mesmo(s).

11 de agosto de 2021

Jundiaí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ Assinatura: 15996570360  
 Telefone: \_\_\_\_\_



**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.06-PMCF**



## Formulário para o Registro de Atropelamento de Espécimes da Fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Pedreira							
Nome do coletor:		Noel Eduardo de Oliveira Cintra			Nº do formulário:		56		
Data da coleta:		04/06/2022	Horário:		09:34	Tipo de coleta:		manual	
Trecho:		Estrada		Município:		Pedreira	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23 S	Norte	306475	Este	7474442	Km:	-
Tipo de rodovia:		Não pavimentada	Número de pistas:		Simplex	Número total de faixas:		1	
Tipo de pavimento:		Terra		Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Não		Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h							
Trecho com alguma intervenção:		-		Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não		Sem sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:				Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Amphisbaena alba</i>		Nome comum:		Cobra de duas cabeça			
Valor biológico:		Animal sem aproveitamento de carcaça							
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça:		Não							
Sexo:		ND	Se fêmea, informar:		*	Estágio de maturação:		Adulto	
Observações gerais:		Animal resgatado em óbito							
Destinação:		Animal sem aproveitamento de carcaça		Se encaminhado À Instituição, qual?					

### Registros fotográfico:



Foto 01 - Registro do animal no local.



Foto 02 - Registro do animal durante o Resgate.



## Formulário para o Registro de Atropelamento de Espécimes da Fauna

<b>Nome do empreendimento:</b>		Barragem Pedreira								
<b>Nome do coletor:</b>		Noel Eduardo de Oliveira Cintra			<b>Nº do formulário:</b>		56			
<b>Data da coleta:</b>		23/06/2022	<b>Horário:</b>		06:48	<b>Tipo de coleta:</b>		manual		
<b>Trecho:</b>		Estrada		<b>Município:</b>		Pedreira	<b>UF:</b>	SP		
<b>Coordenada UTM</b>	<b>ZONA:</b>	23 S	<b>Norte</b>	306475		<b>Este</b>	7474442	<b>Km:</b>	-	
<b>Tipo de rodovia:</b>		Não pavimentada		<b>Número de pistas:</b>		Simples		<b>Número total de faixas:</b>		1
<b>Tipo de pavimento:</b>		Terra		<b>Se outro, qual?</b>		-				
<b>Divisão entre as pistas:</b>		Não		<b>Se outro, qual?</b>		-				
<b>Velocidade máxima permitida no trecho:</b>		40 km/h								
<b>Trecho com alguma intervenção:</b>		-		<b>Se sim, qual?</b>		-				
<b>Vazamento de granel alimentício na pista:</b>		Não		<b>Sem sim, qual?</b>		-				
<b>Grupo taxonômico:</b>				<b>Tipo de registro:</b>		Fotográfico				
<b>Nome científico:</b>		<i>Sylvilagus brasiliensis</i>			<b>Nome comum:</b>		Tapeti			
<b>Valor biológico:</b>		Animal com aproveitamento de carcaça								
<b>Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça:</b>		Não								
<b>Sexo:</b>		ND		<b>Se fêmea, informar:</b>		*		<b>Estágio de maturação:</b>		Adulto
<b>Observações gerais:</b>		Animal resgatado em óbito								
<b>Destinação:</b>		Animal com aproveitamento de carcaça			<b>Se encaminhado À Instituição, qual?</b>		unifaj			

### Registros fotográfico:



1 - FOTO DO ANIMAL NA BASE DE FAUNA



## Formulário para o Registro de Atropelamento de Espécimes da Fauna

<b>Nome do empreendimento:</b>		Barragem Pedreira								
<b>Nome do coletor:</b>		Noel Eduardo de Oliveira Cintra			<b>Nº do formulário:</b>		58			
<b>Data da coleta:</b>		23/08/2022	<b>Horário:</b>		10:41	<b>Tipo de coleta:</b>		manual		
<b>Trecho:</b>		Estrada		<b>Município:</b>		Pedreira	<b>UF:</b>	SP		
<b>Coordenada UTM</b>	<b>ZONA:</b>	23 S	<b>Norte</b>	304710		<b>Este</b>	7480438	<b>Km:</b>	-	
<b>Tipo de rodovia:</b>		Não pavimentada		<b>Número de pistas:</b>		Simples		<b>Número total de faixas:</b>		1
<b>Tipo de pavimento:</b>		Terra		<b>Se outro, qual?</b>		-				
<b>Divisão entre as pistas:</b>		Não		<b>Se outro, qual?</b>		-				
<b>Velocidade máxima permitida no trecho:</b>		40 km/h								
<b>Trecho com alguma intervenção:</b>		-		<b>Se sim, qual?</b>		-				
<b>Vazamento de granel alimentício na pista:</b>		Não		<b>Sem sim, qual?</b>		-				
<b>Grupo taxonômico:</b>				<b>Tipo de registro:</b>		Fotográfico				
<b>Nome científico:</b>		<i>Salvator merianae</i>			<b>Nome comum:</b>		Teiú			
<b>Valor biológico:</b>		Animal resgatado vivo e encaminhado para base de fauna, para mais inf verificar prontuario animal Nº 438								
<b>Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça:</b>		Não								
<b>Sexo:</b>		ND		<b>Se fêmea, informar:</b>		*		<b>Estágio de maturação:</b>		Adulto
<b>Observações gerais:</b>		Animal resgatado em óbito								
<b>Destinação:</b>		Base de fauna			<b>Se encaminhado À Instituição, qual?</b>					

### Registros fotográfico:



Foto 01 - Registro do animal no local.



Foto 02 - Registro do animal durante o Resgate.



**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.07-PMCF**

Ocorrência	MONITORAMENTO/MANEJO DE FAUNA EM RODOVIAS									Coordenadas Geográficas (UTM) Resgate				Identificação taxonômica				Detalhamento da fauna impactada			Coordenadas Geográficas (UTM) destino			Observações
	ANO	Mês	Data	Hora	Características da Via	Características do Entorno	Rodovia	km	Sentido	UTM-X	UTM-Y	Fuso	Classificação	Grupo	Nome científico	Popular	Quantidade	Situação do animal	Destinação	UTM - X	UTM - Y	Fuso		
Atropelamento	2019	FEV	11/02/2019	7:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304637	7479519	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra D'agua	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	FEV	13/02/2019	8:16	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304637	7479524	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra D'agua	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	FEV	13/02/2019	10:50	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304402	7481358	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Callitrix jacchus</i>	Saguí-do-tufo branco	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	MAR	07/03/2019	12:03	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304723	7480784	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Phyllorhynchus olerii</i>	cobra-cipó	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	MAR	11/03/2019	07:50	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304542	7478861	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Lyophis Percobrycon</i>	Cobra-de-capim	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	MAR	11/03/2019	10:35	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304822	7479661	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-cega	2	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	MAR	26/03/2019	07:20	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304234	7481395	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	ABR	01/04/2019	19:35	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305020	7480098	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	ABR	05/04/2019	11:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	303814	7478268	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	ABR	10/04/2019	08:09	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304818	7480232	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Oxyrhophus quibei</i>	Coral-falsa	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	JUN	11/06/2019	13:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304716	7487620	23	Silvestre	Avifauna	<i>Turdus fulviventris</i>	sabiá-laranjeira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	JUN	21/06/2019	16:45	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304734	7480734	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Sibynomorphus mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	JUL	23/07/2019	08:03	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	30408	7480087	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba da orelha branca	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	JUL	27/07/2019	20:27	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305092	7479952	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Didelphis albiventris</i>	Gamba da orelha branca	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	AGO	10/08/2019	19:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304933	7480131	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Oxyrhophus quibei</i>	Coral-falsa	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	OUT	10/10/2019	10:10	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304806	7480206	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Salvator mianianae</i>	teíu	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	OUT	11/10/2019	18:00	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304406	7480885	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-cega	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	OUT	14/10/2019	08:00	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304170	7480561	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Erythrolamprus typhulus</i>	Cobra-verde	1	Ferido	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	OUT	18/10/2019	09:15	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304922	7480135	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Phyllorhynchus olerii</i>	cobra-cipó	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	OUT	29/10/2019	01:10	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305003	7480117	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	07/11/2019	07:32	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304810	7482091	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Didelphis sp.</i>	Gamba	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	05/11/2019	09:27	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304521	7481617	23	Silvestre	Herpetofauna - anfíbios	<i>Rhinella sp.</i>	Sapo cururu	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	06/11/2019	10:19	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304401	7479168	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Didelphis aurita</i>	Gamba da orelha preta	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	22/11/2019	11:27	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304983	7480131	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Helicophis modestus</i>	Cobra D'agua	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	26/11/2019	23:50	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304751	7480749	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Sibynomorphus mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	NOV	27/11/2019	16:28	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305156	7479831	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Oxyrhophus quibei</i>	Coral-falsa	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	DEZ	03/12/2019	20:57	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304594	7481791	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Sibynomorphus mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	DEZ	09/12/2019	21:13	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304960	7480399	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Oxyrhophus quibei</i>	Coral-falsa	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	DEZ	13/12/2019	08:20	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305802	7477586	23	Silvestre	Avifauna	<i>Corapys atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2019	DEZ	17/12/2019	11:07	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304794	7480376	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Philodryas Olfersii</i>	cobra-cipó	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	JAN	24/01/2020	10:00	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304913	7480284	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Sibynomorphus mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	JAN	08/02/2020	10:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305003	7480489	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Sibynomorphus mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	MAR	14/03/2020	11:30	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304806	7480206	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Amphisbaena</i>	Cobra-cega	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	MAR	19/03/2020	12:40	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304406	7480885	23	Silvestre	Avifauna	<i>Penelope obscura</i>	lacu	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	ABR	13/04/2020	19:07	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304332	7481222	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	1	Morto	Instituições científicas	252952.17	7403640.79	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	JUL	30/07/2020	09:08	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304881	7479529	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	1	Morto	Instituições científicas	292924.73	7486385.12	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	AGO	14/08/2020	10:00	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304804	7480607	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Cerdocoyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1	Morto	Instituições científicas	292924.73	7486385.12	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	AGO	27/08/2020	07:00	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304350	7480240	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Capivara	1	Morto	Instituições científicas	292924.73	7486385.12	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	SET	14/09/2020	08:20	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304841	7480562	23	Silvestre	Mastofauna	<i>Cerdocoyon thous</i>	Cachorro-do-mato	1	Morto	Instituições científicas	292924.73	7486385.12	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	OUT	20/10/2020	07:02	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305139	7480289	23	Silvestre	Herpetofauna - répteis	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-Duas-Cabeças	1	Morto	Instituições científicas	292924.74	7486385.13	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	OUT	20/10/2020	10:45	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305332	7481659	23	Silvestre	Herpetofauna-répteis	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-Duas-Cabeças	1	Morto	Instituições científicas	292924.75	7486385.14	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	OUT	26/10/2020	08:24	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304970	7480359	23	Silvestre	Herpetofauna-répteis	<i>Dipsas mikani</i>	jararquinha dormideira	1	Morto	Instituições científicas	292924.76	7486385.15	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	NOV	26/11/2020	20:36	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	305036	7480457	23	Silvestre	Herpetofauna-répteis	<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira	1	Morto	Instituições científicas	292924.76	7486385.15	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	DEZ	01/12/2020	08:17	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304846	7480000	23	Silvestre	Herpetofauna-répteis	<i>Philodryas Olfersii</i>	cobra-cipó	1	Morto	Instituições científicas	292924.76	7486385.15	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	DEZ	16/12/2020	11:15	Estrada de terra	Pastagem	*	*	*	304487	7480426	23	Silvestre	Herpetofauna-répteis	<i>Philodryas Olfersii</i>	cobra-cipó	1	Morto	Instituições científicas	292924.76	7486385.15	23	Conforme previsto em licenciamento, o animal encontrado morto será encaminhado para estudo	
Atropelamento	2020	DEZ	17/12/																					

# BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO XIII - Programa de Monitoramento de Biota Aquática

**Outubro/2022**

**Período: Maio a Agosto 2022**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA**

## ***11º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Biota Aquática***

0322-01-AS-RQS-0011-R00-PMBA

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Maio a agosto  
2022**



**SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS E, INDICADORES DO PROGRAMA .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1</b>	<b>ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.2</b>	<b>ATENDIMENTO ÀS METAS.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.3</b>	<b>INDICADORES.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>RESUMOS DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3.1</b>	<b>CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4</b>	<b>PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES .....</b>	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA .....</b>	<b>20</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>26</b>

## INDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica. ....	8
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos. ....	9
Quadro 3 – Atendimento às Metas. ....	10
Quadro 4 – Indicadores. ....	11
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos. ....	12
Quadro 6 – Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Pedreira. ....	13
Quadro 7 – Cronograma – Ano 1. ....	21
Quadro 8 – Cronograma – Ano 2. ....	22
Quadro 9 – Cronograma – Ano 3. ....	23
Quadro 10 – Cronograma – Ano 4. ....	24
Quadro 11 – Cronograma – Ano 5. ....	25

---

**LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CBRN – Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica

DEFAU – Departamento de Fauna da Secretaria de Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP OAS-CETENCO apresenta o **11º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de setembro de 2022.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento de Biota Aquática** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de maio a 31 de agosto de 2022**.

O principal objetivo deste monitoramento é acompanhar e avaliar possíveis alterações nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas), subsidiando as ações de controle estratégicas preventivas e corretivas para manutenção da qualidade da água nos padrões adequados para abastecimento público.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se os detalhes das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

**Item 2.2** - *Apresentar, no prazo máximo de 02 (dois) meses da emissão da LI, os resultados da primeira campanha dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários realizada antes do início das obras, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registros fotográficos das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

Atendido.

**Item 2.43** - *Apresentar nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários: resultados obtidos, análise crítica dos resultados, informações sobre as atividades realizadas no período, registros fotográficos, eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.*

Em atendimento, conforme relatório em tela.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador dos Programas Bióticos	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Responsável Técnica	Bióloga	CRBio: 06912-01
Thais Viti	Análises do Zooplâncton	Bióloga	CRBio: 100498/01-D
Giulia Baldaconi da Silva Bispo	Elaboração do Relatório Técnico	Bióloga MSc em Ecologia	CRBio: 100498/01-D
Cristiane Midori Suga	Análises dos Invertebrados Bentônicos	Bióloga	CRBio: 89905/01-D
Leny Célia da Silva Correia	Análises dos Invertebrados Bentônicos	Biólogo	CRBio: 86499/01-D
Josefa Oliveira dos Santos	Elaboração do Relatório Técnico	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ:04265303
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Elaboração do Relatório Técnico e Amostragem de Macrófitas Aquáticas	Bióloga	CRBio: 082208/01

**Quadro 1 – Equipe técnica.**

#### 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

##### 4.1 Atendimento aos Objetivos e Metas e, Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

##### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUATICA		
Objetivos	Status	Justificativa
Relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos	Em atendimento	Estão sendo realizadas as campanhas quadrimestrais para relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos.
Monitorar o desenvolvimento do fitoplâncton, incluindo a contagem de células de cianobactérias, e sua relação com o nível de trofia do ecossistema aquático	Em andamento	O monitoramento está sendo realizadas nas campanhas quadrimestrais e apresentado em relatório.
Identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas	Em andamento	Na coleta de amostras busca-se identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas.
Manter a concentração de células de cianobactérias em níveis condizentes com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces.	Em andamento	É verificado nas campanhas, possíveis alterações na concentração de células de cianobactérias para possível controle.
Acompanhar o crescimento das macrófitas aquáticas, sobretudo na área do manancial projetado;	Em andamento	As alterações são acompanhadas nas campanhas.
Subsidiar medidas de controle e manejo das macrófitas, se necessário;	*	Medida a ser realizada na fase de operação do reservatório.
Identificar as espécies de macrófitas aquáticas presentes no reservatório e subsidiar medidas de controle e manejo das macrófitas, se necessário.	*	Medida a ser realizada na fase de operação do reservatório.
Analisar a eficiência dos mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento.	*	Medida a ser realizada na fase de operação do reservatório.

**Legenda:** \* = programado para a fase de operação

**Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.**



#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA		
Metas	Status	Justificativa
Cumprimento do Cronograma	Em atendimento	O cronograma está sendo atendido.
Realização de campanhas e relatório quadrimestrais de monitoramento para avaliação da biota aquática	Em atendimento	As campanhas estão sendo realizadas com periodicidade quadrimestral.

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

#### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA	
Indicador	Status
Composição Taxonomica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa.	Fitoplâncton: 60 táxons / Maior riqueza relativa de Bacillariophyceae Zooplâncton: 32 táxons / Maior riqueza relativa de Rotifera Invertebrados Bentônicos: 60 táxons / Maior riqueza relativa de Insecta Macrófitas aquáticas: 61 táxons / Maior riqueza relativa de Cyperaceae
Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência.	Fitoplâncton: bacilariofíceas Navicula sp.1 e Nitzschia sp.1, a clorofíceas Desmodesmus sp.1, uma criptofíceas não identificada., a cianobactéria Phormidium sp.1 e a dinofíceas Peridinium sp.1 observados em todos os locais monitorados  Zooplâncton: protozoários Centropyxis cf. aculeata foram registrados em 100% das amostras, sendo considerados muito frequentes  Invertebrados Bentônicos: dípteros Polypedilum sp. (tribo Chironomini) e os anelídeos Pristina sp. foram encontrados em todas as amostras.  Macrófitas aquáticas: A espécie mais frequente foi <i>Urochloa brizantha</i> , que corresponde macrófitas que apresentam potencial de infestação, além de uso medicinal, ornamental e comestível.
Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas.	Fitoplâncton: densidade máxima de 2.735 org./mL (P07). Zooplâncton: densidade máxima de 1.614 org./m <sup>3</sup> (P07) Invertebrados Bentônicos: densidade mínima de 74 org./m <sup>2</sup> (P04) e máxima 1.768 org./m <sup>2</sup> (P05)
Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas.	Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, ou seja, os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA	
Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	<p>Fitoplâncton: alto nível de semelhança entre a comunidade amostrada na décima segunda campanha, mesmo entre os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) e o ponto P01. O afluente represado do rio Jaguari (P07) evidenciou as maiores distinções dos demais pontos da malha amostral.</p> <p>Zooplâncton: demonstram uma acentuada diferença entre a comunidade do ambiente lântico (P07) e a dos demais pontos lóticos. Entre estes há certo grau de heterogeneidade nos padrões de distribuição espacial e de abundância do zooplâncton, com maior semelhança entre os pontos P05 e P03, no rio Jaguari.</p> <p>Invertebrados Bentônicos: baixo nível de semelhança entre o afluente represado (P07) e o ponto próximo às obras (P02) e os demais pontos.</p>
Índice de Similaridade	(Vide item 4.2 do relatório)
Padrões de qualidade conforme Resolução Conama 357/05 (Contagem de células de cianobactérias).	A densidade de células de cianobactérias atendeu ao padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, em todos os pontos, condição verificada também nas amostragens pretéritas deste programa.
Índice da Comunidade Bentônica – ICB Será considerada também a análise do Índice da Comunidade Zooplanctônica (ICZ) para reservatório, quando pertinente	De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa e Ótima na maioria dos pontos, com exceção dos pontos P01 (Ruim) e P06 (Regular).
Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância	<p>Fitoplâncton: Não apresenta táxons com grau de ameaça. Nenhuma das espécies é considerada exótica.</p> <p>Zooplâncton: Não apresenta táxons com grau de ameaça.</p> <p>Invertebrados bentônicos: Não apresenta táxons com grau de ameaça.</p> <p>Macrófitas aquáticas: não constam espécies exóticas ou ameaçada e protegida por legislação estadual e/ou federal.</p>

Quadro 4 – Indicadores.

## 4.2 Resumos das Atividades Anteriores - Histórico

O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Março - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2022	Emissão do 10º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 5** – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.

As campanhas de monitoramento de biota aquática ocorreram conforme apresentado no **Quadro 6**, a seguir.

Campanhas	Datas	Períodos	Etapas do empreendimento
1ªC	24/05 e 01/06/2018	Seco	Pré-implantação

Campanhas	Datas	Períodos	Etapas do empreendimento
2ªC	01 a 04/10/2018	Transição do período seco para o chuvoso	Pré-implantação
3ªC	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4ªC	18 e 19/06/2019	Seco	Implantação
5ªC	03 e 04/10/2019	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
6ªC	19 e 20/02/2020	Chuvoso	Implantação
7ªC	22 e 23/06/2020	Seco	Implantação
8ªC	26 e 27/10/2020	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
9ªC	24 e 25/02/2021	Chuvoso	Implantação
10ªC	28 e 29/06/2021	Seco	Implantação
11ªC	28 e 29/10/2021	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
12ªC	09 e 10/03/2022	Chuvoso	Implantação
13ªC	08 e 09/06/2022	Seco	Implantação

**Quadro 6** – Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Pedreira.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Campanha de Monitoramento de Biota Aquática

No período do 11ª quadrimestral foi realizada a 13ª campanha de monitoramento de biota aquática.

No entanto, cabe informar que os dados 12ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática, realizada no período chuvoso (março/2022), não foram apresentados no 10º relatório quadrimestral, dessa forma os dados são apresentados no **Anexo 0322-01-AS-RQS-0011.01-PMBA**.

As coletas e as análises das amostras da biota aquática foram realizadas sob a responsabilidade da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda, cujo laboratório é acreditado segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – Cgcre do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

As coletas de campo da 13ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas no período seco, entre os dias 09 e 10 de junho de 2022, nos pontos previstos no Plano Básico Ambiental – PBA.



A seguir, descrevem-se os principais resultados obtidos na avaliação de cada uma das comunidades avaliadas na campanha mais recente do monitoramento da biota aquática, realizada na etapa de implantação do empreendimento.

### **Fitoplâncton**

A avaliação da comunidade fitoplanctônica, na décima terceira campanha, resultou no registro de 60 táxons no conjunto de pontos monitorados no rio Jaguari, no seu afluente represado e no córrego Entre-Montes. Verificou-se maior riqueza de diatomáceas da classe Bacillariophyceae, seguidas por algas Chlorophyceae e, em terceiro lugar, por Cyanophyceae e Conjugatophyceae, as quais são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Em termos de frequência de ocorrência, se sobressaíram as bacilariofíceas *Navicula sp.1*, *Nitzschia sp.1*, *Surirella sp. 1* e *Ulnaria ulna*, além de criptofíceas não identificadas, observados em todos os locais monitorados, o que evidencia alta adaptabilidade destas algas às condições ambientais locais. No conjunto dos táxons fitoplanctônicos, não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas.

A análise quantitativa indicou que a densidade do fitoplâncton se manteve reduzida na maioria dos locais avaliados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, o que representa um padrão comum em sistemas aquáticos lóticos, devido principalmente à turbulência das águas e à pequena concentração de nutrientes tipicamente verificadas nestes ambientes. Contudo, no afluente represado do rio Jaguari (P07), a densidade foi elevada (2.735 org./mL).

Houve dominância da classe Cryptophyceae nos pontos do rio Jaguari diferentemente do afluente represado, onde sobressaíram-se as Chlorophyceae. As criptofíceas são consideradas tolerantes, aumentando sua densidade quando a das demais algas decrescem. Oliveira & Calheiros (2000) associaram a dominância de Cryptophyceae às condições adversas para o desenvolvimento de algas de outros grupos, como baixa disponibilidade de nutrientes.

A densidade de células de cianobactérias atendeu ao padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, em todos os pontos, condição verificada também nas amostragens pretéritas deste programa. Esse resultado constitui um aspecto positivo, considerando que esse grupo possui táxons produtores de cianotoxinas, que podem acarretar prejuízos à biota aquática e à qualidade da água destinada ao abastecimento público, quando

presentes em grandes quantidades. Esse grupo esteve ausente nas amostras quantitativas dos pontos do rio Jaguari, com um máximo de apenas 2 cél./mL no P03, e com 60 cél./mL no córrego Entre-Montes (P04), atingindo densidade máxima de 337 cél./mL no afluente represado, único ambiente lântico amostrado.

O ponto amostrado à montante do empreendimento (P01) representou o local de menor diversidade da malha amostral, enquanto o maior valor foi registrado no rio Jaguari (P03), em comparação aos demais pontos. A equitabilidade se manteve alta ( $>0,6$ ) em todos os pontos. A melhor diversidade e equitabilidade registradas na campanha foi no afluente represado (P07).

A análise dos padrões de similaridade apontou alto nível de semelhança ( $>60\%$ ) entre a comunidade amostrada nos ambientes lóticos na décima terceira campanha, com pouca discrepância entre os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) e o ponto P01. O afluente represado do rio Jaguari (P07) evidenciou as maiores distinções dos demais pontos da malha amostral.

Os resultados que apontam que não foram observadas interferências relevantes no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.

### Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, em junho de 2022, apontou a ocorrência de 32 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Jaguari, no seu afluente represado da margem esquerda e no córrego Entre-Montes. A comunidade zooplanctônica foi predominantemente composta por rotíferos, seguidos de protozoários e de microcrustáceos, o que constitui um resultado comum em ecossistemas aquáticos dulcícolas.

Do conjunto de táxons, apenas quatro foram muito frequentes ( $>80\%$ ), os protozoários *Centropyxis cf. aculeata* e *Arcella sp. 01*, além de náuplios de *Cyclopoida* e rotíferos (N.I.)

Ressalta-se o registro de *Kellicottia bostoniensis*, exclusivamente no ponto de captação de Pedreira (P06), espécie considerada exótica, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). Esta espécie, advinda da América do Norte, pode causar modificações na estrutura trófica de ambientes dulcícolas tropicais, devido aos seus hábitos alimentares generalistas.

Em termos quantitativos, a maior densidade no rio Jaguari foi verificada junto à captação da cidade de Pedreira (P06, com 1.614 org./m<sup>3</sup>), embora o afluente represado (P07) tenha registrado a maior densidade da malha amostral (92.106 org./m<sup>3</sup>).

Nos ambientes lóticos, houve predomínio de protozoários, um potencial indicativo do aporte de material alóctone, o que propicia que espécies generalistas de protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade, em especial nos pontos P02, P03, P04 e P05. Os exemplares mais abundantes foram *Centropyxis cf. aculeata* e microcrustáceos. No ambiente lêntico (P07), a densidade mais elevada deve-se ao predomínio de rotíferos *Conochilus sp. 01* (82.788 org./m<sup>3</sup>).

A diversidade do zooplâncton foi mais elevada no ponto de captação de Pedreira (P06), enquanto o menor valor foi obtido no córrego Entre-Montes (P04) e no barramento particular (P07). Nos pontos sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02 e P03), a diversidade foi levemente inferior ao trecho sem influência da obra (P01).

Os resultados do índice de Bray-Curtis demonstram uma acentuada diferença entre a comunidade do ambiente lêntico (P07) e a dos demais pontos lóticos. Entre estes há certo grau de heterogeneidade nos padrões de distribuição espacial e de abundância do zooplâncton, com maior semelhança entre os pontos a montante e a jusante do rio Jaguari (P01 e P06). De maneira geral, não foram encontradas alterações relevantes nesta comunidade que possam ser diretamente atribuídas às obras do empreendimento.

### **Invertebrados Bentônicos**

Na décima terceira campanha de monitoramento, no período chuvoso, foi registrado um total de 60 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza das larvas de insetos/artrópodes, seguidas de anelídeos e moluscos. Dentre os insetos, o grupo mais especioso foi o dos dípteros quironomídeos, que possuem táxons mais tolerantes às alterações ambientais. Porém, também foram identificados táxons de efemerópteros, considerados potencialmente sensíveis às perturbações ambientais.

Dos táxons registrados, apenas os dípteros *Polypedilum sp.* (tribo Chironomini) e os anelídeos da subfamília Tubificinae sem queta capilar foram muito frequentes (85,7%).

Os valores de riqueza da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de sete táxons no ponto a montante das obras (P01) a 25 táxons em local próximo a estas (P03). No córrego Entre-Montes (P04), foi observada baixa riqueza, semelhante ao P01, com 9 táxons, enquanto na barragem particular (P07) foram computados 18 táxons.

Na análise quantitativa, observou-se que a densidade dos invertebrados bentônicos foi variável entre os pontos de amostragem, sendo as maiores densidades obtidas no corpo

do reservatório, no rio Jaguari (P05), com 1.768 org./m<sup>2</sup> e as menores no córrego Entre-Montes (P04), com 74 org./m<sup>2</sup>.

As larvas de insetos quironomídeos *Nanocladius sp.*, *Caladomyia sp.* e *Polypedilum sp.* foram as mais abundantes nos pontos do rio Jaguari, exceto no P06, onde os anelídeos Tubificinae sem queta capilar se destacaram. No afluente represado do rio Jaguari (P07), os insetos foram o grupo mais abundante, devido principalmente aos quironomídeos.

No rio Jaguari, a maior diversidade foi observada no ponto P02, no corpo do futuro reservatório, enquanto o menor valor ocorreu no ponto a jusante (P06), devido à pequena riqueza de táxons e à dominância de anelídeos.

O índice de Bray-Curtis indicou baixo nível de semelhança entre os pontos. De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa e Ótima na maioria dos pontos, com exceção dos pontos P01 (Ruim) e P06 (Regular).

### **Macrófitas Aquáticas**

Na décima terceira campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada em junho de 2022, no período seco, foram registrados 61 táxons de macrófitas aquáticas nos segmentos monitorados no rio Jaguari, no córrego Entre-Montes e no afluente represado do rio Jaguari. As formas biológicas mais comuns nesta última campanha foram a anfíbia e a emergente, padrão recorrente em sistemas aquáticos tropicais e em amostragens pretéritas deste programa de monitoramento.

A espécie mais frequente foi *Urochloa brizantha*, que corresponde uma macrófita considerada infestante na literatura. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, ou seja, os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Porém, cabe destacar que o ponto P02 (próximo à barragem) está se tornando local propício ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas merecendo assim atenção ao manejo das espécies com potencial de infestação, principalmente flutuantes livres entre elas a *Eicchornia crassipes* (aguapé).

A maioria das espécies de macrófitas aquáticas registrada possui ampla distribuição no Brasil e é nativa não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. *Ludwigia myrtifolia* é considerada endêmica do Brasil, mas nenhuma espécie é endêmica do local de



estudo, assim como nenhuma espécie se encontra ameaçada e/ou protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

De forma geral os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das amostragens anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas um aumento de riqueza total e pontual principalmente no ponto P02, que está relacionado à formação de zona litorânea com baixa correnteza da água. Houve também um pequeno aumento da área de cobertura da forma biológica flutuante livre no ponto P01, a montante do reservatório, e diminuição nos pontos mais a jusante sendo observadas de forma isolada, presas em troncos e pedras, ao contrário das campanhas anteriores.

Os resultados são apresentados na íntegra **ANEXO 0322-01-RQS-0011.02-PMBA**.

#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

A próxima campanha de monitoramento da biota aquática está prevista para ser realizada em outubro de 2022 (14<sup>a</sup> Campanha).

## 5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa de Monitoramento da Biota Aquática para os períodos: Ano 1 a Ano 5.

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Campanhas de monitoramento		■				■				■		
		■				■				■		
Relatório Mensal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Quadrimestral					■				■			
					■				■			
Relatório Final Consolidado												

Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.

↑  
Início da Obra

↑  
Início das atividades de desvio do rio.



Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Campanhas de monitoramento												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												
Relatório Final Consolidado												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.





Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Campanhas de monitoramento												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												
Relatório Final Consolidado												

Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.

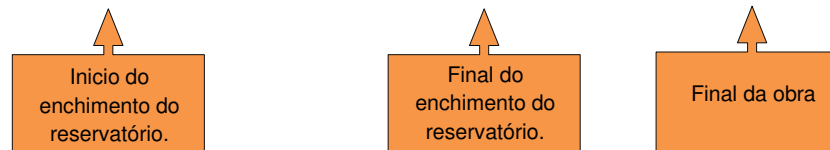
Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Campanhas de monitoramento			Amarelo			Amarelo				Amarelo		
			Verde			Verde						
Relatório Mensal	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo		Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
	Verde	Verde	Verde	Verde		Verde	Verde	Verde				
Relatório Quadrimestral	Amarelo				Amarelo				Amarelo			
	Verde				Verde							
Relatório Final Consolidado												

Quadro 10 – Cronograma – Ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Campanhas de monitoramento												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												
Relatório Final Consolidado												

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	FINALIZADO

Quadro 11 – Cronograma – Ano 5.





## Anexos

### ANEXO 0322-01-RQS-0011.01-PMBA

**12º Relatório de Monitoramento**  
***Barragem Pedreira***  
***PEDREIRA E CAMPINAS***

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. REFERENCIAL METODOLÓGICO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 REDE DE AMOSTRAGEM.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>69</b>
<b>4.5. MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....</b>	<b>92</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>117</b>
<b>5.1. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>117</b>
<b>5.2. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>118</b>
<b>5.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>119</b>
<b>5.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....</b>	<b>120</b>
<b>6. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>121</b>
<b>7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....</b>	<b>122</b>
<b>8. RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>125</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>133</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na décima segunda campanha do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira, projetada no rio Jaguari, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. A amostragem foi realizada entre os dias 09 e 10 de março de 2022, durante o período chuvoso, estando associada à fase de implantação do empreendimento, sendo avaliados os seguintes grupos: fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas.

A primeira campanha deste monitoramento (1<sup>a</sup>C) foi conduzida entre maio e junho de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, na fase prévia à implantação, enquanto a segunda ocorreu em outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, no início da implantação. A partir da terceira coleta, efetuada em fevereiro de 2019, no período chuvoso, as amostragens correspondem à implantação da Barragem Pedreira, conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

**Quadro 1-1. Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira.**

Campanhas	Datas	Períodos	Etapas do empreendimento
1 <sup>a</sup> C	24/05 e 01/06/2018	Seco	Pré-implantação
2 <sup>a</sup> C	01 a 04/10/2018	Transição do período seco para o chuvoso	Início da implantação
3 <sup>a</sup> C	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4 <sup>a</sup> C	18 e 19/06/2019	Seco	Implantação
5 <sup>a</sup> C	03 e 04/10/2019	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
6 <sup>a</sup> C	19 e 20/02/2020	Chuvoso	Implantação
7 <sup>a</sup> C	22 e 23/06/2020	Seco	Implantação
8 <sup>a</sup> C	26 e 27/10/2020	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
9 <sup>a</sup> C	24 e 25/02/2021	Chuvoso	Implantação
10 <sup>a</sup> C	28 e 29/06/2021	Seco	Implantação
11 <sup>a</sup> C	28/10 e 29/10/2021	Transição seco/chuvoso	Implantação
12 <sup>a</sup> C	09/03 e 10/03/2022	Chuvoso	Implantação

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSORCIO HIDROSTUDIO-TEMAG & DAEE, 2015) e segue as diretrizes

do Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 468/18/IE e atende a condicionante 2.43 da Licença Ambiental de Instalação nº 2557.

De acordo com esses documentos, o empreendimento em foco engloba uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagem, pois reduzirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema. A implantação da Barragem Pedreira no rio Jaguari possibilitará a regularização de vazão e abastecimento público e formará um reservatório de aproximadamente 202 ha (N.A. máximo normal, incluindo calha do rio) e volume útil de 31,92 hm<sup>3</sup>).

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba. De acordo com a subdivisão do território brasileiro estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH nº 32/2003, essa bacia compõe o grupo de mananciais pertencentes à Região Hidrográfica do Paraná e integra, no estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Ugrhi 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ.

O rio Jaguari, formador do rio Piracicaba, nasce ao sul do território mineiro e entra no estado de São Paulo, atravessando inicialmente o município de Vargem. Em território paulista, esse rio contribui para a represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. O rio Jaguari conta com duas Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, uma delas situada imediatamente a montante do futuro reservatório (PCH do Jaguari) e a outra (PCH do Macaco Branco), localizada nas proximidades do córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do Jaguari, na área prevista para o reservatório de Pedreira.

No seu baixo curso, o rio Jaguari recebe o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e prossegue até o encontro com o rio Atibaia, no município de Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3), os resultados obtidos (item 4) na décima primeira campanha, além de um comparativo com as amostragens anteriores e as considerações finais (item 5), a equipe técnica (item 6) e o cronograma de atividades (item 7).



## 2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática tem como principal objetivo acompanhar e avaliar possíveis alterações nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas), subsidiando as ações de controle estratégicas preventivas e corretivas para manutenção da qualidade da água nos padrões adequados para abastecimento público.

Os objetivos específicos incluem:

- Relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos e demais programas associados.
- Monitorar o desenvolvimento do fitoplâncton, incluindo a contagem de células de cianobactérias, e sua relação com o nível de trofia do ecossistema aquático, com amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado e nos braços tributários.
- Avaliar a concentração de células de cianobactérias comparando com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 e pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5.
- Identificar as espécies de macrófitas aquáticas presentes no ambiente aquático, acompanhar seu desenvolvimento e subsidiar a preposição de medidas de controle e manejo;
- Identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas;
- Analisar a eficiência dos mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento, visando manter o sistema aquático em condições apropriadas para o desenvolvimento da biota aquática e para o abastecimento público.

### 3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática foram orientados pelas diretrizes do Plano Básico Ambiental – PBA e pelo Parecer Técnico nº468/18/IE. A amostragem da biota aquática, em março de 2022, foi realizada conjuntamente com as coletas do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, o que permite a integração dos resultados. Em atendimento às diretrizes do parecer citado neste relatório consta a avaliação comparativa entre as campanhas, com indicação, quando pertinente, de eventuais não-conformidades identificadas. Na sequência, consta a descrição da rede de amostragem (item 3.1), os procedimentos de coleta e análise (3.2) e as análises de dados (item 3.3).

#### 3.1 Rede de Amostragem

A malha amostral definida para a avaliação da biota aquática na área de influência da Barragem Pedreira compreende um total de sete pontos de coleta, denominados P01 a P07. Nesse conjunto amostral, cinco estão localizados no rio Jaguari (P01, P02, P03, P05 e P06), um deles em seu afluente da margem direita, no córrego Entre Montes (P04), e outro em uma barragem particular (P07), imediatamente a montante de um braço formador da margem esquerda do futuro reservatório. Com exceção deste último, posicionado em ambiente lêntico, os demais pontos são representativos de sistemas lóticos.

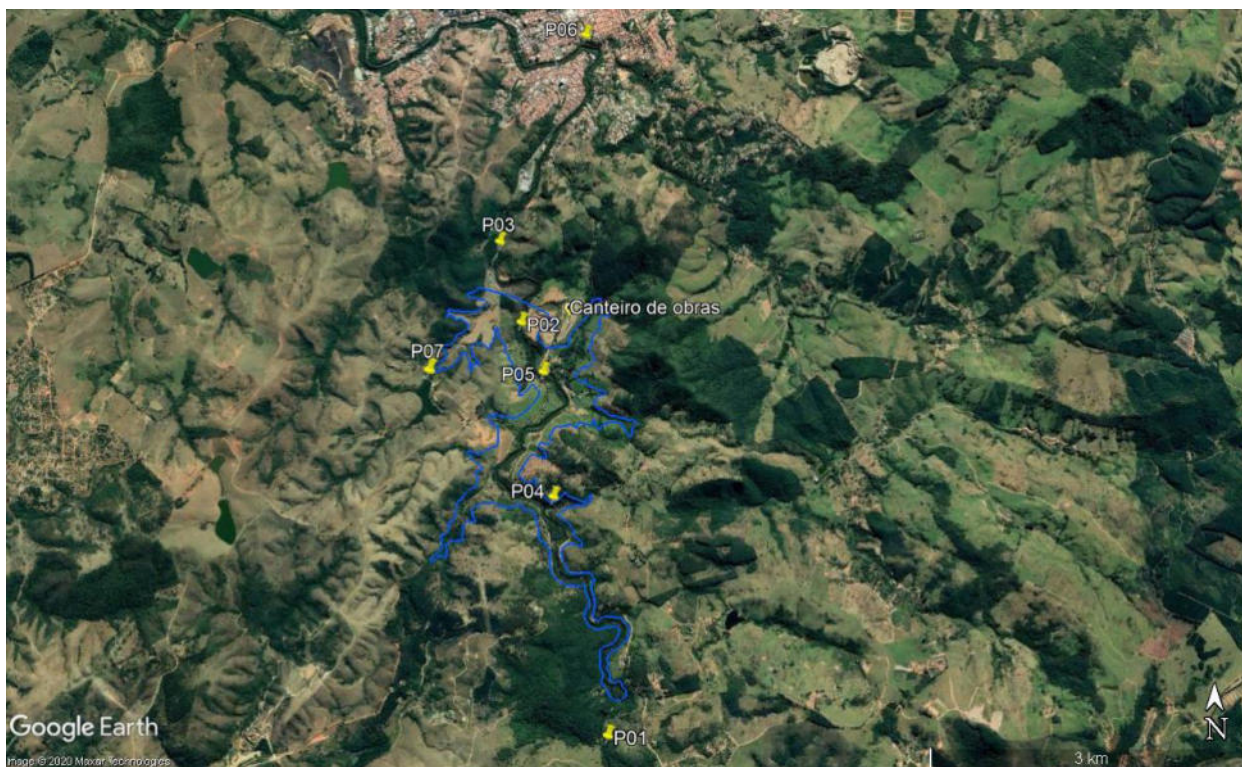
A rede de amostragem da biota aquática corresponde à mesma malha adotada no monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos. Sua definição foi baseada no diagnóstico ambiental apresentado no EIA, sendo acrescido o local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira (P06), em atendimento ao Parecer Técnico da CETESB 01/16/IE/ID, além do ponto em barragem particular (P07), conforme solicitação do Parecer Técnico Municipal de Campinas nº 169/2015-I.

No **Quadro 3.1-1** e no **Gráfico 3.1-1** estão listados os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, ordenados de montante para jusante no sistema hídrico, com suas respectivas localizações em relação ao futuro reservatório de Pedreira.

**Quadro 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Biota Aquática – Barragem Pedreira - 12°C  
(março/22)**

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23)	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.408	305.532
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.096	304.833
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.542	304.621
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.256	304.308
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.544	305.223
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.769	304.950
P07	Afluente do Rio Jaguari	Barragem Particular	7.479.969	303.757

Legenda: \* Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200). \*\* Coordenadas em SIRGAS 2000.



**Gráfico 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Biota Aquática – Barragem Pedreira.**



### 3.2. Procedimentos de Coleta e Análise

As coletas e as análises das amostras da biota aquática foram realizadas sob a responsabilidade da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda, cujo laboratório é acreditado segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – Cgcre do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia– INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

Previamente à tomada de amostras, foram anotadas em cada ponto de coleta as seguintes informações relevantes sobre os corpos d'água avaliados e as condições predominantes do entorno, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos: identificação do ponto com os códigos adotados pelo projeto, localização geográfica com GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo durante a coleta, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas, largura aproximada do corpo d'água e estágio de preservação da mata ciliar, além do registro fotográfico.

As coletas e as análises foram realizadas de acordo com os protocolos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23<sup>a</sup> ed. (APHA *et al.*, 2017) e do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011).

#### 3.2.1. Fitoplâncton

Em cada ponto de coleta, foi tomada uma amostra quantitativa da comunidade fitoplancônica na superfície, com uso de garrafa de “Van Dorn”. A seguir, a amostra qualitativa foi coletada por meio de arrasto horizontal na coluna d'água, utilizando-se rede de plâncton com abertura de malha de 20  $\mu\text{m}$  (**Foto 3.2.1-1**). Conforme recomenda o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB e ANA, 2011), as amostras de clorofila-a, relativas ao Programa de Qualidade da Água, foram obtidas a partir das alíquotas da mesma amostra utilizada para a avaliação quantitativa do fitoplâncton nos respectivos pontos de coleta.



Foto 3.2.1-1. Rede de plâncton utilizada na amostragem do fitoplâncton.



Para preservação das amostras qualitativas, utilizou-se solução de formalina a 2% neutralizada com bicarbonato de sódio. Nas amostras quantitativas, adicionaram-se gotas de lugol. Os frascos de coleta foram homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório.

Em laboratório, a identificação taxonômica do fitoplâncton foi baseada em bibliografia específica para cada grupo de algas e de cianobactérias, como Bicudo & Menezes (2006), Sant'Anna *et al.* (2012), Round & Crawford (1990), entre outros. O processo de identificação ocorreu sempre que possível ao nível de espécie, a partir da análise populacional, utilizando microscópio invertido. Analisou-se, no mínimo, uma lâmina de cada amostra, até atingir 10 campos sem ocorrência de táxons adicionais.

A quantificação do fitoplâncton seguiu o método de sedimentação em câmaras, descrito por Utermöhl (1958). O tempo de sedimentação variou de acordo com a concentração de material na amostra e o volume analisado, adotando-se o procedimento de quantificação por campos aleatórios ou câmara inteira. O limite de contagem foi estabelecido pela enumeração de 100 indivíduos do táxon mais abundante (LUND *et al.* 1958). Cada célula, cenóbio, colônia ou filamento foi considerado como um indivíduo (**Fotos 3.2.1-2 e 3.2.1-3**).

Os resultados de densidade do fitoplâncton são expressos em organismos por mililitro (org./mL). Em atendimento a Resolução CONAMA 357/05 e ao Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, realizou-se também a contagem de células de cianobactérias, com resultados indicados em células por mililitro (cél./mL). Os relatórios de ensaio do fitoplâncton constam no Anexo I, juntamente com a cadeia de custódia.



**Fotos 3.2.1-2 e 3.2.1-3. Amostra na câmara de sedimentação de Utermöhl e contagem do fitoplâncton em microscópio invertido.**

### 3.2.2. Zooplâncton

Em cada ponto, foi realizada a coleta de amostra quantitativa de zooplâncton filtrando-se, na rede com malha de 68  $\mu\text{m}$ , 200 L de água coletada na superfície do corpo hídrico, com auxílio de recipiente (balde de 10L). A seguir, foram tomadas as amostras qualitativas por meio de arrasto horizontal com uso da mesma rede.

As amostras quantitativas e qualitativas foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL, sendo preservadas com solução de formalina 4% neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta foram etiquetados e encaminhados ao laboratório.

Em laboratório, os indivíduos foram identificados com auxílio de microscópio óptico, sempre que possível ao nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação e descrições disponíveis em literatura especializada, como Matsumura-Tundisi & Silva (1999), Koste (1978), Lucinda (2003), entre outros.

Para a contagem dos organismos zooplanctônicos, as amostras com pequeno número de organismos foram analisadas integralmente. Aquelas que continham um elevado número de indivíduos foram realizadas por meio de subamostragem, sendo homogeneizadas e avaliadas a partir de alíquotas de 1 mL em câmara de Sedgewick-Rafter (**Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2**).

Para determinar a densidade numérica do zooplâncton, os dados de contagem referentes a cada táxon foram multiplicados pelo fator de subamostragem e divididos pelo volume filtrado. Os valores de densidade obtidos são expressos em organismos por metro cúbico ( $\text{org./m}^3$ ). Os relatórios de ensaio do zooplâncton constam no **Anexo II**.



**Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2. Amostra na câmara de Sedgewick-Rafter preparada para análise em e identificação do zooplâncton em microscópio óptico.**

### **3.2.3. Invertebrados Bentônicos**

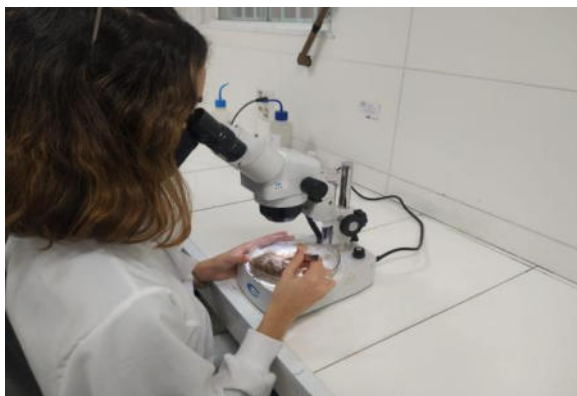
Em cada ponto de coleta, as amostras da comunidade bentônica foram tomadas em triplicata, utilizando-se o pegador de fundo do tipo Petersen (0,058 m<sup>2</sup>). O sedimento coletado foi lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250 µm (**Fotos 3.2.3-1**). O material retido na peneira foi acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.



**Fotos 3.2.3-1 – Lavagem do sedimento coletado para a análise da comunidade bentônica.**

Em laboratório, as amostras foram novamente lavadas com uso de peneiras de malha de 250 µm. Em seguida, procedeu-se a triagem e a identificação dos organismos em placas de Petri, com auxílio de estereomicroscópio (**Fotos 3.2.3-2 e 3.2.3-3**). A identificação taxonômica ocorreu ao menor nível taxonômico possível, preferencialmente até família (exceto para Chironomidae, em nível de tribo), sendo efetuada com auxílio de referências, tais como Trivinho-Strixino & Strixino (1995) e Merritt & Cummins (1984).

A densidade em cada ponto foi calculada pela média da densidade das três réplicas, com resultados indicados em organismos por metro quadrado (org./m<sup>2</sup>). Os relatórios de ensaio dos invertebrados bentônicos constam no **Anexo III**.



**Fotos 3.2.3-2 e 3.2.3-3. Triagem dos organismos bentônicos em laboratório e identificação em estereomicroscópio.**

#### **3.2.4. Macrófitas aquáticas**

A amostragem das macrófitas aquáticas compreendeu todos os táxons encontrados nos pontos amostrados, tanto dentro da água, quanto nas margens, até uma distância de 2 m da lâmina d'água tendo em vista a coleta de vegetais anfíbios. Para identificação das espécies, foram anotados os dados dos espécimes presentes em cada ponto.

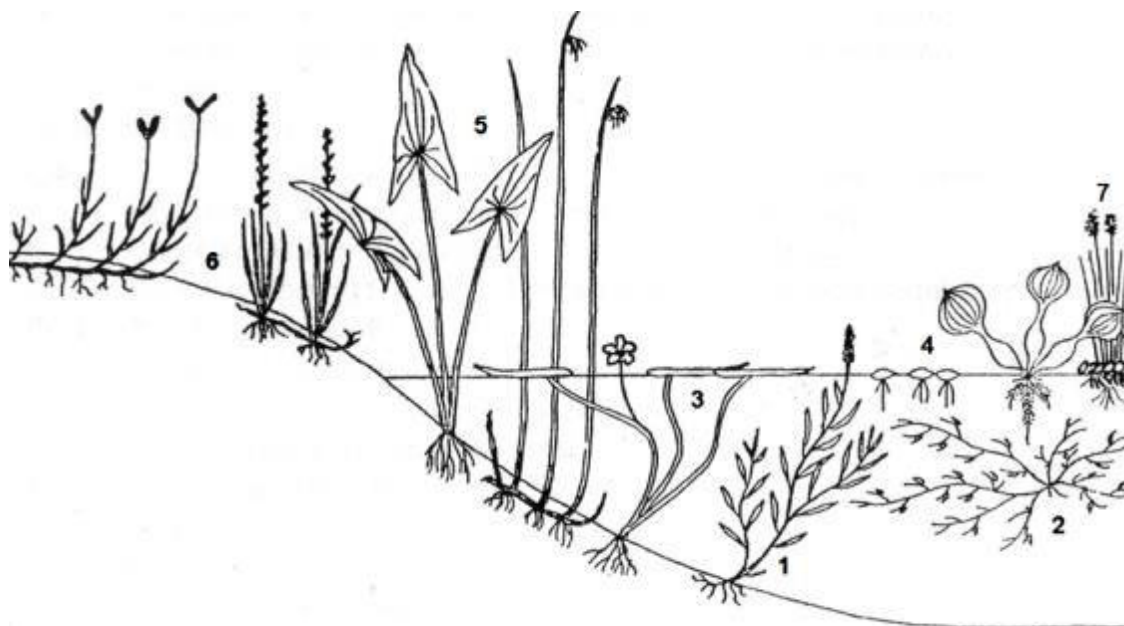
O conceito utilizado para macrófitas aquáticas foi o de Irgang & Gastal Jr. (1996), que definem essa comunidade como vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas se encontram total ou parcialmente submersas, ou flutuando sobre a lâmina d'água.

Dada a heterogeneidade taxonômica das macrófitas aquáticas, usualmente esses vegetais são classificados de acordo com sua forma biológica e a disposição de suas estruturas no ambiente aquático, sendo adotada a proposta de Irgang *et al.* (1984), conforme **Figura 3.2.4-1**, descrita a seguir:

1. Submersas fixas: enraizadas no fundo, com caule e folhas submersos; somente as flores permanecem fora d'água.
2. Submersas livres: não enraizadas no fundo, totalmente submersas; somente as flores permanecem fora d'água.
3. Flutuantes fixas: enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas e/ou flores flutuantes.
4. Flutuantes livres: não enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas e/ou flores flutuantes, podendo ser levadas pela correnteza, pelo vento ou até por animais.



5. Emergentes ou Emersas: enraizadas no fundo, parcialmente submersas e parcialmente emersas.
6. Anfíbias ou semi-aquáticas: capazes de viver tanto em área alagada como fora da água nos períodos de estiagem, época em que geralmente modificam sua morfologia, adaptando-se à fase terrestre.
7. Epífitas: são vegetais que se instalam sobre outras plantas aquáticas.



**Figura 3.2.4-1. Formas Biológicas de Macrófitas Aquáticas.**

Fonte: Irgang *et al.* (1984).

Nos locais monitorados, os táxons presentes tiveram sua respectiva densidade estimada através do índice de cobertura estabelecido por Braun-Blanquet *et al.* (1932), conforme apresentado no **Quadro 3.2.4-1**.

**Quadro 3.2.4-1 Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas.**

Característica da Cobertura	Cobertura (%)	Índice
Contínua ou quase contínua	≥ 75	5
Descontínua e em grande número	≥ 50 e < 75	4
Dispersa, com numerosos indivíduos	≥ 25 e < 50	3
Rala, com poucos indivíduos	> 5 e < 25	2
Esporádica, com indivíduos de pequeno porte	< 5	1
Pequena e rara	< 1	R

Legenda: R = Pequena e Rara. Fonte: Braun-Blanquet *et al.* (1932).



As plantas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais, sendo dispostas entre folhas de jornal e papelão para prensagem entre ripas de madeira (**Fotos 3.2.4-1 e 3.2.4-2**). A seguir, as prensas foram levadas à estufa para secagem e posterior montagem das exsicatas. Realizou-se a conservação de plantas com estruturas frágeis em formol 10%, visando posterior análise taxonômica.

Procedeu-se a identificação do material botânico por meio da análise das estruturas dos vegetais a olho nu e sob microscópio estereoscópico, com auxílio de bibliografia especializada, tais como Souza & Lorenzi (2008), Barroso (1991); Cook (1996); Wanderley *et al.*, (2001-2009); Amaral *et al.* (2008). Adotou-se para angiospermas o sistema de classificação indicado pelo APG III -Angiosperm Phylogeny Group III (BREMER *et al.*, 2009) e para samambaias o de Smith *et al.* (2006).

Todo material coletado foi devidamente etiquetado com dados de família, gênero, espécie, coletor, ponto e data da coleta e será destinado ao herbário para tombamento em coleção científica. Os relatórios de ensaio das macrófitas aquáticas constam no **Anexo IV**.



**Fotos 3.2.4-1 e 3.2.4-2. Armazenamento de exemplares de macrófitas aquáticas.**

### 3.3. Análise de Dados

Na avaliação dos resultados adotaram-se os índices detalhados a seguir.

- **Análise Qualitativa**

- **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

A composição taxonômica compreende a caracterização dos táxons presentes nas amostras. A riqueza de táxons é obtida pela contagem do número de táxons registrados em cada ponto. Para a riqueza considera-se ainda a integração dos dados obtidos na amostragem quantitativa. A riqueza relativa, expressa em porcentagem, apresenta a proporção do número de

táxons de cada grupo inventariado. Na análise da riqueza, considerou-se cada espécie, morfoespécie e organismo que não puderam ser identificados a nível específico como um táxon.

— **Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência**

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem foi realizada com base na presença ou na ausência de determinado táxon nos pontos de coleta.

— **Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância**

Avaliou-se a presença de espécies exóticas nas comunidades planctônicas e bentônicas das áreas amostradas, tendo como principal referência o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Adicionalmente, verificou-se ocorrência de táxons da fauna ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14, a qual elenca as espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção, e Decreto Estadual nº 63.853/18, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Para macrófitas aquáticas, foi verificada a distribuição, endemismo e origem de cada táxon através da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, no prelo). Foram avaliados também os táxons raros ou descritos nas listas da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens (CITES).

Com base em Lorenzi (2001) e Kissmann & Groth (2000) foi possível verificar quais táxons são considerados infestantes. Consultou-se Lorenzi e Matos (2008), para verificar os táxons com valor medicinal, Lorenzi e Souza (2001) para os táxons ornamentais e Pott & Pott (2000) para os táxons comestíveis.

• **Análise Quantitativa**

— **Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas**

A densidade representa a quantidade de organismos presente nas amostras por volume amostrado. A abundância relativa indica a proporção numérica de cada grupo ou táxon presente na amostra considerada, sendo calculada pela seguinte fórmula:

$$AR = \frac{n \cdot 100}{N}$$

Sendo:

AR = abundância relativa;

n = número total de organismos do grupo ou táxon;

N = número total de organismos na amostra.

— **Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas**

As espécies presentes em cada banco de macrófitas tiveram sua respectiva cobertura estimada em campo através do índice de cobertura de Braun-Blanquet *et al.* (1932), conforme anteriormente apresentado no **Quadro 3.2.4-1**.

— **Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas**

O índice de diversidade de Shannon-Wiener relaciona o número de táxons e a distribuição da abundância entre os diferentes táxons de determinada amostra, sendo calculado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

e

$$p_i = \frac{n}{N}$$

Sendo:

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind<sup>-1</sup>;

p<sub>i</sub> = abundância relativa;

n = número de indivíduos coletados de cada táxon;

N = total de indivíduos coletados na amostra.

O índice de equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de equitabilidade compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido através da equação:

$$J = \frac{H'}{H' \text{ máximo}}$$

Sendo:

J = equitabilidade;

H' = índice de Shannon-Wiener;

H' máximo = diversidade máxima.

### — Índice de Similaridade

Para as comunidades planctônicas e bentônicas, o grau de semelhança entre os pontos de coleta foi avaliado com base no índice de Bray-Curtis. A matriz de similaridade foi comparada com uma matriz cofenética, visando aumentar a confiabilidade das conclusões extraídas da interpretação do dendrograma (KOPP *et al.*, 2007). Como critério de fidelidade, foram adotados valores iguais ou superiores a 0,70 (ROHLF, 1970).

Para comparar a composição espacial das comunidades de macrófitas, calculou-se a similaridade a partir de matrizes de presença/ausência entre os bancos de macrófitas. Para tanto, utilizou-se a análise de agrupamento do tipo cluster, com a medida de similaridade de Jaccard para dados qualitativos como coeficiente de associação (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), e método de ligação do tipo UPGMA (média de grupo), o qual atribui o ponto de amostragem ao grupo com o qual este tem a maior similaridade média (VALENTIN, 2000).

### — Índice da Comunidade Bentônica - ICB

Na avaliação dos invertebrados bentônicos dos pontos monitorados utilizou-se o Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios, de acordo com os critérios estabelecidos pela CETESB (2020). Na realização dessa análise, empregaram-se os resultados de quatro descritores ecológicos - riqueza de táxons (S), diversidade de Shannon-Wiener (H'), dominância de grupos tolerantes (T/DT) e riqueza de táxons sensíveis (Ssens).

Segundo a Cetesb (2019), são considerados tolerantes os Tubificidae sem queta capilar, Tubificidae com queta capilar (se *Tubifex*), Naididae e *Chironomus*, em rios, e *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Bothrioneurum*, *Tubifex*, *Dero*, *Pristina*, *Pristinella* e *Chironomus*, em reservatórios. Na composição da riqueza de táxons sensíveis (Ssens) às perturbações ambientais, considera-se a presença nas amostras de organismos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera e os gêneros *Stempellina*, *Stempellinela* e *Constempellina* de Chironomidae-Tanytarsini, em rios, e as famílias de Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera e os gêneros *Stempellina*, *Stempellinela* e *Constempellina* de Chironomidae-Tanytarsini, em reservatórios.

No **Quadro 3.3-1** e no **Quadro 3.3-2** constam os critérios adotados para a classificação final do ICB para rios e reservatórios, respectivamente. O conjunto desses descritores compõe um índice multimétrico, cuja resultante é expressa pela média aritmética do ranking dos índices parciais. Os valores obtidos, entre 1 e 5, permitem a classificação do ambiente aquático em cinco categorias: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima (ambiente azóico, ou seja, que não permite o desenvolvimento das comunidades bentônicas).

**Quadro 3.3-1. Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios.**

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≥21	>2,5	<0,25	≥3	1	Ótima
14 - 20	>1,50 - ≤2,50	≥0,25 - ≤0,50	2	2	Boa
6 - 13	>1,00 - ≤1,50	>0,50 - ≤0,75	1	3	Regular
≤5	≤1,0	>0,75	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: CETESB (2019). Nota: T/DT representa o cálculo da densidade dos organismos tolerantes (T) sobre a densidade total (DT) de invertebrados bentônicos coletados no ponto.

**Quadro 3.3-2. Índice da Comunidade Bentônica – ICB para a zona sublitoral de reservatório.**

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≥25	>3,5	<0,10	≥3	1	Ótima
17 - 24	>2,25 - ≤3,50	≥0,10 - ≤0,40	2	2	Boa
set/16	>1,50 - ≤2,25	>0,40 - ≤0,70	1	3	Regular
01/ago	≤1,50	≥0,70	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: Cetesb (2019). Nota: T/DT representa o cálculo da densidade dos organismos tolerantes (T) sobre a densidade total (DT) de invertebrados bentônicos coletados no ponto.



#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Na sequência, é apresentada a caracterização dos corpos hídricos avaliados e os resultados das comunidades aquáticas monitoradas, tendo como base os dados obtidos na décima segunda campanha, realizada em março de 2022, no período chuvoso.

##### 4.1. Caracterização dos Pontos de Amostragem

Na sequência, consta a descrição dos locais monitorados. Os registros de campo obtidos na décima segunda campanha são sintetizados no **Quadro 4.1-1**. Demais medições “*in situ*” e resultados detalhados da qualidade da água constam no Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.

O tempo estava bom durante as coletas realizadas nos dias 09/03, quando ocorreu a coleta no córrego Entre-Montes, e 10/03, quando ocorreram as coletas nos pontos do rio Jaguari e em seu efluente barrado. Houve a ocorrência de chuva no período de 24 horas antecedentes às amostragens no dia 10/03. A temperatura da água se manteve entre 23°C (P07) e 27,1°C (P03 e P06). No geral, essas diferenças se associam ao horário da coleta e ao grau de sombreamento dos corpos hídricos.

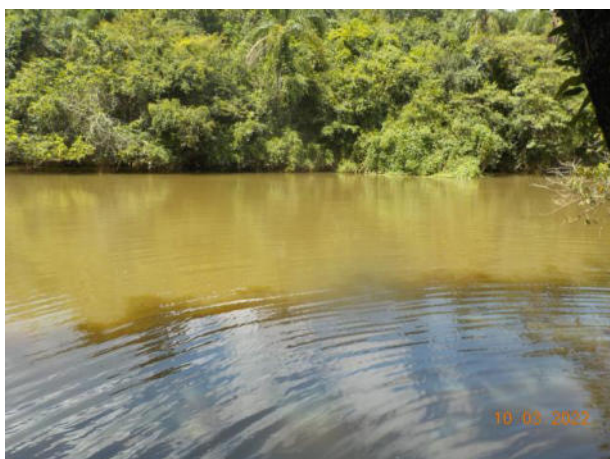
Quadro 4.1-1. Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
Data da Coleta	10/03/2022	10/03/2022	10/03/2022	10/03/2022	10/03/2022	09/03/2022	10/03/2022
Hora da Coleta	12:37	14:54	14:14	13:31	10:19	16:56	11:15
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Mata Ciliar	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Ausente	Totalmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Ausente
Temperatura da água (°C)	26,1	26,2	26,3	27,1	24,6	27,1	23
Profundidade (m)	2,9	1,2	0,5	1	3,6	0,43	1
Transparência (m)	1,5	1,2	0,5	0,8	0,5	0,4	0,7

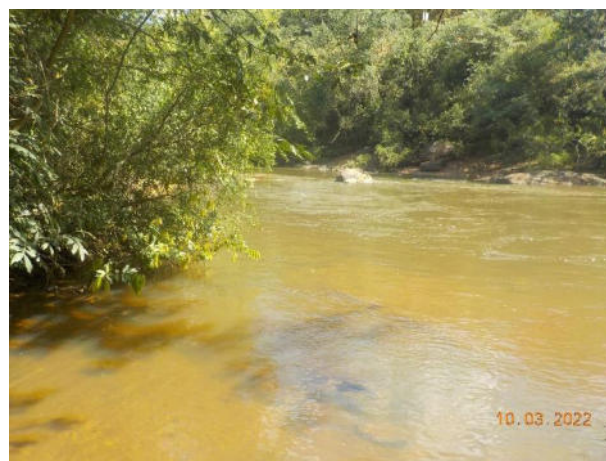
A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta.

— **Rio Jaguari (pontos P01, P05, P02, P03 e P06)**

Este rio foi amostrado em cinco pontos estrategicamente distribuídos de montante para jusante: no trecho entre a PCH do Jaguari e o futuro reservatório Pedreira (P01); no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05); próximo à futura barragem (P02); a jusante do futuro reservatório (P03) e no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), ilustrados nas **Fotos 4.1-1 a 4.1-10**.



**Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 - Rio Jaguari, a montante do futuro reservatório.**



**Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P05 - Rio Jaguari, no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes.**

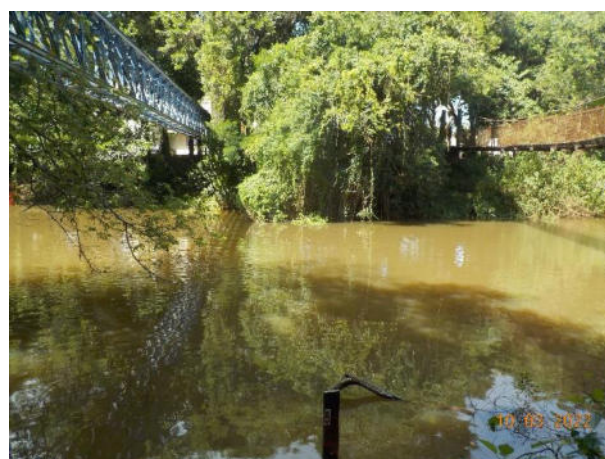




Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P02 - Rio Jaguari, próximo à futura barragem, no trecho onde estão concentradas as obras de implantação da barragem.



Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P03 - Rio Jaguari, a jusante do reservatório projetado.



Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P06 - Rio Jaguari, na cidade de Pedreira, no local de captação de água para abastecimento.

O rio Jaguari é formado em vale encaixado, contendo inúmeras manchas com remanescentes de vegetação nativa dispersas entre os núcleos rurais, que representam a principal ocupação do entorno dos pontos amostrados, com exceção da captação para abastecimento público de Pedreira (P06), inserida em plena área urbana deste município, onde o entorno é ocupado por residências.

No geral, a mata ciliar nos trechos amostrados se encontra relativamente preservada. Contudo, à altura do ponto P02 são observados trechos onde a vegetação foi suprimida em função das obras para implantação do reservatório e do canteiro de obras do empreendimento, alocado margem direita do rio Jaguari. Em ambas as margens do rio Jaguari, neste ponto, se encontram taludes com solo exposto, sendo este local o potencialmente mais afetado pelas obras, bem como o trecho a jusante (P03).

No período anterior e durante a décima segunda campanha, as atividades realizadas para implantação do empreendimento estiveram relacionadas à escavação, na margem esquerda do rio Jaguari, à altura do ponto P02, além de obras no trecho do vertedouro, na galeria de desvio do rio e na tomada de água do canal de adução, à altura dos pontos P02 e P03.

No curso do rio Jaguari há inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas. Na campanha de março de 2022, o local mais raso foi verificado no corpo principal do futuro reservatório onde se observam as atividades das obras no entorno (P02), com 0,5 m de profundidade, atingindo o máximo de 3,6 m no local de captação de água de Pedreira (P06). A transparência máxima registrada foi de 1,5 m no ponto a montante do futuro reservatório (P01) e a mínima, de 0,5 m em P02, próximo à barragem do futuro reservatório, e em P06 junto ao ponto de captação de Pedreira.

#### — Córrego Entre-Montes (ponto P04)

O córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do rio Jaguari, constitui um dos principais braços formadores do futuro reservatório de Pedreira (**Fotos 4.1-11 e 4.1-12**). A mata ciliar tende a ser mais preservada na margem direita em relação à margem esquerda, a qual é predominantemente alterada em função de propriedades rurais no entorno.

No segmento amostrado, próximo à foz, as águas são veiculadas em leito conformado em substrato rochoso. Durante a última amostragem no córrego Entre-Montes (P04) observou-se profundidade de 0,43 m e transparência reduzida, com 0,4 m.





**Fotos 4.1-11 e 4.1-12. Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em trecho com presença de rochas no leito.**

— **Afluente do rio Jaguari (ponto P07)**

Esse afluente, amostrado em local parcialmente represado por uma barragem particular, forma um ambiente tipicamente lântico (**Fotos 4.1-13 e 4.1-14**). No local monitorado, imediatamente a montante do braço formador do futuro reservatório de Pedreira, a profundidade medida foi de 1,0 m e a transparência foi de 0,7 m.



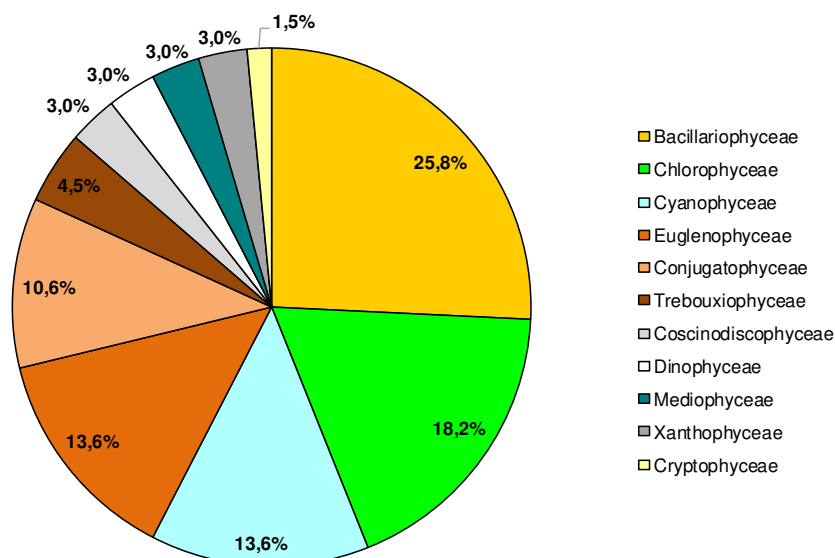
**Fotos 4.1-13 e 4.1-14. Ponto P07 – Afluente do rio Jaguari, parcialmente represado por uma barragem particular.**

## 4.2. Fitoplâncton

### • Análise Qualitativa

Na décima segunda campanha de monitoramento da biota aquática, realizada em março de 2022, no período chuvoso, foi inventariado um total de 66 táxons de fitoplâncton, pertencentes a 11 classes taxonômicas: Bacillariophyceae (17 táxons), Chlorophyceae (12 táxons), Cyanophyceae (9 táxons), Euglenophyceae (9 táxons), Conjugatophyceae (7 táxons), Trebouxiophyceae (3 táxons), Coscinodiscophyceae (2 táxons), Dinophyceae (2 táxons), Mediophyceae (2 táxons), Xanthophyceae (2 táxons) e Cryptophyceae (1 táxon).

A comunidade fitoplanctônica registrada no rio Jaguari, no córrego Entre-Montes e na barragem particular foi predominantemente formada por diatomáceas bacilariófíceas (classe Bacillariophyceae), com 25,8% da riqueza total (**Gráfico 4.2-1**), o que constitui um resultado recorrente nos ambientes aquáticos monitorados.



**Gráfico 4.2-1. Riqueza Relativa do Fitoplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

A classe Bacillariophyceae integra o grupo das diatomáceas, que juntamente com Coscinodiscophyceae (coscinodiscofíceas) e Mediophyceae (mediofíceas) somaram 31,8% da riqueza relativa do fitoplâncton.

As diatomáceas agregam espécies que possuem elevada taxa de sedimentação no meio aquático, devido à composição de sua parede celular, constituída por sílica. Esse grupo é bastante representativo em ecossistemas aquáticos continentais, tanto em termos de riqueza de espécies como em abundância (HOEK et al. 1995).

Nos corpos hídricos avaliados, na décima segunda campanha, as bacilariófitas foram representadas por 17 táxons: *Achnanthes* sp.1, *Amphipleura* sp.1, *Amphora* sp.1, *Caloneis* sp.1, *Cocconeis* sp.1, *Cymbella* sp.1, *Diadesmis* sp.1, *Fragilaria* sp.1, *Gomphonema* sp.1, *Gyrosigma* sp.1, *Navicula* sp.1, *Naviculaceae* sp.1, *Nitzschia* sp.1, *Pinnularia* sp.1, *Stauroneis* sp.1, *Surirella* sp.1 e *Ulnaria ulna*.

A classe Chlorophyceae, que foi a segunda de maior riqueza (18,2%), inclui as algas verdes, organismos cosmopolitas que apresentam imensa variedade morfológica. A maioria delas é típica de água doce e pode ter hábito planctônico e bentônico, crescendo em ambientes de amplo espectro de salinidade e de eutrofização.

De acordo com Henry (1999), as clorófitas compõem um dos grupos de maior importância ecológica nos ecossistemas aquáticos continentais. Na malha amostral, essas algas foram representadas por 10 gêneros na campanha de março de 2022: *Coelastrum*, *Desmodesmus*, *Eudorina*, *Kirchneriella*, *Monactinus*, *Monoraphidium*, *Pandorina*, *Pediastrum*, *Scenedesmus* e *Stauridium*.

As cianobactérias (Cyanophyceae) e as euglenófitas (Euglenophyceae) apresentaram a mesma quantidade de táxons (nove), contribuindo cada uma com 13,6% da riqueza total na décima segunda campanha.

As cianobactérias reúnem espécies que possuem eficientes estratégias de sobrevivência, propiciadas por suas características ecológicas e fisiológicas. Dentre os fatores-chave para seu sucesso reprodutivo e desenvolvimento, destaca-se a estabilidade da coluna da água pela presença de mucilagem ou vacúolos gasosos (aerótopos) em várias espécies, permitindo que as células regulem sua flutuação em resposta à disponibilidade de luz e nutrientes.

Algumas espécies desse grupo podem armazenar fósforo no interior de suas células e possuem a capacidade de assimilar o gás nitrogênio diretamente da atmosfera, o que representa uma vantagem em ambientes com menor disponibilidade desses nutrientes. Frequentemente formam esporos de resistência e sofrem relativamente menor pressão de herbivoria pelo zooplâncton e por outros organismos aquáticos.

Essas características atribuem uma vantagem competitiva sobre os demais seres fitoplânctônicos e favorecem seu rápido crescimento, sobretudo em ambientes lênticos e com temperaturas superiores de 25°C. Nessas condições, podem chegar a formar florações e liberar compostos tóxicos no meio aquático.

No rio Jaguari e tributantes, foram detectadas cianobactérias de nove gêneros, alguns dos quais são potencialmente produtores de toxinas, ao formarem florações, tais como *Oscillatoria*, *Microcystis* e *Phormidium*.

As euglenofíceas (Euglenophyceae), são algas que agrupam seres unicelulares, predominantemente habitantes de sistemas aquáticos continentais, sendo comumente encontradas em sistemas aquáticos poluídos, enriquecidos por materiais orgânicos, onde podem se desenvolver massivamente, resultando em florações. A possibilidade de se movimentarem através dos flagelos constitui uma adaptação deste grupo em ambientes com elevada turbidez, permitindo que utilizem nutrientes acumulados em camadas mais profundas e retornem a seguir para a região eufótica (BRANCO, 1986).

Na décima segunda campanha, foram registrados cinco gêneros de euglenofícias nos pontos amostrais do rio Jaguari e contribuintes: *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus*, *Strombomonas* e *Trachelomonas*.

As conjugatofíceas (Conjugatophyceae) apresentaram sete táxons, contribuindo com 10,6% da riqueza total na décima segunda campanha.

As conjugatofíceas formam um grupo diverso e predominantemente distribuído em ambientes dulcícolas (GUIRY, 2013), englobando elevado número de espécies típicas de sistemas aquáticos oligotróficos, porém, com representantes relacionados a sistemas eutróficos (COESEL, 1982 apud MELO e SOUZA, 2009; SILVA, 1999). As conjugatofíceas registradas na décima segunda campanha são integrantes dos gêneros *Actinotaenium*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*.

A classe das trebouxiofíceas (Trebouxiophyceae) comporta seres unicelulares e filamentosos, predominantemente em sistemas aquáticos continentais. Nas amostras obtidas no rio Jaguari e seus afluentes foram coletados três diferentes gêneros: *Actinastrum*, *Crucigenia* e *Dictyosphaerium*.

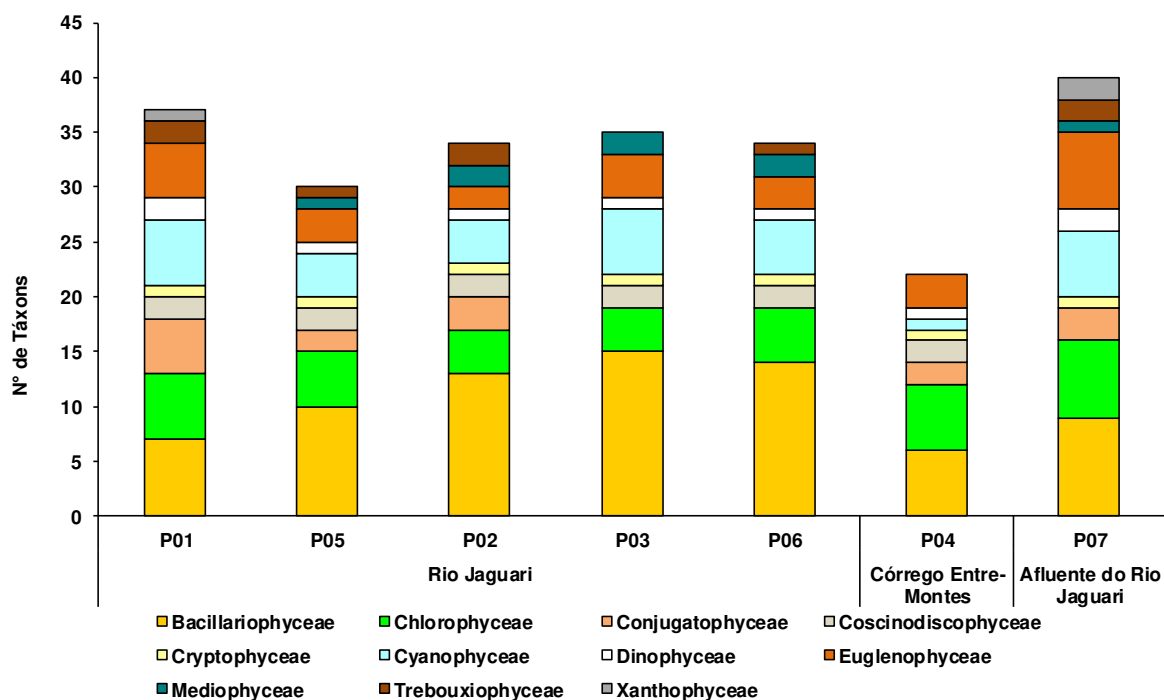
Os demais grupos fitoplanctônicos (classes Coscinodiscophyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae, Mediophyceae e Xanthophyceae) tiveram menor participação relativa na riqueza do fitoplâncton, representando, individualmente, valores iguais ou inferiores a 3,0% do total de táxons coletados.

Em termos espaciais, constatou-se que os valores de riqueza do fitoplâncton, nesta décima segunda campanha, foram relativamente próximos entre os pontos de amostragem situados no rio Jaguari, com mínimo de 30 táxons (P05) e máximo de 37 táxons (P01). O ponto P02, onde se concentram as obras de infraestrutura, teve riqueza de 34 táxons, número próximo aos demais pontos amostrados neste rio. O afluente represado do rio Jaguari (P07), apresentou 40 táxons, sendo a maior riqueza observada na décima segunda campanha.

No córrego Entre-Montes (P04) a riqueza também foi menor, o que pode ser um reflexo do menor tamanho da sua bacia de drenagem (**Gráfico 4.2-2** e **Quadro 4.2-1**).

Em termos de distribuição dos grupos taxonômicos foram observadas semelhanças entre os pontos de ambientes lóticos do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes com o reservatório Jaguari (P07), único ambiente lêntico da malha amostral. Nestes locais, ocorreu predomínio de diatomáceas, sobretudo da classe Bacillariophyceae, seguidas por Chlorophyceae e Cyanophyceae. Este resultado corrobora os encontrados nas campanhas anteriores deste programa.

A maior riqueza de diatomáceas observada é comum em vários ecossistemas aquáticos, sendo as Bacillariophyceae frequentemente relatadas como as principais colonizadoras de substratos naturais, como rochas, sedimentos e macrófitas (MOSCHINI-CARLOS, 1996).



**Gráfico 4.2-2. Riqueza do Fitoplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na décima segunda campanha de monitoramento, efetuada em março de 2022.

Dos 66 táxons inventariados, seis ocorreram em todos os pontos de amostragem, com 100% de frequência de ocorrência, sendo considerados muito frequentes segundo a classificação de Souza et al. (2009), o que indica alta adaptabilidade às condições ambientais locais. Foram as



bacilariofíceas *Navicula* sp.1 e *Nitzschia* sp.1, a clorofíceas *Desmodesmus* sp.1, a criptofíceas não identificada., a cianobactéria *Phormidium* sp.1 e a dinofíceas *Peridinium* sp.1.

Dentre essas, a bacilariofíceas *Navicula* agrupa um grande número de espécies, algumas das quais não são dotadas de pedúnculos de adesão, encontrando-se livremente na coluna d'água. Quando presas ao substrato, apresentam uma adesão fraca, podendo ser removidas pela ação de distúrbios frequentes (STEVENSON & PETERSON, 1989).

Tiveram destaque ainda na rede amostral seis táxons que foram considerados muito frequentes nas amostras (entre 80% e 100%), ocorrendo em seis dos sete pontos monitorados (frequência de 85,7%), correspondendo as bacilariofíceas *Amphipleura* sp.1, *Cymbella* sp.1 e *Surirella* sp.1, as coscinodiscofíceas *Aulacoseira granulata* e *Melosira varians*, além das euglenofíceas *Lepocinclis* sp.1.

A maioria dos táxons registrados como muito frequentes já teve ocorrência verificada em amostragens anteriores deste programa, o que reforça que estão adaptados às condições ambientais no trecho monitorado, além de serem exemplares típicos do plâncton de rios.

Outros 21 táxons foram considerados frequentes nas amostras (entre 50 e 80%), porém, a maioria das espécies (33) se enquadraram na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%) ou esporádica (<17%).

A comparação entre os táxons que tiveram ocorrência restrita ao ambiente lântico (P07) em relação aos demais pontos lóticos evidencia semelhança em termos de composição, sendo observado apenas cinco táxons cuja presença foi exclusiva no ponto P07.

No conjunto dos táxons fitoplanctônicos inventariados, não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas, tendo como referência o Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Nas **Fotos 4.2-1 a 4.2-2** consta o registro fotográfico de exemplares fitoplanctônicos registrados na malha amostral na campanha em foco.



**Foto 4.2-1. Cianobactéria *Phormidium* sp.1.**

*Fonte: Banco de dados da Econsult (2022).*



**Foto 4.2-2. Bacilariofícea *Pinnularia* sp.1.**

Quadro 4.2-1. Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Bacillariophyceae</b>									
<i>Achnanthes</i> sp. 1								3	42,9
<i>Amphipleura</i> sp. 1								6	85,7
<i>Amphora</i> sp. 1								1	14,3
<i>Caloneis</i> sp. 1								2	28,6
<i>Cocconeis</i> sp. 1								3	42,9
<i>Cymbella</i> sp. 1								6	85,7
<i>Diadsmis</i> sp. 1								5	71,4
<i>Fragilaria</i> sp. 1								5	71,4
<i>Gomphonema</i> sp. 1								5	71,4
<i>Gyrosigma</i> sp. 1								4	57,1
Naviculaceae N.l. 1								3	42,9
<i>Navicula</i> sp. 1								7	100,0
<i>Nitzschia</i> sp. 1								7	100,0
<i>Pinnularia</i> sp. 1								5	71,4
<i>Stauroneis</i> sp. 1								1	14,3
<i>Surirella</i> sp. 1								6	85,7
<i>Ulnaria ulna</i>								5	71,4
<b>Subtotal</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>9</b>		
<b>Chlorophyceae</b>									
<i>Coelastrum reticulatum</i>								1	14,3
<i>Desmodesmus</i> sp. 1								7	100,0
<i>Eudorina elegans</i>								1	14,3
<i>Kirchneriella</i> sp. 1								2	28,6
<i>Monactinus simplex</i>								4	57,1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								4	57,1
<i>Monoraphidium irregulare</i>								1	14,3
<i>Monoraphidium griffithii</i>								5	71,4
<i>Pandorina morum</i>								2	28,6
<i>Pediastrum duplex</i>								4	57,1
<i>Scenedesmus</i> sp. 1								4	57,1

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Stauridium tetras</i>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		
<b>Conjugatophyceae</b>									
<i>Actinotaenium</i> sp. 1								2	28,6
<i>Closterium</i> sp. 1								4	57,1
<i>Cosmarium</i> sp. 1								3	42,9
<i>Mougeotia</i> sp. 1								1	14,3
<i>Spirogyra</i> sp. 1								1	14,3
<i>Staurastrum</i> sp. 1								2	28,6
<i>Staurodesmus</i> sp. 1								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
<b>Coscinodiscophyceae</b>									
<i>Aulacoseira granulata</i>								6	85,7
<i>Melosira varians</i>								6	85,7
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>		
<b>Cryptophyceae</b>									
Cryptophyceae N.I. 1								7	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Cyanophyceae</b>									
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1								1	14,3
<i>Dolichospermum</i> sp. 1								3	42,9
<i>Geitlerinema</i> sp. 1								3	42,9
<i>Merismopedia</i> sp. 1								4	57,1
<i>Microcystis</i> sp. 1								3	42,9
<i>Oscillatoria</i> sp. 1								5	71,4
<i>Phormidium</i> sp. 1								7	100,0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1								4	57,1
<i>Raphidiopsis</i> sp. 1								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>		
<b>Dinophyceae</b>									
<i>Ceratium</i> sp. 1								2	28,6
<i>Peridinium</i> sp. 1								7	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Euglenophyceae</b>									
<i>Euglena</i> sp. 1								1	14,3
<i>Lepocinclis</i> sp. 1								6	85,7
<i>Phacus longicauda</i>								4	57,1
<i>Phacus suecicus</i>								1	14,3
<i>Phacus</i> sp. 1								2	28,6
<i>Strombomonas</i> sp. 1								4	57,1
<i>Trachelomonas armata</i>								2	28,6
<i>Trachelomonas volvocina</i>								5	71,4
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		
<b>Mediophyceae</b>									
<i>Thalassiosira</i> sp. 1								4	57,1
<i>Terpsinoë musica</i>								4	57,1
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		
<b>Trebouxiophyceae</b>									
<i>Actinastrum aciculare</i>								3	42,9
<i>Crucigenia</i> sp. 1								1	14,3
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1								4	57,1
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
<b>Xanthophyceae</b>									
<i>Centrtractus</i> sp. 1								1	14,3
<i>Isthmochloron</i> sp. 1								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>40</b>		
<b>Total da Campanha</b>				<b>66</b>					



- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do fitoplâncton, na campanha de monitoramento da biota aquática realizada em março de 2022, inclui os resultados de densidade (org./mL) e de abundância relativa (%) das classes taxonômicas (**Quadro 4.2-2**). A densidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos é resultado da dinâmica de interações entre as características fisiológicas dos organismos e dos fatores abióticos, que exercem influência na produtividade primária do fitoplâncton, com reflexo na composição e na abundância de seres zooplancônicos e bentônicos.

A densidade do fitoplâncton apresentou ampla variação no rio Jaguari, predominando baixos valores de densidade, em todos os pontos (<1.000 org./mL).

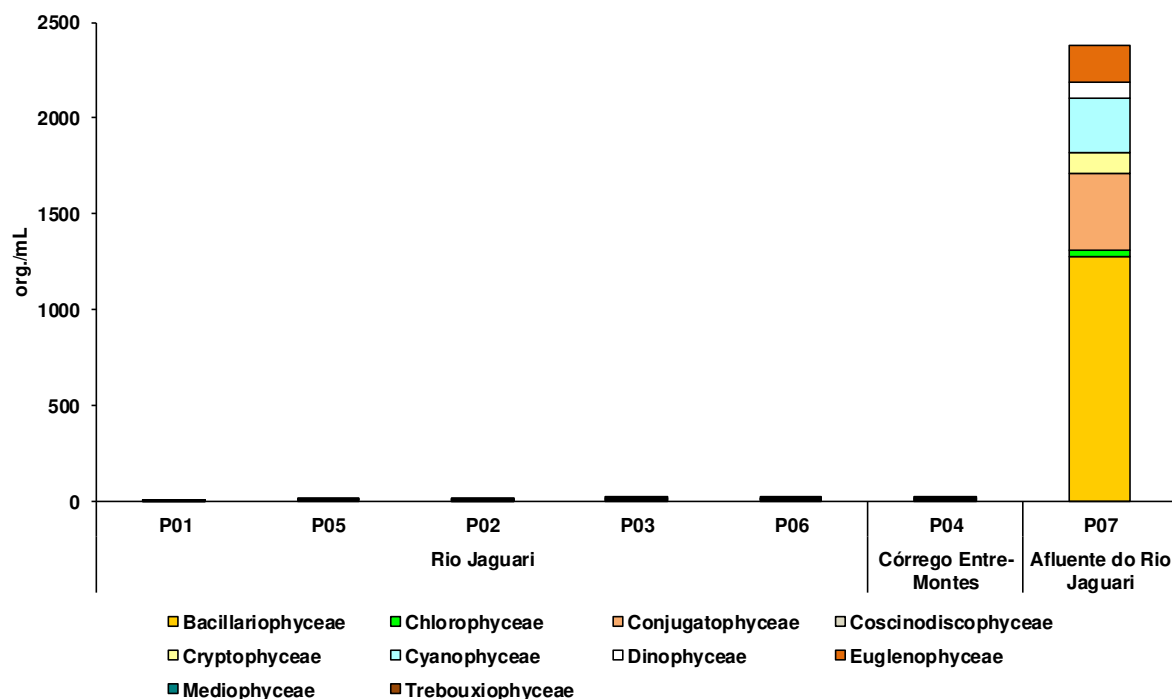
A condição hidrodinâmica desse rio, determinada pela velocidade de correnteza que promove turbulência de suas águas, associada ao sombreamento promovido pela vegetação ciliar em alguns trechos, que reduz a disponibilidade de luz para os processos fotossintéticos, interferem no estabelecimento das comunidades fitoplanctônicas ao longo do segmento monitorado.

No córrego Entre-Montes (P04) também foi computada baixa densidade, com 24 org./mL, sendo a ampla maioria dos organismos algas coscinodiscofíceas (15 org./mL).

No afluente represado do rio Jaguari (P07) foi registrada densidade de 2.375 org./mL (**Gráfico 4.2-3**). Este resultado foi similar ao encontrado na maioria das campanhas anteriores, onde o ambiente lântico se destacou pela maior densidade de algas em comparação com os ambientes lóticos. Neste afluente, as bacilariofíceas *Fragilaria* sp.1 predominaram numericamente, com 1.023 org./mL. De modo geral, a hidrodinâmica de sistemas lânticos, onde é maior o tempo de residência das águas e com a maior estabilidade da coluna d'água e disponibilidade de nutrientes, favorece o crescimento das populações de algas e cianobactérias.

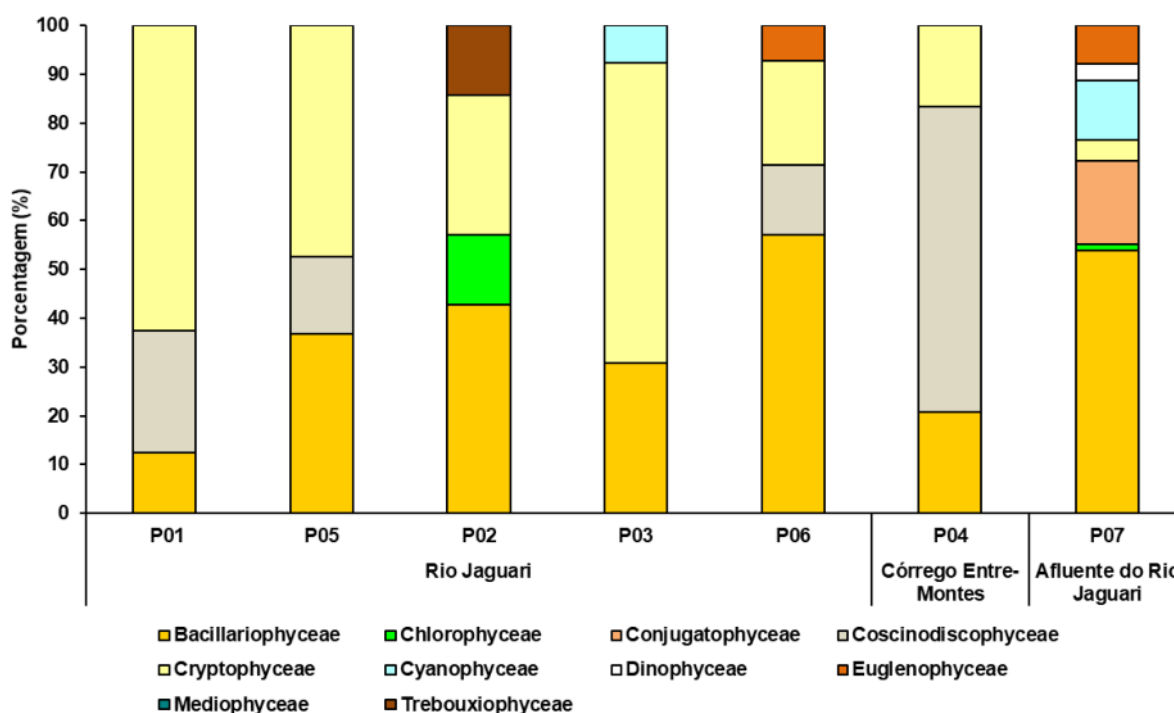
A baixa densidade do fitoplâncton verificada na maioria dos pontos no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes é um resultado comum em sistemas lóticos, que geralmente possuem baixas concentrações de nutrientes e acentuada velocidade de corrente. Esta baixa produtividade primária no rio Jaguari foi corroborada pela análise de clorofila-a, cujos valores não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 µg/L), na maioria dos pontos do rio Jaguari, com exceção do ponto P01 (1,2 µg/L). No córrego Entre-Montes, os níveis de clorofila-a também foram inferiores a 1 µg/L, aumentando para 8,3 µg/L, na barragem particular (P07), onde se registrou a maior densidade.

Os resultados do Índice de Estado Trófico – IET, detalhados no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, mostram níveis intermediários de trofia, com classificação Mesotrófica para todos os pontos do rio Jaguari e para o efluente represado (P07), porém, para o córrego Entre-Montes (P04) se obteve condição Oligotrófica.



**Gráfico 4.2-3. Densidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

O grupo mais abundante na maioria dos pontos do rio Jaguari foi Cryptophyceae, exceto nos pontos P02 e P06, onde houve maior importância de Bacillariophyceae. No córrego Entre-Montes (P04), Coscinodiscophyceae se destacou pela maior abundância entre os grupos, representando 63% da comunidade. Na barragem particular (P07), as bacilariofíceas totalizaram 54% dos organismos encontrados no fitoplâncton, conforme **Gráfico 4.2-4**.



**Gráfico 4.2-4. Abundância Relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

A análise do fitoplâncton compreendeu também a contagem de células de cianobactérias, possibilitando avaliar o atendimento à Resolução CONAMA nº 357/05, que determina o valor máximo de 50.000 cél./mL para águas doces classe 2.

Nesta campanha em foco (março/2022) as cianobactérias foram ausentes nas amostras quantitativas dos pontos P05, P02 e P06 do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes (P04), sendo encontradas em dois pontos do rio Jaguari (P01 e P03), onde se detectou o máximo de 15 cél./mL, no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório (P03), integrantes de *Raphidiopsis* sp.1. No afluentes represado do rio Jaguari, a densidade foi expressivamente maior, com 2.894 cél./mL também do táxon *Raphidiopsis* sp.1. Assim, em todos os pontos houve atendimento ao padrão da legislação.

Esse resultado constitui um aspecto positivo, considerando que esse grupo possui táxons produtores de cianotoxinas, que podem acarretar prejuízos à biota aquática e à qualidade da água destinada ao abastecimento público, quando presentes em grande quantidade. A Portaria de Consolidação nº 5 indica a necessidade de monitorar cianotoxinas quando esses organismos atingem densidades elevadas (>20.000 cél./mL).

Dessa forma, sinaliza-se a importância do monitoramento desses organismos nos corpos hídricos avaliados, sobretudo na perspectiva de formação do reservatório de abastecimento, considerando que, de forma geral, o desenvolvimento de cianobactérias é comumente associado

à conjugação de quatro fatores principais: concentrações elevadas de fósforo, temperatura da água acima de 20°C, estabilidade da coluna d'água e populações pré-existentes.

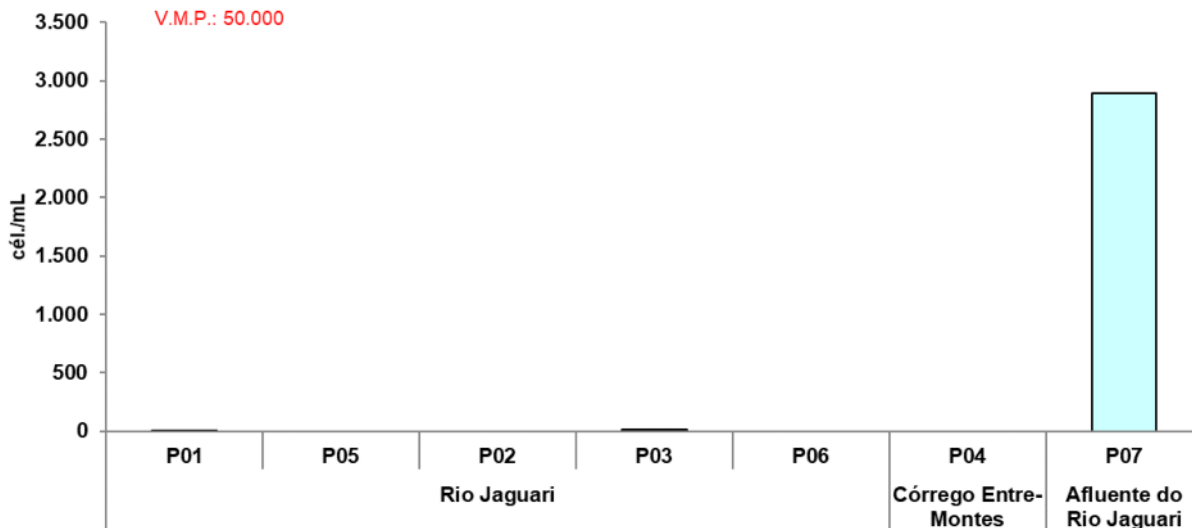


Gráfico 4.2-3. Densidade de Células de Cianobactérias – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Quadro 4.2-2. Densidade e abundância relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp.1	-	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphora</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	-	-	1	7,1	-	-	-	-
<i>Cymbella</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	1	4,2	-	-
<i>Diademsis</i> sp.1	-	-	2	10,5	-	-	-	-	-	-	1	4,2	-	-
<i>Fragilaria</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	1.023	43,1
<i>Gomphonema</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Naviculaceae N.I.1	-	-	-	-	<1	-	1	7,7	2	14,3	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.1	1	12,5	3	15,8	2	28,6	2	15,4	2	14,3	2	8,3	-	-
<i>Nitzschia</i> sp.1	<1	-	2	10,5	1	14,3	1	7,7	3	21,4	<1	-	248	10,4
<i>Pinnularia</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	1	4,2	10	0,4
<i>Surirella</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>12,5</b>	<b>7</b>	<b>36,8</b>	<b>3</b>	<b>42,9</b>	<b>4</b>	<b>30,8</b>	<b>8</b>	<b>57,1</b>	<b>5</b>	<b>20,8</b>	<b>1.281</b>	<b>53,9</b>
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.1	<1	-	<1	-	1	14,3	<1	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Kirchneriella</i> sp.1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	10	0,4
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	10	0,4
<i>Scenedesmus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	10	0,4
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>14,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>1,3</b>
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinotaenium</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	289	12,2
<i>Staurodesmus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	4,8
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>403</b>	<b>17,0</b>



Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	2	25,0	3	15,8	-	-	-	-	2	14,3	15	62,5	-	-
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>25,0</b>	<b>3</b>	<b>15,8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>14,3</b>	<b>15</b>	<b>62,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	5	62,5	9	47,4	2	28,6	8	61,5	3	21,4	4	16,7	103	4,3
<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>62,5</b>	<b>9</b>	<b>47,4</b>	<b>2</b>	<b>28,6</b>	<b>8</b>	<b>61,5</b>	<b>3</b>	<b>21,4</b>	<b>4</b>	<b>16,7</b>	<b>103</b>	<b>4,3</b>
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merismopedia</i> sp.1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudanabaena</i> sp.1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphidiopsis</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	1	7,7	-	-	-	-	289	12,2
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>7,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>289</b>	<b>12,2</b>
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	3,5
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>83</b>	<b>3,5</b>
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus longicauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,4
<i>Phacus</i> sp.1	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas armata</i>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	<1	-	-	-	-	-	-	-	1	7,1	-	-	93	3,9
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	3,5
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>186</b>	<b>7,8</b>
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crucigenia</i> sp.1	-	-	-	-	1	14,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp.1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>14,3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>19</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>	<b>100,0</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>	<b>2.375</b>	<b>100,0</b>

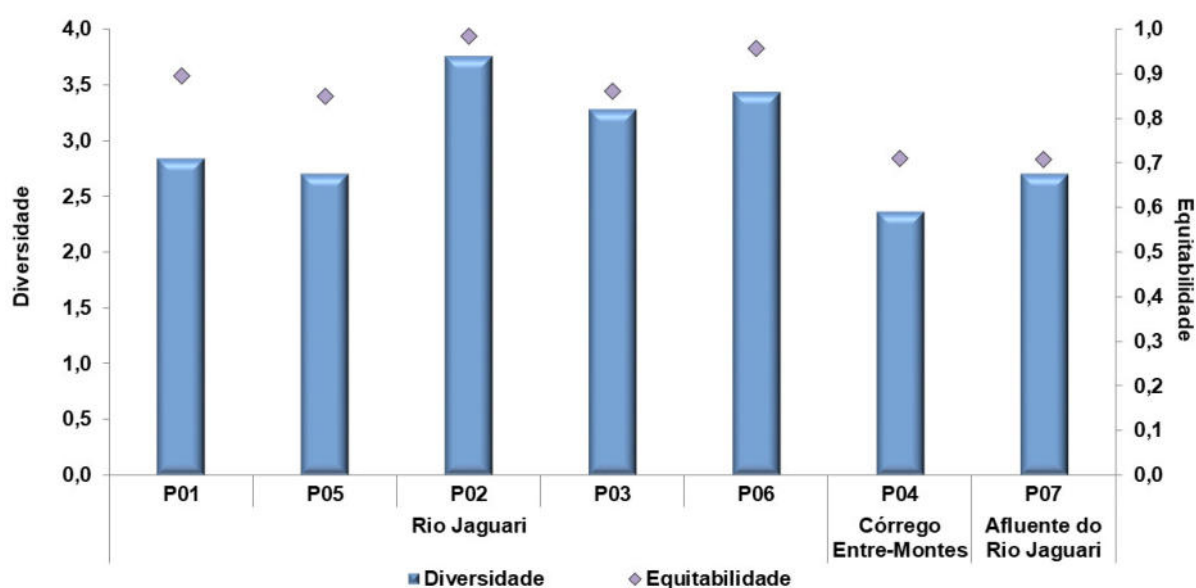
Legenda: < 1 = valor inferior ao limite de quantificação do método analítico.

### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

Os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplanctônica amostrada na décima segunda campanha (março/22), na etapa de implantação do empreendimento, são apresentados no **Gráfico 4.2-6**.

O trecho monitorado no rio Jaguari apresentou diversidade acima de 2 bits.ind<sup>-1</sup>, sendo mais elevada nos pontos P02, P03 e P06, com máximo de 3,75 bits.ind<sup>-1</sup> no corpo do futuro reservatório (P02).

O córrego Entre-Montes (P04) também apresentou alta diversidade (2,36 bits.ind<sup>-1</sup>), porém inferior aos pontos do rio Jaguari. A barragem à margem esquerda do rio Jaguari (P07), teve diversidade similar à do ponto P05, com 2,70 bits.ind<sup>-1</sup>. A equitabilidade foi alta (>0,7), em todos os pontos. A alta abundância de *Aulacoseira granulata* (Coccinodiscophyceae) no córrego Entre-Montes (P04), e de *Fragilaria* sp.1 na barragem do afluente do rio Jaguari (P07) influenciou para a menor diversidade e equitabilidade destes pontos nesta campanha.



**Gráfico 4.2-6. Índices de Diversidade e Equitabilidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).**

### – Índice de Similaridade

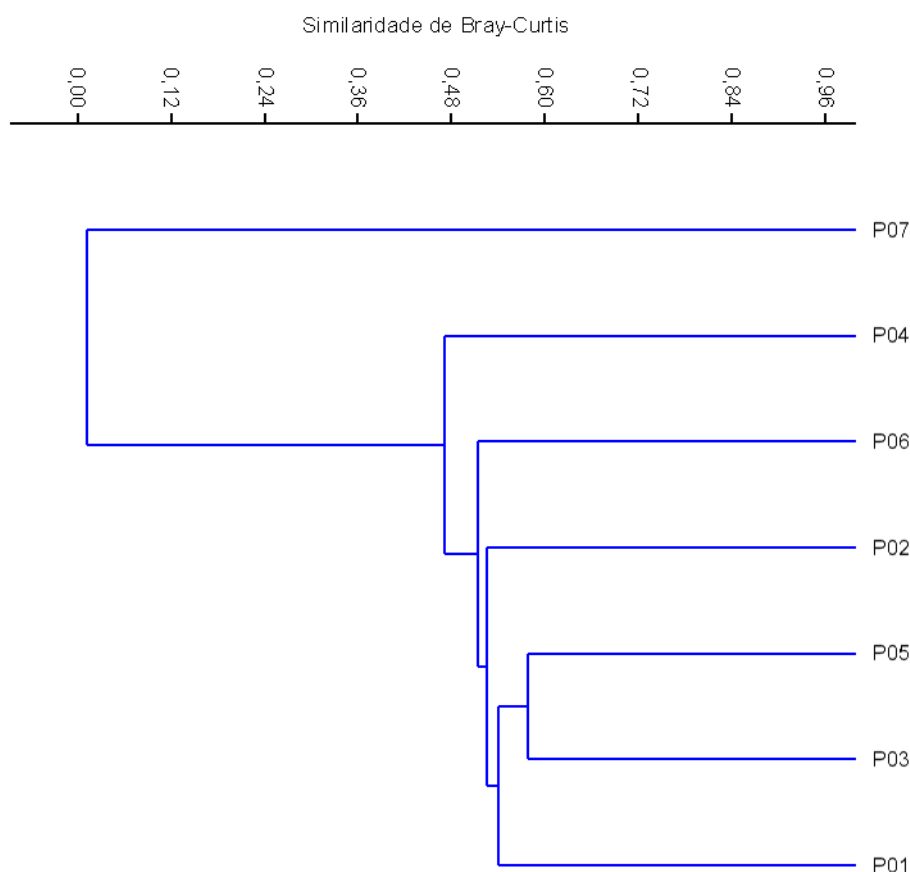
A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade fitoplanctônica, amostrada na décima segunda campanha do monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (março/2022), foi embasada no índice de similaridade de Bray-Curtis (**Gráfico 4.2-7**).

Os resultados deste indicador apontam um alto nível de similaridade (> 50%) entre os ambientes lóticos. O cluster principal reuniu os pontos do rio Jaguari, e, em menor grau, o córrego

Entre-Montes (P04). Os pontos P03 e P05 tiveram a maior similaridade neste agrupamento que foi fortemente influenciado pela abundância de Cryptophyceae.

O ponto que representa um ambiente lêntico, o afluente represado do rio Jaguari (P07), teve como particularidade uma maior densidade e abundância relativa das classes Bacillariophyceae, Conjugatophyceae e cianobactérias, evidenciando distinções dos demais pontos da malha amostral.

Cabe apontar que mesmo os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) apresentaram elevada similaridade (>50%) com o ponto P01, situado a montante das obras, o que denota que não foram observadas interferências relevantes no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.



**Gráfico 4.2-7. Similaridade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

Coefficiente cofenético = 0,9564.

### – Evolução dos principais indicadores

Conforme citado, foram realizadas doze campanhas de avaliação da comunidade fitoplanctônica e os resultados apontam que as maiores riquezas tenderam a ser verificadas em maio e junho de 2018, na etapa de pré-implantação do empreendimento, com um total de 122 táxons, e em fevereiro de 2019, já na fase de implantação, com 113 táxons.

Com o avanço da fase da implantação, sobretudo a partir de fevereiro de 2020, os valores de riqueza total se mostraram menores, variando entre 83 táxons (fevereiro/2020) e 63 táxons (outubro/2021). No entanto, essa tendência também foi constatada no ponto P01, a montante da implantação e que não está sob efeito dos impactos da mesma, pelo que não é possível atribuir a perda de riqueza fitoplanctônica diretamente ao empreendimento, embora seja um ponto a ser acompanhado durante o monitoramento.

Foram observadas flutuações na composição e na abundância dessa comunidade na avaliação quantitativa, ora com dominância de diatomáceas (maio/junho/2018, junho/2019, junho/2020 e outubro/2020), ora com dominância de euglenofíceas, fitoflagelados (outubro/2018) e criptofíceas (outubro/2021) e ora com dominância de conjugatofíceas (fevereiro/2019), padrão que é esperado em sistemas lóticos com acentuada instabilidade hidrodinâmica.

Na décima segunda campanha, foco do presente relatório, os grupos de maior abundância foram Cryptophyceae, na maioria dos pontos do rio Jaguari, de Bacillariophyceae no afluente represado do rio Jaguari, além da classe Coscinodiscophyceae, no córrego Entre-Montes.

Dentre os pontos monitorados, sistematicamente as maiores densidades do fitoplâncton foram verificadas no afluente represado da margem esquerda do rio Jaguari (P07), na maioria das coletas, cuja dinâmica lêntica tende a favorecer o crescimento do fitoplâncton, sendo o resultado mais elevado obtido na campanha de outubro/2021, com 53.884 org./mL.

No rio Jaguari prevaleceram na maioria das campanhas reduzidas densidades (<1.000 org./mL), o que é comum em sistemas lóticos de acentuada correnteza e com baixo grau de trofia, inclusive na última coleta, onde se observou a densidade máxima nos ambientes lóticos de 24 org./mL no córrego Entre-Montes (P04).

A contagem de células de cianobactérias identificou conformidade com o critério estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas doces classe 2 em todo período amostral, sendo a maior densidade registrada na décima primeira campanha, realizada em outubro de 2021, com um pico de 24.819 cél./mL no ponto P05.

Refletindo os distintos padrões de composição do fitoplâncton, o índice de diversidade variou entre os pontos e as campanhas de amostragem, oscilando de 0,21 bits.ind<sup>-1</sup> no ponto



P01 na sexta campanha (fevereiro/2020) a 3,84 bits.ind<sup>-1</sup> também no P01, na oitava campanha (outubro/2020). Apesar da diminuição da riqueza ao longo do tempo de monitoramento, a mesma tendência não foi observada para a diversidade. Cabe indicar que na última campanha, foco deste relatório, houve um aumento na diversidade em relação à coleta anterior, reflexo da maior riqueza na maioria dos pontos e da alta equitabilidade entre os táxons.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do fitoplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática na área da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.2-3**.

De forma geral, os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez que, na maioria das campanhas, os pontos sob maior influência das obras (P02 e P03) os resultados apresentaram amplitudes de variação em seus parâmetros descritores relativamente semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade fitoplanctônicas quando comparados ao ponto P01, a montante das obras.

**Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 12°C (Maio-Junho/18 a Março/22).**

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	maio/jun/18	33	36	37	49	37	41	49	122
C2	out/18	18	22	21	29	18	15	38	73
C3	fev/19	51	52	58	73	43	48	38	113
C4	jun/19	33	28	32	30	30	32	NA	69
C5	out/19	49	48	47	42	50	50	42	101
C6	fev/20	46	48	47	44	45	56	NA	83
C7	jun/20	32	36	35	38	30	28	32	70
C8	out/20	42	40	37	54	34	22	38	75
C9	fev/21	24	26	17	25	23	38	31	69
C10	jun/21	22	29	28	25	24	18	44	71
C11	out/21	31	39	24	30	34	24	35	63
C12	mar/22	37	30	34	35	34	22	40	66
<b>Densidade (org./mL)</b>									
C1	maio/jun/18	5	19	17	13	7	2.646	1.145	NA
C2	out/18	4	2	5	9	3	2	2.212	
C3	fev/19	42	65	59	45	418	728	13.180	
C4	jun/19	7	13	7	12	7	32	NA	
C5	out/19	513	562	945	539	629	843	6.510	
C6	fev/20	285	236	315	255	253	436	NA	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C7	jun/20	3	15	5	7	5	3	2.899	
C8	out/20	16	22	18	53	8	10	1.552	
C9	fev/21	9	6	9	6	6	32	5.709	
C10	jun/21	10	6	8	10	7	9	4.776	
C11	out/21	676	58.806	804	958	428	718	53.884	
C12	mar/22	8	19	7	13	14	24	2.375	
<b>Células de Cianobactéria (cél./mL)</b>									
C1	maio/jun/18	2	-	5	-	5	-	-	NA
C2	out/18	-	-	-	-	-	-	-	
C3	fev/19	24	147	32	294	42	388	2.996	
C4	jun/19	7	-	-	-	52	6	NA	
C5	out/19	22	54	51	115	58	86	994	
C6	fev/20	-	-	-	40	93	195	NA	
C7	jun/20	-	-	-	-	-	4	572	
C8	out/20	-	6	4	14	17	4	1193	
C9	fev/21	-	-	-	-	-	-	-	
C10	jun/21	-	-	8	-	-	-	-	
C11	out/21	105	24.819	-	525	-	-	2.474	
C12	mar/22	7	-	-	15	-	-	2.894	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	maio/jun/18	1,92	1,02	1,61	2,2	1,84	0,52	2,23	NA
C2	out/18	1,92	0,92	1,92	2,32	2	1,59	1,77	
C3	fev/19	1,75	2,83	3,12	2,61	2,2	3,15	1,27	
C4	jun/19	1,56	2,19	2,24	1,9	1,66	3,08	NA	
C5	out/19	2,23	1,93	2,89	1,93	1,75	3,13	2,69	
C6	fev/20	0,21	0,58	0,93	1,05	1,17	2,43	NA	
C7	jun/20	0,76	1,12	1,03	0,96	0,86	0,95	0,69	
C8	out/20	3,84	3,65	3,66	3,68	3,46	3,2	2,5	
C9	fev/21	1,28	2,64	1,67	2,16	1,55	2,95	2,66	
C10	jun/21	3,578	3,459	3,393	3,625	2,5	3,078	2,546	
C11	out/21	1,62	1,87	1,08	0,99	1,05	0,96	1,58	
C12	mar/22	2,835	2,696	3,75	3,278	3,432	2,357	2,697	

Nota (-) não identificado na amostra ou verificado com resultado inferior ao limite e quantificação do método analítico. NA = não se aplica ou não avaliado (P07 - não foi amostrado na quarta e sexta campanhas, pois não houve permissão de acesso para a equipe na respectiva propriedade).

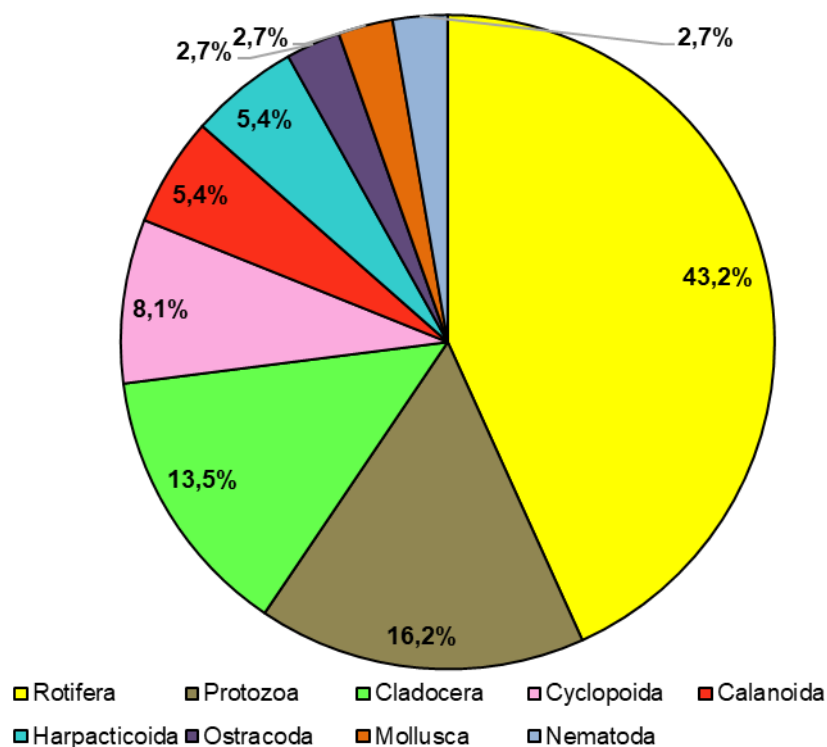
### 4.3. Zooplâncton

- Análise Qualitativa

– **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

Na décima segunda campanha de monitoramento foram inventariados 37 táxons do zooplâncton, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Rotifera (16 táxons), filo Arthropoda - subfilo Crustacea – classe Branchiopoda – subordem Cladocera (cinco táxons), classe Maxillopoda - subclasse Copepoda – ordem Cyclopoida (três táxons) - ordem Harpacticoida (dois táxons) – ordem Calanoida (dois táxons), classe Ostracoda (um táxon); filo Protozoa (seis táxons), filios Mollusca e Nematoda (um táxon, cada).

A comunidade zooplanctônica dos pontos monitorados foi predominantemente composta por rotíferos, com 43,2% do total de táxons, seguido de protozoários, com 16,2%, e crustáceos cladóceros com 13,5%, conforme ilustrado no **Gráfico 4.3-1**, no qual constam os percentuais de riqueza relativa dos grupos amostrados.



**Gráfico 4.3-1. Riqueza Relativa do Zooplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

O zooplâncton de rios é caracteristicamente menos diverso e abundante em relação aos ambientes lênticos (reservatórios e lagos), sendo composto principalmente por formas pequenas como protistas, rotíferos, cladóceros e formas juvenis de copépodes (WETZEL, 2001).

Na literatura, constam várias pesquisas desenvolvidas na América do Sul que apontam os rotíferos como o grupo de maior riqueza específica do zooplâncton (ROBERTSON & HARDY, 1984; VÁSQUEZ & REY, 1989; PAGGI & JOSÉ DE PAGGI, 1990; LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997).

Os rotíferos (filo Rotifera) possuem hábito filtrador, alimentando-se de bactérias, de pequenas algas e de matéria orgânica particulada. Apresentam um ciclo de vida curto, resultando em uma taxa de renovação populacional elevada, o que representa uma vantagem competitiva frente a condições de instabilidade do meio aquático, pois a comunidade se adapta mais rapidamente às mudanças no regime hídrico e às alterações na qualidade da água.

Do conjunto de rotíferos registrados na malha amostral, na décima segunda campanha, a grande maioria dos táxons é componente da subclasse Monogononta (classe Monogonta), que envolve cerca de 90% das espécies de Rotifera conhecidas, compreendendo exemplares de hábitos livre-natantes ou sésseis.

Os Monogononta foram representados por sete famílias, na campanha em foco, dentre as quais Brachionidae se sobressaiu pela maior riqueza, com oito táxons.

A família Brachionidae, caracterizada pelo hábito planctônico, é considerada uma das mais importantes do zooplâncton, possuindo representantes comumente encontrados em águas enriquecidas por nutrientes (LOUREIRO, 2011). Nesta campanha, foram inventariados integrantes dos gêneros *Brachionus*, *Keratella*, *Platyonus* e *Platyias*, os quais compõem uma associação zooplanctônica tipicamente tropical (GANNON & STEMBERGER 1978; LOUREIRO et al. 2011).

Os protozoários (filo Protozoa), que tiveram a segunda maior contribuição na riqueza específica do zooplâncton, com 16,2% do total de táxons, são integrantes da ordem Arcellinida, que compreende amebas com citoplasma fechado em uma teca e associadas preferencialmente à vegetação litorânea e ao sedimento, podendo ocorrer também no plâncton (TORRES, 1998; SCHIWIND *et al.*, 2013). Os protozoários planctônicos apresentam regime alimentar diversificado e são conhecidos como bacterívoros, podendo também ser detritívoros, herbívoros e carnívoros (ESTEVES, 2011).

Tiveram participação na riqueza do rio Jaguari e afluentes os protozoários dos gêneros *Arcella*, *Centropyxis*, *Diffflugia* e *Lesquereusia*. Em geral, *Arcella*, *Centropyxis* e *Diffflugia* estão entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2000). Um levantamento realizado dos protozoários no estado de São Paulo, abrangendo 75 cursos d'água, apontou a presença de espécies destes gêneros em vários reservatórios (REGALI-SELEGHIM, *et al.*, 2011), indicando como um padrão comum o resultado obtido na malha amostral deste monitoramento. Espécies destes gêneros também tiveram ocorrência nas campanhas anteriores deste programa.

Os cladóceros, integrantes do subfilo Crustacea, que estão no terceiro grupo com maior número de táxons na décima segunda campanha, reúnem seres de formas e tamanhos muito

variados (0,2 a 3,0 mm). A filtração de partículas é a forma principal de alimentação, sendo que somente algumas espécies são consideradas predadoras. Segundo Pennak (1978), os cladóceros tendem a ocorrer em sistemas aquáticos oligotróficos, onde o fitoplâncton é composto por partículas de menor tamanho, adequadas para filtração, e em ambientes nos quais praticamente não há variações bruscas de oxigênio, que são mais bem toleradas por copépodes e rotíferos.

Os cladóceros verificados na malha amostral são integrantes das famílias Bosminidae, Chydoridae, Macrothricidae e Sididae, das quais Chydoridae foi a de maior riqueza, com dois táxons, enquanto as demais reuniram apenas um táxon.

Ainda como integrantes do subfilo Crustacea verificou-se a presença de copépodes das ordens Cyclopoida, Calanoida e Harpacticoida, totalizando 18,9% da riqueza, e de um táxon não identificado da classe Ostracoda (2,7%).

Os Cyclopoida englobaram 8,1% dos táxons, com presença de uma família não identificada e de náuplios e copepoditos. Os ciclopóides, quando adultos, geralmente são predadores, de hábitos raptorais, capturando presas como microcrustáceos, larvas de dípteros, nematódeos e oligoquetos. Algumas espécies suportam déficits de oxigênio e maior grau de trofia (TUNDISI *et al.*, 1988).

Os microcrustáceos das ordens Calanoida e Harpacticoida foram responsáveis por 5,4% da riqueza, cada um, reunindo principalmente as formas juvenis de náuplios e copepoditos. Os calanóides possuem hábito filtrador e contribuem com maior biomassa no meio aquático, servindo de alimento para níveis superiores da cadeia trófica, como alevinos e peixes planctófagos. De forma geral, Harpacticoida apresenta hábito bentônico e constitui um grupo considerado sensível à poluição dos ecossistemas aquáticos (MUROLO, 2005).

Os demais táxons registrados na décima segunda campanha, que são integrantes dos filos Mollusca e Nematoda, representaram apenas 2,7% da riqueza, cada um.

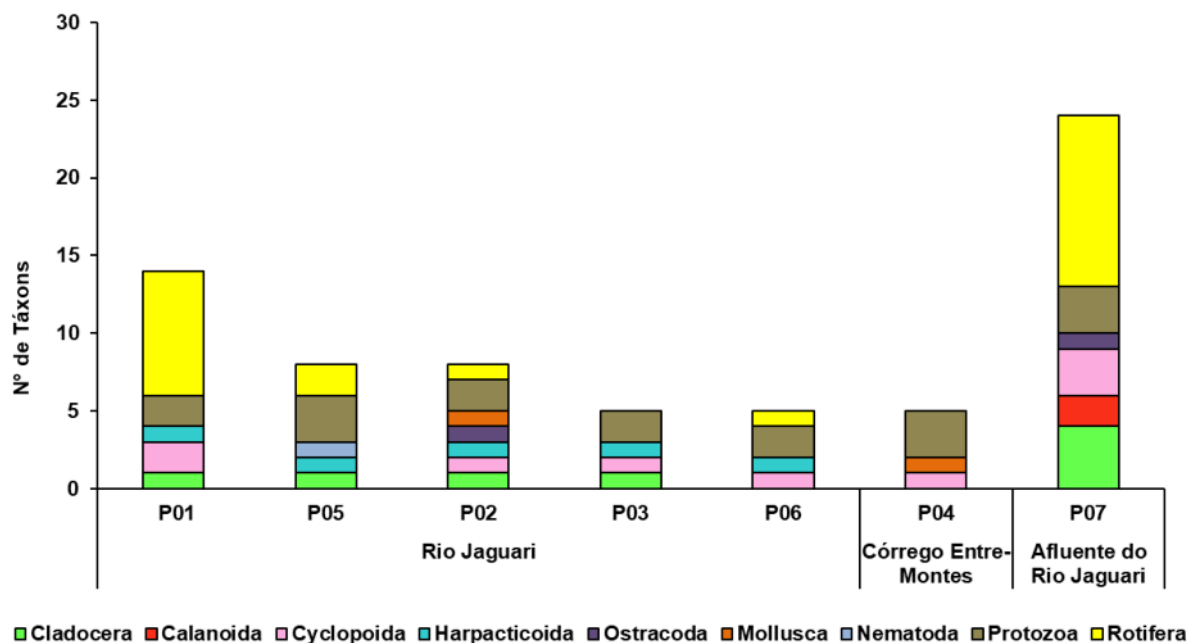
Em termos espaciais, no rio Jaguari, a riqueza do zooplâncton oscilou de cinco táxons, no trecho a jusante do futuro reservatório (P03) e junto à captação de Pedreira (P06), a 14 táxons, no ponto P01, localizado a montante do futuro reservatório. A riqueza no ponto P02, que se situa junto à barragem e onde se encontra o principal canteiro de obras, foi de oito táxons.

No córrego Entre-Montes, foi registrada também baixa riqueza de espécies (cinco táxons). Em contraste, no afluente represado do rio Jaguari (P07), a riqueza se apresentou mais elevada que os demais pontos (24 táxons).

O predomínio de espécies de rotíferos na composição da comunidade foi verificado nos pontos P01 e P07, não se registrando este filo a jusante do futuro reservatório (P03) nem no



córrego Entre-Montes (P04). No restante da malha amostral, os protozoários tiveram maior riqueza em relação aos demais grupos.



**Gráfico 4.3-2. Riqueza do Zooplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.3-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do zooplâncton na campanha de março de 2022.

Do conjunto de 37 táxons inventariados, apenas os protozoários *Centropyxis* cf. *aculeata* foram registrados em 100% das amostras, sendo considerados muito frequentes. Adicionalmente, o protozoário *Arcella* sp.1, recebeu essa mesma classificação, por estar presente em 85,7% das amostras.

Os protozoários *Centropyxis* são de comum ocorrência no plâncton e, geralmente, associados às macrófitas aquáticas ou ambientes com elevada taxa de matéria orgânica. (SILVA *et al.*, 2020). Esse gênero, juntamente com *Arcella*, está entre os protozoários de maior ocorrência em rios, reservatórios e lagos tropicais, conforme citado anteriormente.

Na campanha em foco, três táxons foram considerados frequentes ( $50\% \leq$  frequência  $< 80\%$ ) nas amostras: os cladóceros da família Chydoridae, as formas imaturas de copepoditos da ordem Cyclopoida e os rotíferos da classe Bdelloidea.

A ocorrência das formas juvenis de microcrustáceos é uma condição recorrente em ecossistemas de água doce, geralmente associada à reprodução constante desses organismos,

o que constitui uma estratégia adaptativa para compensar a alta mortalidade antes de alcançarem a fase adulta (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

Os rotíferos da classe Bdelloidea possuem habilidade de viver em qualquer ambiente aquático, mesmo os temporários. A maioria dos representantes dessa classe possui hábito bentônico e se alimenta por filtração ou raspagem, consumindo bactérias, algas unicelulares, leveduras e matéria orgânica particulada, porém, os fatores que controlam sua distribuição e dinâmica populacional não são bem conhecidos (MOREIRA *et al.* 2016).

Dez táxons foram categorizados como pouco frequentes ( $17\% \leq$  frequência  $< 50\%$ ) e a ampla maioria (22 táxons) como esporádicos ( $<17\%$ ).

Em contraste com o observado para o fitoplâncton, notam-se diferenças na composição entre os táxons que ocorrem no ambiente lêntico amostrado (P07) em relação aos demais pontos lóticos. Dos 24 táxons amostrados no afluyente represado, verificou-se que 13 foram exclusivos deste ambiente, sendo o único ambiente a registrar copépodes calanóides e o que apresentou maior riqueza de cladóceros e rotíferos.

Cabe apontar que, dentre os táxons zooplanctônicos inventariados na décima segunda campanha, nenhuma espécie é considerada exótica, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Nenhum dos exemplares registrados dessa comunidade consta na lista das espécies ameaçadas a nível federal, segundo a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148/22. Nas fotos a seguir (**Foto 4.3-1 e Foto 4.3-2**) são ilustrados táxons zooplanctônicos que foram registrados na malha amostral nesta última campanha (março/2022).



**Foto 4.3-1. Crustáceo, família Chydoridae.**



**Foto 4.3-2. Crustáceo *Diaphanosoma* sp.**

*Fonte: Banco de dados da Econsult (2022).*

*Nota: a cor avermelhada dos exemplares ilustrados se deve ao processo de coloração da amostra.*

Quadro 4.3-1. Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes P04	Afluente do Rio Jaguari P07	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06				
<b>Filo ARTHROPODA</b>									
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>									
<b>Classe Branchiopoda</b>									
<b>Subclasse Phyllopoda</b>									
<b>Ordem Diplostraca</b>									
<b>Subordem Cladocera</b>									
<b>Infraordem Anomopoda</b>									
<u>Família Bosminidae</u>									
<i>Bosmina</i> sp.1								1	14,3
<u>Família Chydoridae</u>									
Chydoridae N.I.								4	57,1
<i>Euryalona brasiliensis</i>								1	14,3
<u>Família Macrothricidae</u>									
<i>Macrothrix</i> sp.1								1	14,3
<b>Infraordem Ctenopoda</b>									
<u>Família Sididae</u>									
<i>Diaphanosoma</i> sp.1								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>		
<b>Classe Maxillopoda</b>									
<b>Subclasse Copepoda</b>									
<b>Ordem Calanoida</b>									
Calanoida N.I.								1	14,3
Náuplios								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
<b>Ordem Cyclopoida</b>									
Cyclopoida N.I.								2	28,6
Náuplios								2	28,6
Copepodito								5	71,4
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes P04	Afluente do Rio Jaguari P07	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06				
<b>Ordem Harpacticoida</b>									
Náuplios								3	42,9
Copepodito								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Classe Ostracoda</b>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		
<b>Filo MOLLUSCA</b>									
<b>Classe Bivalvia</b>									
Larva								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>		
<b>Filo NEMATODA</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Filo PROTOZOA</b>									
<b>Subfilo SARCODINA</b>									
<b>Superclasse Rhizopoda</b>									
<b>Classe Lobosa</b>									
<b>Ordem Arcellinida</b>									
<u>Família Arcellidae</u>									
<i>Arcella costata</i>								1	14,3
<i>Arcella dentata</i>								1	14,3
<i>Arcella</i> sp.1								6	85,7
<u>Família Centropyxidae</u>									
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>								7	100,0
<u>Família Diffugiidae</u>									
<i>Diffugia</i> sp.1								1	14,3
<u>Família Lesquereusiidae</u>									
<i>Lesquereusia</i> sp.1								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		
<b>Filo ROTIFERA</b>									
ROTIFERA N.I.								2	28,6
<b>Classe Bdelloidea</b>								4	57,1



Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Classe Monogonta</b>									
<b>Subclasse Monogononta</b>									
<b>Ordem Flosculariaceae</b>									
<u>Família Conochilidae</u>									
<i>Conochilus</i> sp.1								1	14,3
<u>Família Filiniidae</u>									
<i>Filinia opoliensis</i>								1	14,3
<u>Família Hexarthridae</u>									
<i>Hexarthra</i> sp.1								1	14,3
<u>Família Testudinellidae</u>									
<i>Testudinella patina</i>								1	14,3
<b>Ordem Ploima</b>									
<u>Família Asplanchnidae</u>									
<i>Asplanchna</i> sp.1								1	14,3
<u>Família Brachionidae</u>									
<i>Brachionus dolabratus</i>								1	14,3
<i>Brachionus falcatus</i>								2	28,6
<i>Brachionus forficula</i>								2	28,6
<i>Brachionus havanaensis</i>								2	28,6
<i>Keratella lenzi</i>								1	14,3
<i>Keratella</i> sp.1								1	14,3
<i>Plationus patulus</i>								1	14,3
<i>Platylas quadricornis</i>								1	14,3
<u>Família Lecanidae</u>									
<i>Lecane</i> sp.1								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>11</b>		
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>24</b>		

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do zooplâncton é apresentada por meio dos resultados de densidade (org./m<sup>3</sup>) (**Quadro 4.3-2**) e de abundância relativa (%) dos grupos taxonômicos.

Na décima segunda campanha do monitoramento (março/2022), a densidade do zooplâncton no rio Jaguari apresentou variação relativamente pequena, com valores entre 205 org./m<sup>3</sup>, no corpo do futuro reservatório (P02), e 696 org./m<sup>3</sup>, no ponto junto à captação de Pedreira (P06). No córrego Entre-Montes (P04), essa comunidade apresentou a densidade mais baixa da campanha, com 195 org./m<sup>3</sup>. Reproduzindo um resultado semelhante ao fitoplâncton, o afluente represado do rio Jaguari (P07), se destacou pela maior quantidade de zooplâncton, com 4.607 org./m<sup>3</sup> (**Gráfico 4.3-3**).

No rio Jaguari, junto à captação de Pedreira (P06), a maior densidade se deve às contribuições do protozoário *Centropyxis* cf. *aculeata*, com 422 org./m<sup>3</sup>. Nos demais pontos do rio Jaguari, assim, como no córrego Entre-Montes (P04), os protozoários, sobretudo *Centropyxis* cf. *aculeata*, tiveram também as maiores densidades, com máximo de 445 org./m<sup>3</sup> (P05).

O predomínio de protozoários ocorre geralmente na vegetação marginal e no fundo, tanto em ambientes lóticos como lênticos. Embora se considere que grande parte da biomassa do zooplâncton seja constituída por rotíferos e crustáceos (cladóceros e copépodes), pesquisas têm evidenciado que os protozoários também podem contribuir significativamente para a biomassa como os demais componentes dessa comunidade (PEREIRA *et al.*, 2011).

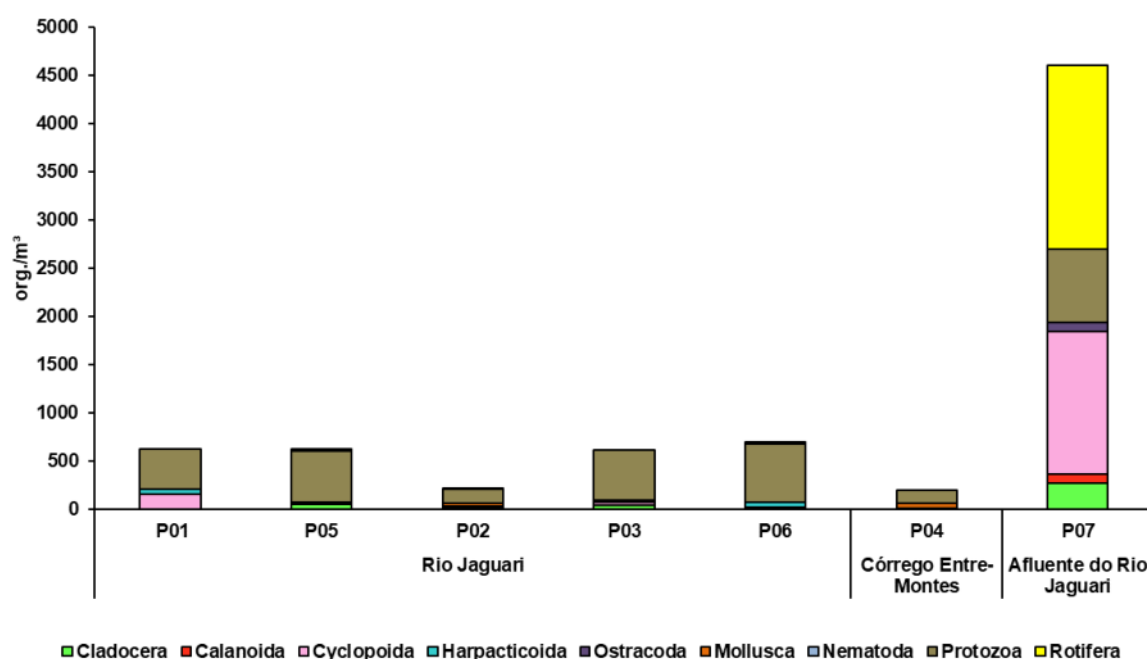
Na barragem particular, formada pelo afluente da margem esquerda do rio Jaguari (P07), a densidade nitidamente mais elevada demonstrou novamente a peculiaridade deste ambiente, onde ocorreu predomínio de rotíferos (1.910 org./m<sup>3</sup>), destacando-se a espécie *Brachionus falcatus*, resultado muito similar ao reportado na campanha anterior (outubro/2021). Os crustáceos também foram particularmente abundantes neste ambiente lêntico, sobretudo os copepoditos de Cyclopoida, com 740 org./m<sup>3</sup>.

De modo geral, os rotíferos apresentam elevada representatividade e importância em águas continentais, decorrentes de sua rápida renovação e elevada capacidade para selecionar detritos orgânicos no processo de filtração, conferindo maior adaptabilidade a diferentes locais e condições ambientais.

Os rotíferos do gênero *Brachionus* são amplamente distribuídos nos ecossistemas continentais americanos e possui a capacidade de tolerar uma vasta gama de condições de temperatura e concentração de alimentos. Seu papel de presa para outros invertebrados

predadores, como *Asplanchna*, o torna um componente importante em corpos de água tropicais (TORRES-OROZCO e ZANATTA, 1998)

O resultado obtido na décima segunda campanha para os pontos lóticos do rio Jaguari é indicativo do aporte de material alóctone, o que propicia que espécies oportunistas dos protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade. Conforme já mencionado, o gênero *Centropyxis* está entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2000) e, segundo Silva *et al.* (2020), são comuns em ambientes com elevada taxa de matéria orgânica.



**Gráfico 4.3-3. Densidade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

Conforme citado, os protozoários se sobressaíram na maioria dos pontos amostrais do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes, com maior abundância relativa no ponto P06 (86,9%), local que se destacou também pela maior densidade de algas da classe Bacillariophyceae. A montante do futuro reservatório (P01), a dominância foi um pouco diferenciada, prevalecendo Protozoa, mas com abundância relativa um pouco menor (66,7%) e maior importância numérica de microcrustáceos da ordem Cyclopoida (25%), principalmente devido às formas imaturas de náuplios e copepoditos. Os rotíferos foram dominantes no ponto P07, no afluente represado do rio Jaguari (41,5%), dividindo a importância numérica com os microcrustáceos da ordem Cyclopoida (32,1%), também devido à abundância das formas imaturas náuplio e copepodito (Gráfico 4.3-4).

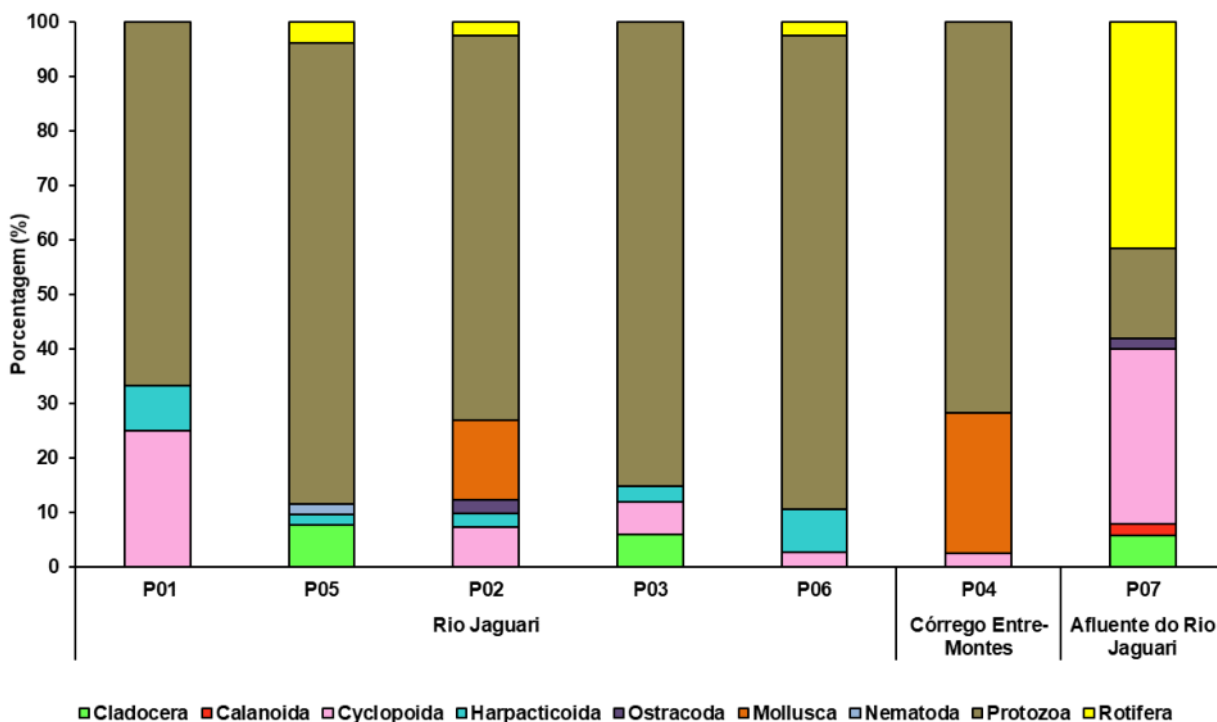


Gráfico 4.3-4. Abundância Relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Quadro 4.3-2. Densidade e abundância relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Branchiopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Diplostraca</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Cladocera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Infraordem Anomopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Bosminidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	1,6
<u>Família Chydoridae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chydoridae N.I.	-	-	48	7,7	-	-	36	5,9	-	-	-	-	-	-
<i>Euryalona brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,5
<u>Família Macrothricidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167	3,6
<b>Subtotal</b>	-	-	<b>48</b>	<b>7,7</b>	-	-	<b>36</b>	<b>5,9</b>	-	-	-	-	<b>263</b>	<b>5,7</b>
<b>Classe Maxillopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Copepoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Calanoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuplios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	2,1
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>95</b>	<b>2,1</b>
<b>Ordem Cyclopoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclopoida N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2,6	215	4,7
Náuplios	104	16,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	525	11,4
Copepodito	52	8,3	-	-	15	7,3	36	5,9	18	2,6	-	-	740	16,1
<b>Subtotal</b>	<b>156</b>	<b>25,0</b>	-	-	<b>15</b>	<b>7,3</b>	<b>36</b>	<b>5,9</b>	<b>18</b>	<b>2,6</b>	<b>5</b>	<b>2,6</b>	<b>1.480</b>	<b>32,1</b>
<b>Ordem Harpacticoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuplios	52	8,3	-	-	-	-	18	3,0	55	7,9	-	-	-	-
Copepodito	-	-	12	1,9	5	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-



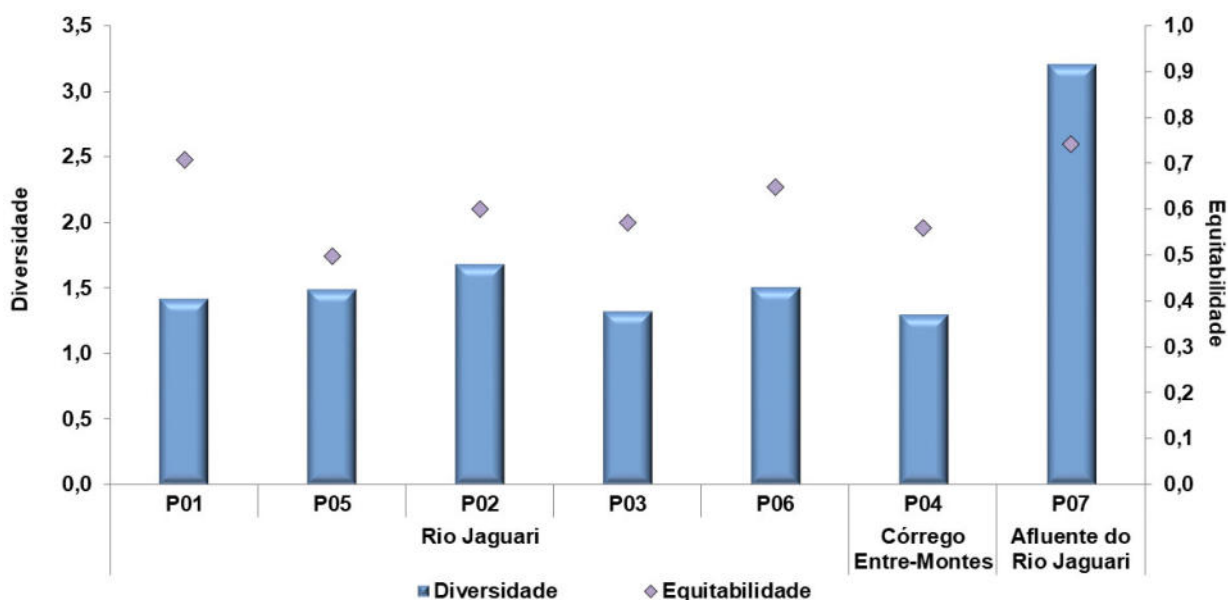
Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<b>Subtotal</b>	<b>52</b>	<b>8,3</b>	<b>12</b>	<b>1,9</b>	<b>5</b>	<b>2,4</b>	<b>18</b>	<b>3,0</b>	<b>55</b>	<b>7,9</b>	-	-	-	-
<b>Classe Ostracoda</b>	-	-	-	-	5	2,4	-	-	-	-	-	-	95	2,1
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>2,4</b>	-	-	-	-	-	-	<b>95</b>	<b>2,1</b>
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva	-	-	-	-	30	14,6	-	-	-	-	50	25,6	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>30</b>	<b>14,6</b>	-	-	-	-	<b>50</b>	<b>25,6</b>	-	-
<b>Filo NEMATODA</b>	-	-	12	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	<b>12</b>	<b>1,9</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Filo PROTOZOA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo SARCODINA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Lobosa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Arcellinida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Arcellidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella costata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2,6	-	-
<i>Arcella dentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,5
<i>Arcella</i> sp. 01	-	-	60	9,6	10	4,9	72	11,8	183	26,3	-	-	263	5,7
<u>Família Centropyxidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	417	66,7	455	73,0	135	65,9	447	73,4	422	60,6	130	66,7	477	10,4
<u>Família Diffugiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia</i> sp. 01	-	-	12	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Lesquereusiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lesquereusia</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2,6	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>417</b>	<b>66,7</b>	<b>527</b>	<b>84,6</b>	<b>145</b>	<b>70,7</b>	<b>519</b>	<b>85,2</b>	<b>605</b>	<b>86,9</b>	<b>140</b>	<b>71,8</b>	<b>764</b>	<b>16,6</b>
<b>Filo ROTIFERA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	1,6
<b>Classe Bdelloidea</b>	-	-	12	1,9	5	2,4	-	-	18	2,6	-	-	95	2,1
<b>Classe Monogonta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Monogononta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<b>Ordem Flosculariaceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Conochilidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conochilus</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,5
<b>Ordem Ploima</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Asplanchnidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asplanchna</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	1,0
<u>Família Brachionidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus dolabratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	1,0
<i>Brachionus falcatulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.527	33,1
<i>Brachionus havanaensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	1,0
<i>Keratella lenzi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,5
<i>Keratella</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,5
<u>Família Lecanidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane</i> sp. 01	-	-	12	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	<b>24</b>	<b>3,9</b>	<b>5</b>	<b>2,4</b>	-	-	<b>18</b>	<b>2,6</b>	-	-	<b>1.910</b>	<b>41,5</b>
<b>Total</b>	<b>625</b>	<b>100,0</b>	<b>623</b>	<b>100,0</b>	<b>205</b>	<b>100,0</b>	<b>609</b>	<b>100,0</b>	<b>696</b>	<b>100,0</b>	<b>195</b>	<b>100,0</b>	<b>4.607</b>	<b>100,0</b>

### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

O **Gráfico 4.3-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade zooplanctônica, registrados na décima segunda campanha de monitoramento (março/2022). No rio Jaguari, a diversidade do zooplâncton variou entre 1,32 bits.ind<sup>-1</sup> a jusante do futuro reservatório (P03) a 1,68 bits.ind<sup>-1</sup> no corpo do futuro reservatório (P02). Assim, no ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02), a diversidade foi mais alta que no ponto a montante das obras (P01), onde a diversidade foi de 1,42 bits.ind<sup>-1</sup>. No córrego Entre-Montes (P04), a diversidade atingiu o valor mais baixo desta campanha, com 1,3 bits.ind<sup>-1</sup>, enquanto no afluente represado da margem esquerda (P07) a diversidade mostrou-se muito superior, com 3,2 bits.ind<sup>-1</sup>.

O maior índice de diversidade verificado no ponto P07 reflete a maior riqueza e a alta equitabilidade observada (0,74). De forma geral, a equitabilidade seguiu um padrão semelhante ao da diversidade, mantendo valores mais elevados também nos pontos P01, P02 e P06. O mínimo observado (0,5) foi no ponto P05, no rio Jaguari, resultado que foi influenciado principalmente pela alta abundância relativa do Protozoa *Centropyxis cf. aculeata* (73%).



**Gráfico 4.3-5. Índices de Diversidade e Equitabilidade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

### – Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade zooplanctônica amostrada foi realizada por meio do índice de Bray-Curtis, cujos resultados são apresentados no **Gráfico 4.3-6**.

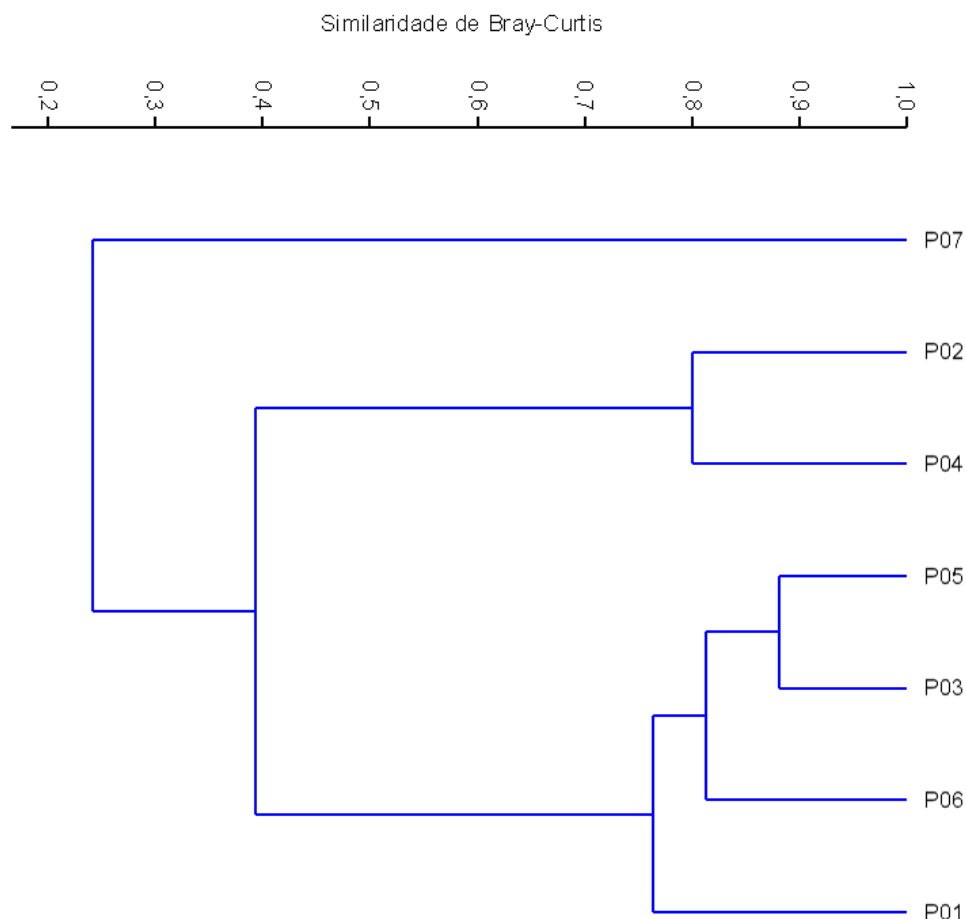
A análise de similaridade demonstra o isolamento do ponto localizado na barragem particular (P07) devido à grande diferenciação das demais comunidades, uma vez que o valor do índice foi próximo a 0,2.

Com exceção de P07, os demais pontos amostrais foram ordenados em dois agrupamentos.

No primeiro deles, verificou-se elevada similaridade (0,8) entre P02 e P04, respectivamente no corpo do futuro reservatório e no córrego Entre-Montes, únicos ambientes a apresentarem o filo Mollusca e que também mostraram as menores densidades da espécie de Protozoa *Centropyxis* cf. *aculeata*.

No segundo, o agrupamento com maior similaridade (cerca de 0,9) reuniu os pontos do rio Jaguari P03 e P05, únicos ambientes a apresentarem exemplares de microcrustáceos da família Chydoridae, ocorrendo também alta similaridade entre estes dois locais e os pontos P01 e P06. Estes dois locais se distinguem dos demais principalmente pela abundância de náuplios da ordem Harpacticoida.

Não é possível afirmar que as distinções verificadas entre os pontos amostrais no rio Jaguari se devem diretamente às obras do empreendimento, podendo ter alguma relação com as atividades do empreendimento como também com as características fisiográficas e hidrológicas de cada local.



**Gráfico 4.3-6. Similaridade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).**

Coefficiente cofenético = 0,9813.

#### – **Evolução dos principais indicadores**

A avaliação temporal do zooplâncton, considerando a série de campanhas realizadas (maio/junho/2018 a março/2022), evidenciou maior riqueza dessa comunidade na terceira coleta (71 táxons), realizada no período chuvoso (fevereiro/2019), e na décima primeira campanha (78 táxons), conduzida em outubro de 2021, na transição do período seco para o chuvoso. Esta última campanha, de março de 2022, mostrou um dos menores valores de riqueza (37 táxons) para a comunidade zooplanctônica, se equiparando às campanhas de fevereiro de 2020 (34 táxons) e de junho de 2019 (38 táxons).

Dentre os pontos da malha amostral, o P07 (afluente represado do rio Jaguari) e P01 (rio Jaguari, a montante da obra) tendem a reunir os maiores valores de riqueza da malha amostral,



na maioria das campanhas, não havendo um padrão claro de qual ponto reúne a maior riqueza, com alternância entre as campanhas.

O valor mais elevado de riqueza por ponto amostral (36 táxons) foi detectado no ponto P01, em fevereiro de 2019, enquanto os menores (cinco táxons) foram registrados nos pontos P03 e P06 (rio Jaguari) e P04 (córrego Entre-Montes) nesta última campanha de março de 2022.

No rio Jaguari e contribuintes, os rotíferos, protozoários e cladóceros tendem a se destacar na riqueza, na maioria das campanhas, o que é um padrão comum em diversos cursos d'água tropicais.

A densidade do zooplâncton, nos pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, representativos de sistema lótico, apresentou variações relevantes entre os pontos e campanhas, ocorrendo tendência de maiores densidades nos meses de outubro de 2018, fevereiro de 2019 e de outubro de 2021, na maioria dos pontos, enquanto as menores densidades estiveram relacionadas aos meses de junho de 2018, junho de 2020, fevereiro de 2021 e março de 2022, não havendo um padrão claro de variação sazonal.

No período monitorado, a menor densidade foi de 80 org./m<sup>3</sup>, no córrego Entre-Montes (P04), e a máxima de 1.885.569 org./m<sup>3</sup>, no afluente represado do rio Jaguari (P07), ambos na campanha de fevereiro de 2021.

Dentre os pontos lóticos, as menores densidades estiveram associadas aos pontos P02 e P03, ambos situados no rio Jaguari, na maioria das campanhas, o que pode estar relacionado a algum efeito das obras de implantação da barragem. Contudo, cabe ponderar que o zooplâncton sofre influência de diversos fatores bióticos e abióticos do ambiente, tais como predação, presença de macrófitas, competição, temperatura, pH, qualidade e disponibilidade de nutrientes, o que também pode explicar as variações espaço-temporais verificadas neste monitoramento no decorrer das amostragens.

A densidade do zooplâncton na barragem do afluente do rio Jaguari (P07) se mostrou muito superior à verificada no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, em todas as campanhas em que esse ponto foi avaliado, sobretudo na nona campanha, realizada em fevereiro de 2021, o que é esperado considerando a dinâmica lântica que propicia que esse grupo apresente maiores taxas de crescimento populacional.

Além disso, sistemas aquáticos com altas densidades de fitoplâncton e elevados tempos de residência, como o afluente represado do rio Jaguari (P07), resultam em altas densidades de zooplâncton, as quais podem apresentar acentuada flutuação sazonal, sem que a diminuição na quantidade de zooplâncton seja indicativa de melhoria na qualidade do ambiente.

Em termos de diversidade, houve uma tendência de aumento deste indicador em fevereiro de 2019 (Campanha 3) em relação às demais campanhas, pois seus valores se mantiveram superiores a 3 bits.ind<sup>-1</sup>, na maioria dos pontos, enquanto nas demais campanhas este índice se manteve em torno de 2 bits.ind<sup>-1</sup>, com exceção da campanha 7 (junho/20). Nesta campanha, realizada em junho de 2020, foram reportados os valores mais baixos de todo o monitoramento, não alcançando 1,0 bits.ind<sup>-1</sup> em nenhum dos pontos amostrais. No entanto, na campanha de outubro de 2021, este indicador voltou a apresentar valores maiores, semelhantes aos encontrados anteriormente, superiores a 3 bits.ind<sup>-1</sup> na maioria dos pontos.

Não há um padrão claro de um ponto específico que reúna maior diversidade zooplanctônica, na maioria das campanhas, ocorrendo alternância dos locais mais diversos ao longo do tempo.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do zooplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.2-3**. De forma geral, os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez que todos os pontos de amostragem do rio Jaguari, inclusive a montante do empreendimento, apresentaram variações acentuadas em termos de riqueza, densidade e diversidade zooplanctônicas ao longo das coletas.

**Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 12<sup>a</sup>C (Junho/18 a Março/22).**

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	jun/18	24	18	18	14	17	19	26	57
C2	out/18	20	24	20	24	26	23	18	52
C3	fev/19	36	30	33	33	28	27	21	71
C4	jun/19	22	22	17	17	18	11	NA	38
C5	out/19	16	21	26	21	22	15	18	54
C6	fev/20	20	12	9	18	14	17	NA	34
C7	jun/20	21	14	18	20	20	20	30	58
C8	out/20	19	17	18	14	20	19	19	45
C9	fev/21	21	12	16	15	12	10	25	47
C10	jun/21	12	10	18	13	14	9	21	39
C11	out/21	29	25	21	20	25	30	23	78
C12	mar/22	14	8	8	5	5	5	24	37
<b>Densidade (org./m<sup>3</sup>)</b>									
C1	jun/18	720	495	570	290	3.345	3.065	127.627	NA
C2	out/18	74.875	6.918	4.850	2.326	6.627	17.470	931.845	
C3	fev/19	23.661	17.864	4.656	4.412	9.676	20.639	383.356	
C4	jun/19	3.344	1.918	9.868	2.324	6.149	30.784	NA	
C5	out/19	2.832	8.867	976	2.172	1.936	27.180	100.605	
C6	fev/20	2.569	1.301	822	1.593	8.969	7.001	NA	
C7	jun/20	374	178	145	285	660	6.595	124.701	
C8	out/20	485	505	365	2820	925	525	220.830	
C9	fev/21	335	210	215	175	443	80	1.885.569	
C10	jun/21	1.247	899	475	1.211	675	1.291	538.662	
C11	out/21	9.327	7.906	2.521	245	8.832	4.929	265.148	
C12	mar/22	625	623	205	609	696	195	4.607	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	jun/18	3,21	2,06	2,6	2	2,03	2,37	2,35	NA
C2	out/18	1	2,48	2,55	2,29	2,79	2,24	1,79	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C3	fev/19	2,73	2,97	3,79	4,07	3,62	3,2	3,26	
C4	jun/19	2,56	2,7	2,94	2,67	3,29	1,84	NA	
C5	out/19	1,67	1,99	2,8	3,34	3,12	2,27	2,866	
C6	fev/20	3,37	1,92	1,44	2,67	2,9	3,1	NA	
C7	jun/20	0,86	0,28	0,68	0,92	0,87	0,47	0,96	
C8	out/20	2,97	2,65	2,8	1,06	2,18	3,72	1,86	
C9	fev/21	3,15	2,33	2,17	3,45	2,88	2,65	2,45	
C10	jun/21	2,38	2,56	2,74	3,08	2,92	1,96	2,93	
C11	out/21	1,38	3,1	3,33	2,8	3,59	3,72	2,51	
C12	mar/22	1,417	1,49	1,683	1,324	1,506	1,3	3,201	

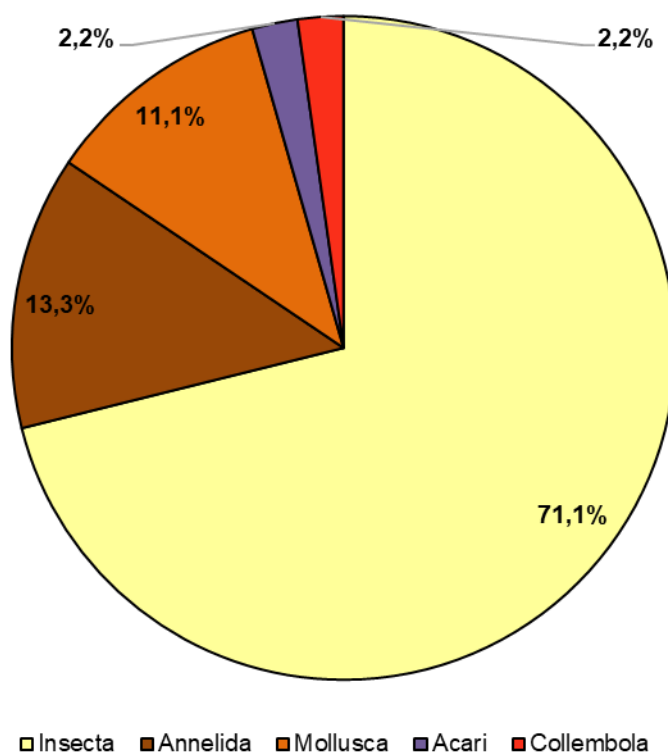
#### 4.4. Invertebrados Bentônicos

- Análise Qualitativa

- **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

Na campanha realizada em março de 2022, no período chuvoso, foi registrado um total de 45 táxons de invertebrados bentônicos, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda – subfilo Hexapoda – classe Insecta (32 táxons), classe Collembola (um táxon) subfilo Chelicerata – subclasse Acari (um táxon); filo Mollusca – classe Bivalvia (quatro táxons), classe Gastropoda (um táxon) e filo Annelida – classe Clitellata – subclasse Oligochaeta (cinco táxons), subclasse Hirudinea (um táxon).

Reproduzindo um padrão observado nos sistemas aquáticos tropicais, os principais representantes dos invertebrados bentônicos foram os artrópodes, especialmente a classe Insecta que reuniu 71,1% do total de táxons inventariados, seguidos dos anelídeos (filo Annelida) e moluscos (filo Mollusca), com 13,3% e 11,1%, respectivamente (**Gráfico 4.4-1**).



**Gráfico 4.4-1. Riqueza Relativa de Invertebrados Bentônicos por Grupo Taxonômico – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

No rio Jaguari, córrego Entre-Montes e na barragem particular, os insetos foram representados principalmente pela ordem Diptera (díptera), com 25 táxons. Esse número mais alto de táxons em relação aos demais é justificado em parte pelo nível de resolução taxonômica utilizada para esse grupo, no qual os organismos da família Chironomidae, quando possível,



foram identificados até nível de gênero. Conhecidos popularmente como moscas, mosquitos e pernilongos, os dípteros destacam-se por representarem parte numericamente significativa da fauna bentônica de ambientes aquáticos lênticos e lóticos e por serem utilizados como indicadores de qualidade ambiental.

Os adultos dessa ordem depositam ovos na superfície das águas ou sobre substratos e dão origem a um número elevado de larvas que, em geral, colonizam sedimentos arenosos e lodosos, além da vegetação aquática. Esses organismos passam parte da vida ou seu ciclo completo associado ao substrato de fundo, sendo que para alguns deles a fase larvária é muito mais longa que a adulta.

Na atual campanha (março/2022), a ordem Diptera foi representada principalmente por táxons da família Chironomidae, além da família Ceratopogonidae.

As larvas da família Chironomidae (quironomídeos) são, em geral, onívoras oportunistas, alimentam-se de algas, de pequenos animais e de detritos, exercendo importante papel na decomposição da matéria orgânica. Algumas delas possuem órgãos especiais, como brânquias externas, e conseguem sobreviver em águas poluídas e em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvido (ROSSARO, 1991 *apud* OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Coffman e Ferrington (1996), a família Chironomidae é o grupo de maior riqueza taxonômica, sendo os insetos aquáticos mais amplamente distribuídos e frequentemente os mais abundantes nos ecossistemas de águas continentais.

Os táxons de Chironomidae inventariados na décima segunda campanha (março/2022) são integrantes das subfamílias Chironominae (tribos Chironomini e Tanytarsini), Orthoclaadiinae (tribos Corynoneurini e Orthoclaadiini), Tanypodinae (tribos Coelotanypodini, Pentaneurini e Procladiini). Essas subfamílias, em geral, são semi-tolerantes às alterações ambientais, porém, destaca-se entre esses o gênero *Chironomus* (tribo Chironomini), que é classificado como tolerante (CETESB, 2019), o qual foi registrado nos pontos P05, P02, P03, P06 e P07.

Ainda no grupo dos insetos, verificou-se nos ambientes monitorados reduzida riqueza de Ephemeroptera (efemerópteros) e de Trichoptera (tricópteros), os quais, em conjunto, compõe o indicador EPT, que associa a presença de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) aos ambientes com melhor qualidade ambiental.

As larvas da ordem Ephemeroptera vivem geralmente em ambientes rasos com águas limpas e bem oxigenadas, sendo, em função de sua sensibilidade à poluição ambiental, utilizadas em programas de biomonitoramento de qualidade da água (ROLDÁN-PÉREZ, 2003).

As larvas de Trichoptera possuem garras anais, que são usadas para se fixar ao substrato e que lhes permite ampla distribuição em distintos micro-habitats. Muitas espécies têm o corpo

protegido por um abrigo constituído por grãos de areia ou outros materiais retirados do meio onde habitam. Assim como os efemerópteros, as larvas de tricópteros refletem boa qualidade do sistema aquático, sendo encontradas frequentemente em águas correntes, frias e com alto teor de oxigênio dissolvido (ROLDÁN-PÉREZ, 2003).

Os anelídeos, representados pelas subclasses Oligochaeta (oligoquetos) e Hirudinea (hirudíneos) foram o segundo grupo de maior riqueza no trecho monitorado, com 13,3% do total de táxons. Os oligoquetos podem ser utilizados como indicadores de poluição no meio aquático, pois são comumente encontrados em ambientes ricos em matéria orgânica e com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, caracterizando uma vantagem competitiva sobre outras espécies da comunidade (DORNFELD *et al.*, 2006). Na rede de amostragem, foram obtidos organismos pertencentes às famílias Enchytraeidae e Naididae, esta última abrangendo as subfamílias Naidinae, Pristininae, Rhyacodrilinae e Tubificinae, representada por táxon sem queta capilar.

Os hirudíneos (subclasse Hirudinea) foram representados pela família Glossiphoniidae. No geral, esses organismos são comuns em águas paradas ou corpos hídricos de correnteza fraca, vivendo preferencialmente nas margens, aderidos aos substratos (troncos, pedras e outros). Assim como os oligoquetas, os anelídeos Hirudinea suportam condições de baixa concentração de oxigênio, podendo habitar locais com altos teores de matéria orgânica (ROLDÁN, 1992 *apud* PARESCHI, 2008).

O terceiro grupo mais diverso no rio Jaguari e afluente foram os moluscos, responsáveis por 11,1% dos táxons inventariados. Este grupo reuniu as classes Bivalvia (bivalves) e Gastropoda (gastrópodes). Esse grupo exerce importante papel nas cadeias tróficas, pois, em geral, possui uma variedade de hábitos em seu ciclo de vida, sendo consumidores primários e servindo de alimento a muitos outros grupos de animais, principalmente peixes, aves e mamíferos.

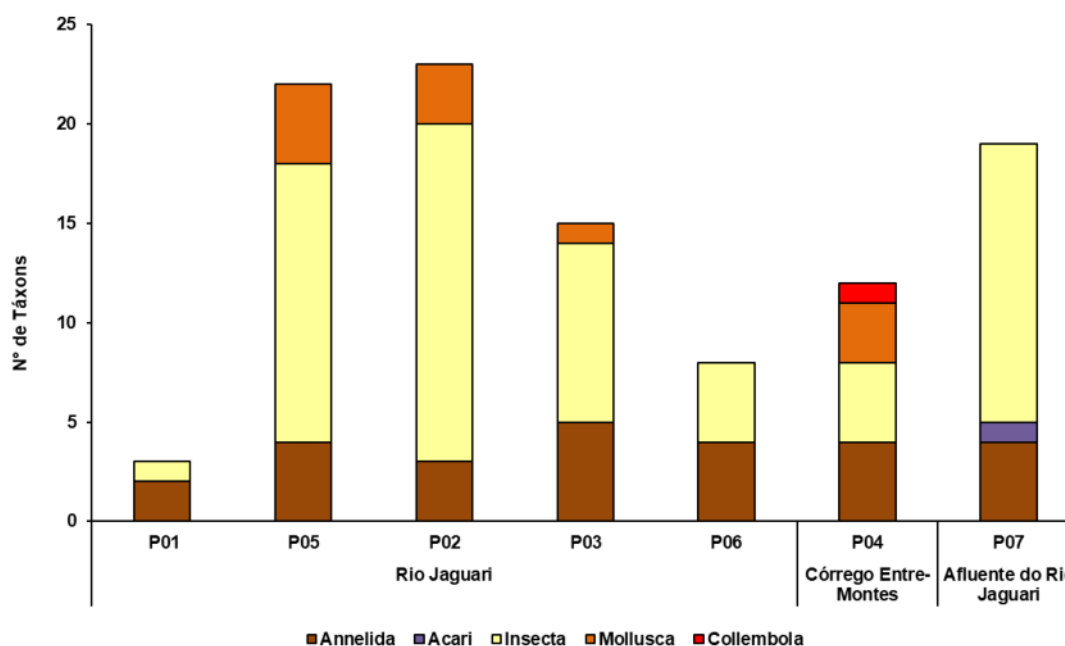
Os bivalves foram representados na rede amostral por táxons das famílias Corbiculidae, incluindo *Corbicula fluminea*, e Pisidiidae, além de um táxon não identificado. Entre os gastrópodes, registrou-se somente a família Ancyliidae.

Entre os grupos de invertebrados bentônicos com elevado potencial de invasão, os moluscos se destacam em ambientes de águas doces, destacando-se na malha amostral a espécie *Corbicula fluminea*, considerada exótica e invasora, a qual já foi reportada em amostragens anteriores deste programa de monitoramento, conforme detalhado no item de distribuição espacial.

Na rede de amostragem, os artrópodes aracnídeos da subclasse Acari e os hexápodes da classe Collembola foram menos representativos em termos de riqueza, contribuindo com um táxon cada (2,2%). Apesar de representarem uma menor proporção da riqueza, esses exemplares contribuem com a diversidade do ambiente monitorado, sobretudo em termos funcionais, ao ocuparem diferentes níveis da teia trófica.

Os valores de riqueza por ponto amostral da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de três táxons (P01) a 23 táxons (P02). A riqueza dos pontos P02 e P03, que constituem os pontos mais próximos às atividades das obras, com 23 e 15 táxons, se apresentou mais elevada do que o ponto a montante da obra (P01), com três táxons.

No córrego Entre-Montes (P04), foi observada riqueza de 12 táxons, enquanto que na barragem particular (P07) foram computados 19 táxons. Na maioria dos pontos da rede de amostragem, os insetos corresponderam ao grupo mais diverso na comunidade bentônica, conforme ilustra o **Gráfico 4.4-2**. As exceções a este padrão foram os pontos P01 e P06, junto à captação de Pedreira, ambos no rio Jaguari, e P04, no córrego Entre-Montes.



**Gráfico 4.4-2. Riqueza dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.4-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência dos invertebrados bentônicos inventariados na décima segunda campanha (março de 2022). Dos táxons registrados, somente dois ocorreram em todos os locais amostrados: os anelídeos de gênero *Pristina* e os dípteros Chironomidae de gênero *Polypedilum*. Outros táxons considerados muito frequentes (85,7%) foram os anelídeos das subfamílias Naidinae e Tubificinae.

A tribo Chironomini é uma das mais diversas da família Chironomidae e suas larvas podem explorar os diferentes biótopos dos sistemas lóticos e lênticos. Esse grupo é considerado semi-tolerante à poluição (CETESB, 2019), possuindo importância em monitoramentos ambientais. Da mesma forma, a tribo Tanytarsini pode ser considerada semi-tolerante, conforme citado.

Foram classificados como frequentes ( $50\% \leq \text{frequência} < 80\%$ ) os anelídeos da subclasse Hirudinea, as larvas não identificadas da tribo Chironomini e o gênero Chironomus.

Outros 17 táxons de invertebrados bentônicos foram considerados pouco frequentes, ( $17\% \leq \text{frequência} < 50\%$ ) e os demais 21 táxons foram de ocorrência esporádica ( $< 17\%$ ).

Nos ambientes monitorados, a maioria dos táxons registrados no ambiente lótico foi verificado também no ponto de sistema lêntico (P07). Dentre os 19 táxons registrados neste ponto, apenas seis tiveram registro exclusivo neste local, destacando-se as ordens de Insecta, Ephemeroptera e Odonata.

Em relação aos moluscos, conforme já citado anteriormente, foi registrado *Corbicula fluminea*, no córrego Entre-Montes (P04), e nos pontos P03 e P05 do rio Jaguari. Cabe indicar esta espécie já foi registrada em campanhas anteriores nestes dois corpos de água. Além disso, na campanha de junho de 2021, também foi reportado o molusco *Melanoides tuberculatus* no rio Jaguari (P05), o qual também é exótico invasor, mostrando que os ambientes monitorados no rio Jaguari e afluentes abrigam exemplares exóticos.

Os gêneros identificados na décima segunda campanha não possuem espécies nas listas das espécies ameaçadas a nível estadual e federal, segundo o Decreto Estadual nº 63.853/18 e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148/22.

No registro fotográfico a seguir (**Fotos 4.4-1 e 4.4-3**) são ilustrados alguns dos exemplares da comunidade bentônica com ocorrência registrada no rio Jaguari e afluentes, na décima segunda campanha.



Foto 4.4-1. Coleoptera da família Elmidae.



Foto 4.4-2. Família Chironomidae

Foto 4.4-3. Molusco bivalve *Corbicula fluminea*.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2022). Nota: A tonalidade avermelhada se deve ao uso de corantes usados no processo de análise.



Quadro 4.4-1. Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Filo ANNELIDA</b>									
<b>Classe Clitellata</b>									
<b>Subclasse Hirudinea</b>									
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>									
Família Glossiphoniidae								5	71,4
<b>Subclasse Oligochaeta</b>									
<b>Ordem Enchytraeida</b>									
Família Enchytraeidae								1	14,3
<b>Ordem Tubificida</b>									
Família Naididae									
Subfamília Naidinae								6	85,7
Subfamília Pristininae									
<i>Pristina</i> sp.								7	100,0
Subfamília Rhyacodrilinae									
<i>Branchiura</i> sp.								1	14,3
Subfamília Tubificinae									
Tubificinae sem queta capilar								6	85,7
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>Filo ARTHROPODA</b>									
<b>Subfilo CHELICERATA</b>									
<b>Classe Arachnida</b>									
<b>Subclasse Acari</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		
<b>Subfilo HEXAPODA</b>									
<b>Classe Collembola</b>								1	14,3
<b>Classe Insecta</b>									
<b>Ordem Coleoptera</b>									
Família Elmidae								1	14,3
<b>Ordem Diptera</b>									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Subordem Nematocera</b>									
Família Ceratopogonidae								2	28,6
Família Chironomidae									
Subfamília Chironominae									
Tribo Chironomini									
Chironomini N.I.								5	71,4
<i>Chironomus</i> sp.								5	71,4
<i>Cladopelma</i> sp.								1	14,3
<i>Cryptochironomus</i> sp.								3	42,9
<i>Endotribelos</i> sp.								2	28,6
<i>Goeldichironomus</i> sp.								1	14,3
<i>Phaenopsectra</i> sp.								1	14,3
<i>Polypedilum</i> sp.								7	100,0
Tribo Tanytarsini									
Tanytarsini N.I.								3	42,9
<i>Caladomyia</i> sp.								3	42,9
<i>Cladotanytarsus</i> sp.								2	28,6
<i>Paratanytarsus</i> sp.								1	14,3
<i>Stempellina</i> sp.								1	14,3
Subfamília Orthoclaadiinae									
Tribo Corynoneurini									
<i>Corynoneura</i> sp.								1	14,3
<i>Thienemanniella</i> sp.								1	14,3
Tribo Orthoclaadiini									
Orthoclaadiini N.I.								2	28,6
<i>Lopescladius</i> sp.								2	28,6
<i>Orthocladus</i> sp.								2	28,6
Subfamília Tanypodinae									
Tanypodinae N.I.								1	14,3
Tribo Coelotanypodini									
<i>Coelotanypus</i> sp.								1	14,3

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Tribo Pentaneurini</b>									
Pentaneurini N.I.								2	28,6
<i>Ablabesmyia (Karelia) sp.</i>								3	42,9
<b>Tribo Procladiini</b>									
<i>Djalmabatista sp.</i>								1	14,3
<i>Procladius sp.</i>								1	14,3
<b>Ordem Ephemeroptera</b>									
Ephemeroptera N.I.								1	14,3
<u>Família Baetidae</u>								2	28,6
<b>Ordem Odonata</b>									
Odonata N.I.								2	28,6
<b>Subordem Anisoptera</b>									
<u>Família Gomphidae</u>								1	14,3
<b>Subordem Zygoptera</b>								1	14,3
<b>Ordem Trichoptera</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>14</b>		
<b>Filo MOLLUSCA</b>									
<b>Classe Bivalvia</b>									
Bivalvia N.I.								2	28,6
<b>Subclasse Heterodonta</b>									
<b>Ordem Venerida</b>									
<u>Família Corbiculidae</u>									
Corbiculidae N.I.								3	42,9
<i>Corbicula fluminea</i>								3	42,9
<u>Família Pisidiidae</u>									
<i>Pisidium sp.</i>								2	28,6
<b>Classe Gastropoda</b>									
<b>Subclasse Heterobranchia</b>									
<b>Ordem Basommatophora</b>									
<u>Família Ancyliidae</u>								1	14,3

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Subtotal	-	4	3	1	-	3	-	-	-
Total	3	22	23	15	8	12	19	-	-
Total da Campanha	45								

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A avaliação quantitativa dos invertebrados bentônicos amostrados na décima segunda campanha de monitoramento considerou a densidade (org./m<sup>2</sup>) e a abundância relativa (%) (**Quadro 4.4-2**).

No rio Jaguari, a maior densidade desses organismos foi obtida no ponto próximo à captação de Pedreira (P06), com 3.660 org./m<sup>2</sup>, enquanto os menores valores foram verificados a montante do local de implantação do empreendimento (P01), com 259 org./m<sup>2</sup>, conforme apresentado no **Gráfico 4.4-3**. No córrego Entre-Montes (P04), foram registrados 240 org./m<sup>2</sup>, a menor densidade desta campanha, e no afluente represado (P07) 1.170 org./m<sup>2</sup>, valor próximo aos obtidos no rio Jaguari.

No rio Jaguari, as larvas de Insecta constituíram o grupo mais numeroso nos pontos P05, P02 e P03, com máximo de 884 org./m<sup>2</sup>, no ponto P03, a jusante do futuro reservatório. Nos pontos P01 e P06, a maior densidade foi de anelídeos principalmente da subclasse Oligochaeta, com 3.362 org./m<sup>2</sup> no ponto junto à captação de Pedreira, P06.

Os insetos mais abundantes no rio Jaguari foram os quironomídeos *Chironomus* sp. e *Polypedilum* sp. A ampla abundância de quironomídeos é comum em sistemas aquáticos tropicais e um dos fatores que propiciam o estabelecimento de larvas de Chironomidae nos ambientes aquáticos é a onivoria e a variabilidade de obtenção de alimentos, tendo representantes em diversas categorias tróficas (ARMITAGE *et al.*, 1995).

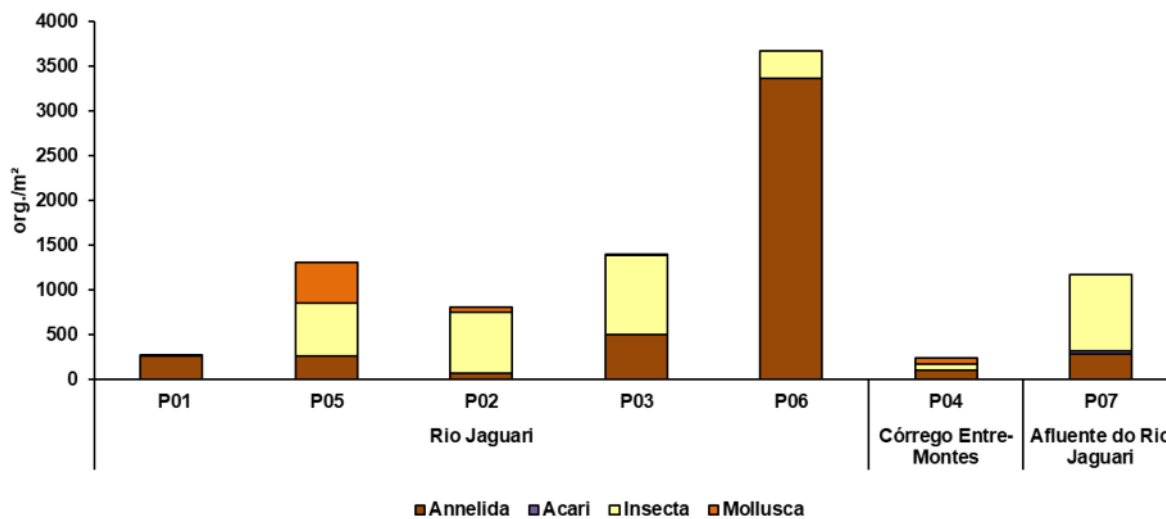
Conforme citado, *Chironomus* é considerado como tolerante (CETESB, 2019) às perturbações ambientais e *Polypedilum*, também tido como tolerante, embora seja um gênero comum na América do Sul, seu estágio imaturo ainda é pouco conhecido em termos de biologia e autoecologia (TRIVINHO-STRIXINO, 2012).

No córrego Entre-Montes (P04), as maiores densidades foram reportadas para os anelídeos (103 org./m<sup>2</sup>), destacando-se o gênero *Pristina* (46 org./m<sup>2</sup>) e a subfamília Tubificinae (40 org./m<sup>2</sup>).

No afluente represado do rio Jaguari (P07), os insetos foram o grupo mais abundante, atingindo 861 org./m<sup>2</sup>, devido principalmente ao gênero *Goeldichironomus* (328 org./m<sup>2</sup>).

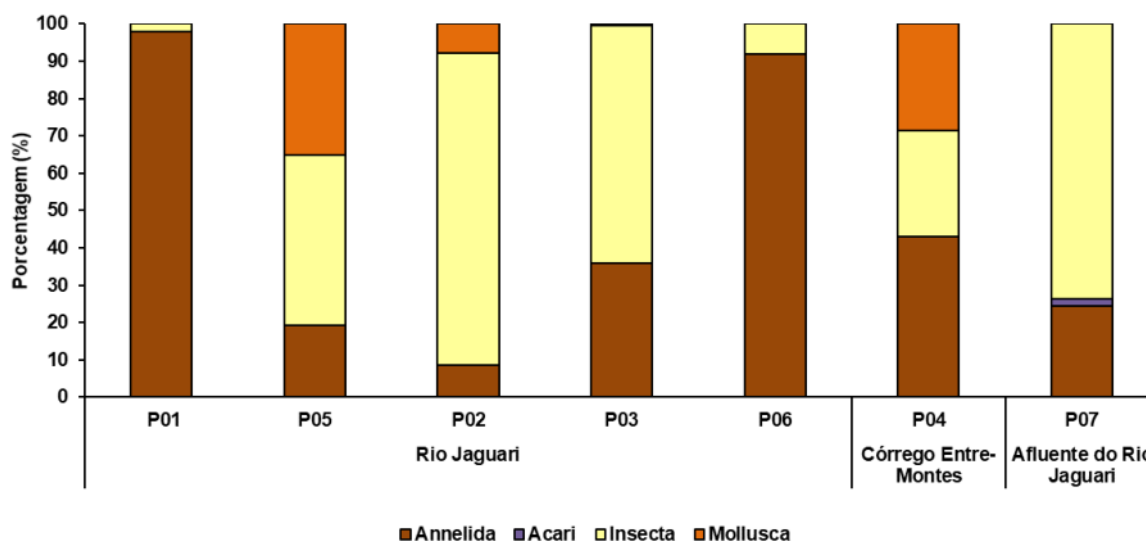
Levando em conta os táxons considerados sensíveis, que constituem o grupo EPT, verificou-se baixa densidade nesta campanha (<12 org./m<sup>2</sup>), com registro em P02, no rio Jaguari, e no afluente represado, P07.





**Gráfico 4.4-3. Densidade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

No **Gráfico 4.4-4** consta a abundância relativa dos grupos inventariados, seguindo os padrões apresentados na avaliação da densidade. Destaca-se a dominância dos insetos em em três dos cinco pontos do rio Jaguari, alcançando 83,7% no ponto P02, e a dominância dos anelídeos em P01, com 97,8% e em P06, com 91,8%. Os moluscos apresentaram baixa abundância relativa na maioria dos pontos amostrais atingindo os maiores valores de 35,1% (P05) e 28,6% (P04) local que exibiu abundância de larvas de Insecta (28,5%) e anelídeos (42,9%). Como comentado anteriormente, na barragem formada pelo afluente do rio Jaguari, Insecta foi numericamente dominante, compondo 73,6% de toda a fauna de macroinvertebrados.



**Gráfico 4.4-4. Abundância Relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

Quadro 4.4-2. Densidade e abundância relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Composição Taxonomica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Glossiphoniidae	-	-	-	-	17	2,1	6	0,4	109	3,0	6	2,4	6	0,5
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Enchytraeida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Enchytraeidae	-	-	11	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Naididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfamília Naidinae	-	-	29	2,2	46	5,7	46	3,3	1.448	39,6	11	4,7	120	10,3
Subfamília Pristininae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pristina</i> sp.	52	20,0	75	5,7	6	0,7	6	0,4	1.132	30,9	46	19,0	149	12,8
Subfamília Rhyacodrilinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Branchiura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	23	1,6	-	-	-	-	-	-
Subfamília Tubificinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubificinae sem queta capilar	201	77,8	138	10,5	-	-	420	30,2	673	18,4	40	16,8	11	1,0
<b>Subtotal</b>	<b>253</b>	<b>97,8</b>	<b>253</b>	<b>19,3</b>	<b>68</b>	<b>8,5</b>	<b>500</b>	<b>36,0</b>	<b>3.362</b>	<b>91,8</b>	<b>103</b>	<b>42,9</b>	<b>287</b>	<b>24,5</b>
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo CHELICERATA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Arachnida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Acari</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1,9
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>2,0</b>
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Collembola</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4,7	-	-
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Coleoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Elmidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2,4	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Ceratopogonidae</u>	-	-	11	0,9	-	-	6	0,4	-	-	-	-	-	-
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomini N.I.	-	-	52	3,9	40	5,0	299	21,5	121	3,3	-	-	241	20,6
<i>Chironomus</i> sp.	-	-	28	2,2	46	5,7	189	13,6	35	0,9	-	-	11	1,0
<i>Cladopelma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2,4	-	-
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	-	35	2,6	11	1,4	23	1,6	-	-	-	-	-	-
<i>Endotribelos</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	86	2,3	-	-	11	1,0
<i>Goeldichironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328	28,0
<i>Phaenopsectra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	57	4,1	-	-	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp.	6	2,2	374	28,6	98	12,1	282	20,3	57	1,6	40	16,7	86	7,4
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanytarsini N.I.	-	-	17	1,3	11	1,4	-	-	-	-	-	-	86	7,3
<i>Caladomyia</i> sp.	-	-	11	0,9	-	-	6	0,4	-	-	-	-	57	4,9
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	-	-	6	0,4	17	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paratanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	11	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stempellina</i> sp.	-	-	6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Corynoneurini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corynoneura</i> sp.	-	-	-	-	29	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thienemanniella</i> sp.	-	-	-	-	132	16,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Orthocladiini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthocladiini N.I.	-	-	-	-	63	7,8	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<i>Lopescladius</i> sp.	-	-	6	0,4	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthocladius</i> sp.	-	-	11	0,9	166	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanypodinae N.I.	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<u>Tribo Coelotanypodini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelotanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6	0,4	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pentaneurini N.I.	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	-	6	0,4	11	1,4	17	1,2	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Djalmabatista</i> sp.	-	-	-	-	17	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Procladius</i> sp.	-	-	29	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<u>Família Baetidae</u>	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata N.I.	-	-	6	0,4	-	-	-	-	-	-	6	2,4	-	-
<b>Subordem Anisoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Gomphidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<b>Subordem Zygoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<b>Ordem Trichoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,5
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>2,2</b>	<b>596</b>	<b>45,6</b>	<b>676</b>	<b>83,7</b>	<b>884</b>	<b>63,6</b>	<b>298</b>	<b>8,2</b>	<b>68</b>	<b>28,5</b>	<b>861</b>	<b>73,6</b>
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia N.I.	-	-	115	8,8	11	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corbiculidae N.I.	-	-	213	16,3	46	5,7	-	-	-	-	6	2,4	-	-
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	17	1,3	-	-	6	0,4	-	-	29	11,9	-	-
<u>Família Pisiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium</i> sp.	-	-	115	8,8	-	-	-	-	-	-	34	14,3	-	-
<b>Classe Gastropoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Heterobranchia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<b>Ordem Basommatophora</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Ancyliidae</u>	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	459	35,1	63	7,8	6	0,4	-	-	69	28,6	-	-
<b>Total</b>	259	100,0	1.308	100,0	807	100,0	1.389	100,0	3.660	100,0	240	100,0	1.170	100,0



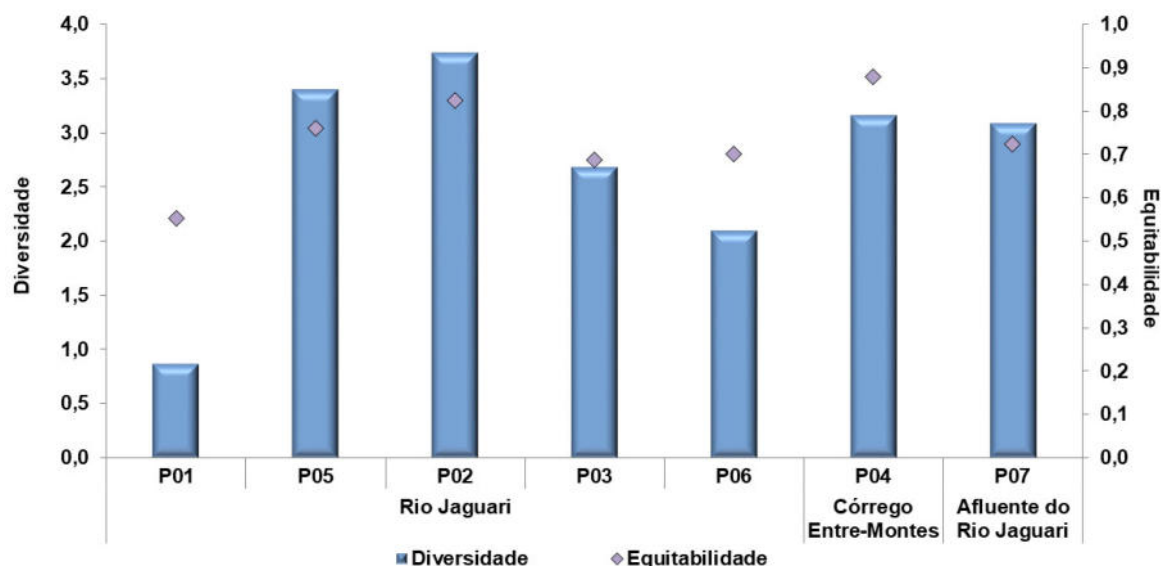
### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

O **Gráfico 4.4-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e de equitabilidade, calculados para a comunidade bentônica na décima segunda campanha de monitoramento da biota aquática (março/2022).

No rio Jaguari, a diversidade variou de 0,88 bits.ind<sup>-1</sup> (P01) a 3,73 bits.ind<sup>-1</sup> (P02). A pequena riqueza registrada a montante das obras de implantação do reservatório (três táxons) explica a baixa densidade em P01, assim como a mais alta riqueza em P02 (23 táxons) explica o maior valor de diversidade no corpo do futuro reservatório.

O córrego Entre-Montes (P04) apresentou diversidade também elevada, com 3,15 bits.ind<sup>-1</sup>, enquanto na barragem particular (P07), único ambiente lântico da malha amostral, este indicador mostrou um valor semelhante, de 3,08 bits.ind<sup>-1</sup>.

A equitabilidade foi superior a 0,7 na maioria dos pontos da malha amostral, porém, no ponto P01, a montante das obras, encontrou-se um valor menor, de 0,55, devido à alta dominância de um único táxon (subfamília Tubificinae) que foi responsável por 77,8% de todos os organismos contabilizados.



**Gráfico 4.4-5. Índices de Diversidade e Equitabilidade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).**

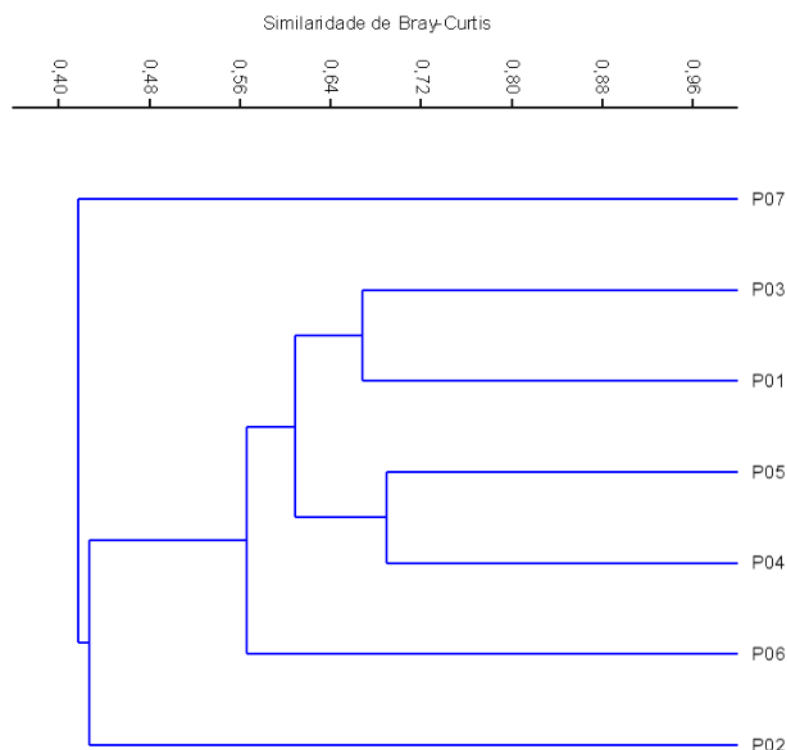
### – Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de invertebrados bentônicos, amostrada na décima segunda campanha de monitoramento da biota aquática (março/2022), foi realizada por meio da análise de similaridade de Bray-Curtis (**Gráfico 4.4-6**).

Com base nesse indicador, foi observado o isolamento dos pontos P07 (ambiente lântico) e P02 (corpo do futuro reservatório), com similaridade inferior a 0,45 em relação aos demais pontos amostrais. O ponto P02 diferenciou-se pela maior riqueza total e baixa densidade de anelídeos, enquanto P07 teve como diferencial a presença da classe Arachnida (subclasse Acari) e a elevada densidade de *Goeldichironomus* sp., sendo o único local a registrar este táxon.

Os demais locais amostrados formaram um agrupamento com similaridade relativamente alta, superior a 0,5, indicando presença e abundância de táxons comuns ente eles, principalmente anelídeos da subclasse Oligochaeta e insetos da família Chironomidae.

Em relação aos pontos sob maior influência das obras (P02 e P03) nota-se que o P03 apresentou similaridade com o setor a montante das obras (P01), porém, o P02 apresentou baixo nível de similaridade (<50%) com todos os demais pontos.



**Gráfico 4.4-6. Similaridade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

Coeficiente cofenético = 0,7605

– **Índice da Comunidade Bentônica - ICB**

O **Quadro 4.4-3** apresenta os resultados do ICB, calculados com base nos dados registrados na décima segunda campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (março/2022).

Nessa campanha, o ICB foi considerado Bom ou Ótimo na maioria dos pontos da malha amostral, atingindo classificação Ótima no rio Jaguari em P05 e P02., devido principalmente à maior riqueza e diversidade e maior riqueza de táxons sensíveis.

Em contraste, o ponto junto à captação de Pedreira (P06) recebeu a classificação Regular, devido à dominância de grupos tolerantes e ausência de táxons sensíveis, e o ponto a montante das obras, P01, teve todos os atributos do índice com pontuação máxima, atingindo a classificação Ruim.

Ainda assim, este indicador denota condições satisfatórias para o estabelecimento da comunidade bentônica na maioria dos locais monitorados.

Quadro 4.4-3. Índice da Comunidade Bentônica (ICB) – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).

		Riqueza de Táxons	Pontuação (Valor)	Índice de Diversidade	Pontuação (Valor)	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Pontuação (Valor)	Riqueza de táxons sensíveis (Ssens)	Pontuação (Valor)	Pontuação ICB	Categoria ICB
Rio Jaguari	P01	3	4	0,875	4	0,9781	4	0	4	4	Ruim
	P05	22	1	3,394	1	0,2061	1	5	1	1	Ótima
	P02	23	1	3,734	1	0,1202	1	4	1	1	Ótima
	P03	15	2	2,684	1	0,4756	2	1	3	2	Boa
	P06	8	3	2,1	2	0,8982	4	0	4	3	Regular
Córrego Entre-Montes	P04	12	3	3,152	1	0,4056	2	1	3	2	Boa
Afluente do Rio Jaguari*	P07	19	2	3,078	2	0,2498	2	5	1	2	Boa

Legenda: \*índice para reservatório.

### **Evolução dos principais indicadores**

Nas campanhas de monitoramento da biota aquática, realizadas entre os meses maio e junho de 2018 (1<sup>a</sup>C) e março de 2022 (12<sup>a</sup>C), a riqueza total da comunidade bentônica se mostrou mais elevada em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C), na transição seco/chuvoso, com um total de 66 táxons, enquanto que a menor riqueza foi verificada na sexta campanha (total de 33 táxons), durante o período chuvoso de fevereiro de 2020. A riqueza verificada na última campanha foi semelhante à da maioria das campanhas (45 táxons).

Os insetos, seguidos de moluscos e anelídeos, representaram os grupos de maior riqueza em praticamente todas as amostragens. No entanto, em março de 2022, não foram registrados crustáceos e os principais organismos a compôr a comunidade foram os insetos, anelídeos e moluscos.

Considerando os distintos pontos de coleta e o conjunto das campanhas, o maior número de táxons (35) foi verificado no rio Jaguari (P03), na oitava e décima primeira campanhas (outubro/2020 e junho/2021). Conforme citado, o ponto P07, no afluente represado, não foi amostrado na quarta e na sexta campanhas, uma vez que a equipe não obteve permissão de acesso ao local. Faz-se notar que este local obteve baixos valores de riqueza na nona e décima campanha, comparativamente aos valores obtidos até outubro de 2019.

A menor riqueza foi obtida no ponto P01, com três táxons, em fevereiro de 2019 (3<sup>a</sup>C), e em março de 2022 (12<sup>a</sup>C), no período chuvoso. Observa-se que, de modo geral, os valores de riqueza do ponto a montante da área do futuro reservatório (P01) são mais baixos do que nos demais pontos. Este resultado implica em que as flutuações observadas neste parâmetro não estão necessariamente correlacionadas com as obras de implantação do empreendimento, mas existem outros fatores ambientes determinantes para a riqueza da comunidade.

Na avaliação quantitativa, observa-se ampla variação entre as campanhas. De modo geral, verifica-se um aumento das densidades nos períodos secos, com picos nos períodos de transição do seco para chuvoso, campanhas realizadas nos meses de junho e de outubro, ocorrendo uma diminuição desses valores nos períodos chuvosos, campanhas dos meses de fevereiro ou março. A maior densidade foi obtida no ponto P02 do rio Jaguari em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C), com 29.000 org./m<sup>2</sup>.

No entanto, o afluente do rio Jaguari represado na barragem particular (P07) também se destacou nas coletas em que foi amostrado, atingindo um pico de 14.923 org./m<sup>2</sup> também em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C). A menor densidade (51 org./m<sup>2</sup>) foi verificada a montante do futuro reservatório (P01) em fevereiro de 2019 (3<sup>a</sup>C), durante o período chuvoso.



Em todas as amostragens, as maiores densidades foram atribuídas aos insetos, sobretudo das tribos Chironomini e Tanytarsini, na maioria dos pontos. No entanto, nesta última coleta de março de 2022, os anelídeos da subclasse Oligochaeta se destacaram pela maior abundância. De forma geral, os quironomídeos são grupos abundantes dentre os invertebrados bentônicos, sendo as tribos citadas consideradas semi-tolerantes às alterações ambientais, conforme indicado anteriormente.

A diversidade dessa comunidade variou tanto entre pontos da malha amostral quanto nas campanhas de monitoramento, sendo que ao longo de todo o monitoramento, o menor valor de diversidade ( $0,58 \text{ bits.ind}^{-1}$ ) foi observado no córrego Entre-Montes (P04), na transição do período seco para o chuvoso (junho de 2020,  $7^{\text{a}}\text{C}$ ), enquanto que o maior valor ( $3,95 \text{ bits.ind}^{-1}$ ) foi registrado em junho de 2021, no ponto a jusante da futura barragem (P03). No entanto, a amplitude de variação deste parâmetro em cada ponto amostral é semelhante, não se encontrando diferenças expressivas e consistentes entre os pontos ao longo de todo o período amostral.

Na série de campanhas realizadas, o Índice da Comunidade Bentônica – ICB foi considerado Bom ou Ótimo na maioria dos pontos da malha amostral. A maioria da classificação Regular foi obtida no rio Jaguari: no ponto P01 em outubro de 2018 ( $2^{\text{a}}\text{C}$ ), fevereiro de 2019 ( $3^{\text{a}}\text{C}$ ) e junho de 2020 ( $7^{\text{a}}\text{C}$ ), no ponto P02 em maio/junho de 2018 ( $1^{\text{a}}\text{C}$ ) e junho de 2020 ( $7^{\text{a}}\text{C}$ ), no ponto P06 em junho de 2020 ( $7^{\text{a}}\text{C}$ ) e nos pontos P06 e P07 (outubro/2021,  $11^{\text{a}}\text{C}$ ) e novamente no ponto P06 em março de 2022 ( $12^{\text{a}}\text{C}$ ). A classificação Ruim, foi verificada somente uma vez em P07 (junho de 2021) e uma vez em P01 (março de 2022)

Dentre as campanhas, na sétima campanha, a maioria dos pontos obteve classificação Regular, inclusive o ponto localizado no córrego Entre-Montes (P04), refletindo principalmente as riquezas mais baixas verificadas nessas amostras e ausência de táxons sensíveis às alterações ambientais. Na campanha seguinte (outubro/2020), a classificação novamente variou entre Bom ou Ótimo, o que se manteve para o rio Jaguri e córrego Entre-Montes nas campanhas posteriores (fevereiro/2021 e junho/2021). Nas duas últimas campanhas, outubro de 2021 e março de 2022, prevaleceu ICB Bom e Ótimo.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação dos macroinvertebrados bentônicos durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.4-3**.

De forma geral, os resultados obtidos não evidenciaram interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez

que na maioria das campanhas os pontos de amostragem do rio Jaguari apresentam-se semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade zoobentônicas. Contudo, em algumas amostragens, como na campanha de outubro de 2020 e fevereiro de 2020, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Jaguari, à altura do ponto P02, se mostrou depauperado em espécies e em abundância em comparação com os demais locais de amostragem. Como este ambiente se encontra nas proximidades do canteiro de obras, a diminuição da riqueza e densidade pode ter sido reflexo das atividades desenvolvidas no local.

**Quadro 4.4-3. Síntese dos Indicadores dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 1 a 12<sup>o</sup>C (Maio/Junho/2018 a Março/2022).**

Indicador	Período	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	jun/18	13	21	7	15	20	16	24	44
C2	out/18	9	15	23	34	18	31	34	66
C3	fev/19	3	6	14	15	15	16	26	53
C4	jun/19	9	22	26	16	14	9	NA	34
C5	out/19	16	15	18	21	11	21	22	38
C6	fev/20	12	20	7	14	14	12	NA	33
C7	jun/20	13	23	20	31	13	16	20	50
C8	out/20	21	26	12	35	19	20	19	56
C9	fev/21	11	29	13	16	20	14	11	49
C10	jun/21	21	26	22	35	14	12	8	62
C11	out/21	15	17	11	21	8	33	16	51
C12	mar/22	3	22	23	15	8	12	19	45
<b>Densidade (org./m<sup>2</sup>)</b>									
C1	jun/18	338	12.619	933	6.767	4.371	1.769	14.153	NA
C2	out/18	1.068	981	29.000	3.807	1.003	3.779	14.923	
C3	fev/19	51	149	349	257	504	308	4.280	
C4	jun/19	585	8.435	2.377	613	1.649	534	NA	
C5	out/19	3.028	3.758	7.022	8.384	390	3.797	3.424	
C6	fev/20	614	1.831	143	631	568	378	NA	
C7	jun/20	309	3.189	1.320	7.843	246	2.147	1.280	
C8	out/20	1.476	4.641	281	7.429	998	1.136	1.067	
C9	fev/21	142	3.245	412	1.815	3.504	315	314	
C10	jun/21	1.796	5.366	5.131	1.353	309	303	568	
C11	out/21	723	326	430	895	177	2.083	2.861	
C12	mar/22	259	1308	807	1389	3660	240	1170	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	jun/18	2,97	2,06	2,21	2,69	2,15	2,97	1,77	NA
C2	out/18	0,74	2,69	2,17	2,46	3,19	3,41	2,39	
C3	fev/19	1,23	1,67	3,19	3,6	2,94	3,37	3,44	
C4	jun/19	1,9	2,4	3,43	3,41	2,08	1,99	NA	
C5	out/19	2,3	1,85	2,91	2,66	2,95	3,36	3,16	
C6	fev/20	3,11	2,98	2,38	2,28	3,15	2,82	NA	
C7	jun/20	0,992	1,015	1,058	1,032	0,961	0,576	1,026	

Indicador	Período	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C8	out/20	3,21	1,7	2,83	3,28	2,9	3,67	3,08	
C9	fev/21	3,15	3,2	2,69	2,07	2,55	3,44	2,7	
C10	jun/21	3,14	2,89	2,28	3,95	3,38	3,02	1,94	
C11	out/21	3,31	3,29	2,24	3,75	2,4	3,57	1,01	
C12	mar/22	0,875	3,394	3,734	2,684	2,1	3,152	3,078	
<b>ICB – Classificação</b>									
C1	jun/18	Bom	Ótimo	Regular	Bom	Bom	Bom	Bom	NA
C2	out/18	Regular	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo	
C3	fev/19	Regular	Bom	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Bom	
C4	jun/19	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Bom	Bom	NA	
C5	out/19	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo	Ótimo	
C6	fev/20	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Ótimo	Bom	NA	
C7	jun/20	Regular	Bom	Regular	Bom	Regular	Regular	Bom	
C8	out/20	Ótimo	Bom	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Bom	
C9	fev/21	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular	
C10	jun/21	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Ruim	
C11	out/21	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Regular	Ótimo	Regular	
C12	mar/22	Ruim	Ótimo	Ótimo	Bom	Regular	Bom	Bom	

Legenda: NA- Não se aplica ou não analisado.

#### 4.5. Macrófitas Aquáticas

##### a) Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa.

Na avaliação qualitativa das macrófitas aquáticas, realizada em março de 2022, no período chuvoso, foi registrada a presença de 61 táxons de macrófitas aquáticas, pertencentes a 46 gêneros e 26 famílias, integrantes do grupo das angiospermas e samambaias.

Foram identificadas ao nível específico 57 táxons (93,4%), enquanto três permaneceram no nível genérico (4,9%) e um foi identificado até família (1,6%), devido a ausência de material reprodutivo para a identificação ou por divergência taxonômica. Assim como oito táxons que foram identificados ao nível específico ou genérico, mas necessitam de confirmação (apresentado com a abreviação “cf.” antes do epíteto).

No **Quadro 4.5-1** consta a listagem de táxons de macrófitas aquáticas inventariadas na malha amostral, na campanha de março de 2022, por família, os respectivos nomes populares, o tipo morfológico dominante e as espécies com potencial de infestação no ambiente aquático. Nesse quadro lista-se ainda o potencial econômico das macrófitas aquáticas encontradas nos pontos de amostragem, considerando as plantas de uso medicinal, ornamentais e comestíveis. Mencionam-se também aquelas que apresentam distribuição restrita no país.

Quadro 4.5-1 - Composição Taxonômica de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil / Naturalidade / Endemismo
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<b>Monilophytas (Samambaias)</b>							
<b>Salviniaceae</b>							
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	salvinia, orelha-de-cavalo, pasta	Flutuante Livre					
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>							
<b>Acanthaceae</b>							
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.		Anfíbia					Nordeste, Tocantins, G Sudeste
<b>Amaranthaceae</b>							
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	brejo d'água, perpétua	Emergente					
<i>Amaranthus</i> sp.		Anfíbia					
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	corango-sempre-viva	Emergente					Centro-Oeste, Sudeste e S
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	ginseng-brasileiro	Emergente					
<b>Apiaceae</b>							
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	pata-de-mula, pata-cavalo	Anfíbia					Naturalizada / Norde Sudeste e Sul
<b>Araceae</b>							
<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface-d'água	Flutuante Livre					
<b>Asteraceae</b>							
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	agrião-do-brejo, botão	Anfíbia					
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	pé-de-elefante	Anfíbia					
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	macela	Anfíbia					
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	insulina, vedélia	Anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil / Naturalidade / Endemismo
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	botão-de-ouro	Anfíbia					
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra	girassol-mexicano, margaridão	Emergente					Naturalizada
<b>Caryophyllaceae</b>							
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	mastruço-de-brejo	Emergente					
<b>Commelinaceae</b>							
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	trapoeraba	Anfíbia					
<i>Commelina erecta</i> L.	trapoeraba-azul	Anfíbia					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba	Anfíbia					
<b>Convolvulaceae</b>							
<i>Ipomoea alba</i> L.		Anfíbia					
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	campainha, corda-de-v	Anfíbia					
<b>Cyperaceae</b>							
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	tiririca, junça, ca agreste	Anfíbia					Goias, Sudeste e Sul
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Sweet	tiririca	Anfíbia					
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	junquinho	Emergente					
<i>Cyperus odoratus</i> L.	tiririca	Anfíbia					
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	tiririca, junça, junquinh	Anfíbia					
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Sch	junco-manso	Emergente					
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	navalha-de-macaco, ca navalha	Anfíbia					
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	navalha-de-mico	Emergente					
<b>Fabaceae</b>							



Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil / Naturalidade / Endemismo
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	angiquinho, corticeirinho	Anfíbia					
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC	marmelada-de-cavalo, pega-pega	Anfíbia					
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	espinheiro-de-maricá	Anfíbia					
<i>Mimosa</i> cf. <i>pubida</i> L.	dormideira, sensitiva	Anfíbia					
<i>Vigna</i> cf. <i>luteola</i> (Jacq.) Benth.		Anfíbia					
<b>Hydrocharitaceae</b>							
cf. <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl.) Heine	erva-de-sapo, camaloti	Flutuante Livre					
<i>Mysiophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	pinheirinho d'água	Flutuante Fixa					
<b>Lythraceae</b>							
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.		Anfíbia					Centro-Oeste, Sudeste e S
<b>Malvaceae</b>							
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma, malva-preta	Anfíbia					
<b>Melastomataceae</b>							
Melastomataceae sp.		Anfíbia					
<b>Onagraceae</b>							
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					Centro-oeste, Sudeste e S
<i>Ludwigia</i> cf. <i>erecta</i> (L.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					Endêmica do Brasil / Sudeste e Sul
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	cruz-de-malta	Emergente					
<b>Phytolaccaceae</b>							
<i>Petiveria alliacea</i> L.	guiné	Anfíbia					Naturalizada, Acre e Sul

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil / Naturalidade / Endemismo
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<b>Poaceae</b>							
<i>Andropogon bicornis</i> L.	capim-rabo-de-raposa	Anfíbia					
<i>Panicum repens</i> L.	canarana-rasteira, grama de-castela	Emergente					Naturalizada
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone		Anfíbia					
<i>Paspalum</i> sp.		Anfíbia					
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiária-do-alto, braquiária-do-morro	Anfíbia					Naturalizada
<b>Polygonaceae</b>							
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.	erva-de-bicho	Emergente					Endêmica do Brasil/ Mato Gerais, São Paulo e Paraná
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	erva-de-bicho	Emergente					
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	Emergente					
<b>Pontederiaceae</b>							
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé	Flutuante Livre					
<b>Rubiaceae</b>							
<i>Borreria</i> cf. <i>latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	poaia-do-campo, quente	Anfíbia					
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.		Anfíbia					
cf. <i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schltld.) Cabaña Fader & E. L. Cabral	poaia-do-brejo, erva lagarto	Anfíbia					Endêmica do Brasil/ Brasil Sudeste e Sul
<b>Solanaceae</b>							
<i>Brugmansia</i> cf. <i>suaveolens</i> (Willd.) Sweet		Anfíbia					Naturalizada
<b>Typhaceae</b>							

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil / Naturalidade / Endemismo
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Typha sp.</i>	taboa	Emergente					
<b>Urticaceae</b>							
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	urtiga, urtiga-br urtiga-cipó	Anfíbia					
<b>Verbenaceae</b>							
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	gervão, gervão-azul	Anfíbia					
<b>Zingiberiaceae</b>							
<i>Hedygium coronarium</i> J. Koenig	lírio-do-brejo	Emergente					Naturalizada

Conforme apresentado no **Gráfico 4.5-1**, destacou-se pela maior representatividade nos ambientes estudados a família Cyperaceae, com oito espécies, seguida das famílias Asteraceae com seis táxons e Amaranthaceae, Fabaceae e Poaceae com cinco táxons, cada. Na maioria das campanhas anteriores, as maiores riquezas foram associadas às famílias Cyperaceae e Poaceae.

Em geral, essas duas famílias tendem a apresentar maior riqueza específica em ambientes aquáticos, devido à sua ampla distribuição, com mais de 5.000 e 10.000 espécies, respectivamente (WATSON & DALLWITZ, 1992; GOETGHEBEUR, 1998), estimando-se que 30% e 9% dos gêneros correspondam à vegetação aquática (COOK, 1999; RUTISHAUSER, 2010). Essas famílias possuem sistema subterrâneo complexo formado por rizomas e tubérculos, alguns dotados de estolhos subterrâneos, que permitem eficiente propagação vegetativa e, conseqüentemente, maior competitividade e dominância (GOETGHEBEUR, 1998).

Asteraceae também possui distribuição cosmopolita, sendo uma das famílias mais expressivas com 1600-1700 gêneros e 24000-34000 espécies. No Brasil a família também está bem representada, ocorrendo aproximadamente 250 gêneros e 2000 espécies.

A família Amaranthaceae é composta por cerca de 170 gêneros e 2000 espécies, ocorrendo no Brasil 20 gêneros nativos e aproximadamente 100 espécies (SOUZA & LORENZI, 2008), sendo algumas delas são muito importantes como infestantes, especialmente dos gêneros *Alternanthera* e *Amaranthus* (KISSMANN & GROTH, 1999).

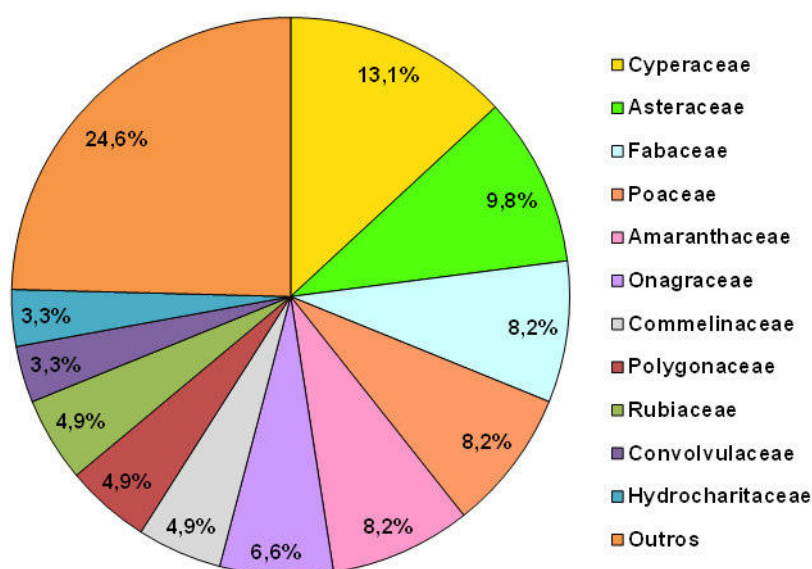
Fabaceae possui distribuição cosmopolita, incluindo cerca de 650 gêneros e 18000 espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas e uma das principais do ponto de vista econômico, com variados tipos de utilização. No Brasil ocorrem cerca de 175 gêneros e 1.500 espécies.

A família Onagraceae apresentou nesta última campanha quatro espécies, possui distribuição cosmopolita, com representantes de quatro gêneros e cerca de 50 espécies no Brasil, dentre as quais *Ludwigia*, registrada na maioria das campanhas deste monitoramento. Esse gênero apresenta ampla ocorrência associada principalmente a locais alagáveis (SOUZA & LORENZI, 2008).

As famílias Commelinaceae, Polygonaceae e Rubiaceae apresentaram três táxons, cada. Commelinaceae possui distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 40 gêneros e 650 espécies, no Brasil ocorrem 14 gêneros e cerca de 60 espécies. Polygonaceae apresenta no Brasil sete gêneros e cerca de 100 espécies; entre os gêneros destaca-se o *Polygonum*, com espécies frequentemente encontradas em locais alagáveis, algumas destas comportando-se como invasoras de culturas. No Brasil ocorrem cerca de 120 gêneros e 2000

espécies da família Rubiaceae, correspondendo uma das principais famílias da nossa flora e ocorrendo como um importante elemento em quase todas as formações naturais.

As demais famílias foram representadas na rede amostral por dois táxons (Convolvulaceae e Hydrocharitaceae) ou apenas um táxon (Acanthaceae, Apiaceae, Araceae, Caryophyllaceae, Lythraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Phytolaccaceae, Pontederiaceae, Salviniaceae, Solanaceae, Typhaceae, Urticaceae, Verbenaceae e Zingiberiaceae).



**Gráfico 4.5-1– Riqueza Táxons de Macrófitas Aquáticas por Família – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

#### – Formas Biológicas

Considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral uma maior representatividade das anfíbias compreendendo 37 táxons (61%), seguida das emergentes com 19 táxons (31%). Com menor expressão estão as flutuantes livres (4%) e flutuantes fixas (1%). Esses resultados corroboram as informações da literatura, que, em geral, relatam a ocorrência de maior número de espécies de macrófitas aquáticas anfíbias e emergentes nos ambientes aquáticos.

O predomínio dessas formas biológicas decorre, principalmente, de suas adaptações morfológicas e fisiológicas que permitem que as anfíbias habitem tanto em ambientes aquáticos quanto em terrestres, enquanto que as emergentes predominam nas zonas litorâneas, áreas onde são encontradas as maiores concentrações dessas plantas.



As famílias Asteraceae, Cyperaceae e Poaceae são bem representadas pela forma biológica anfíbia, provavelmente pelo fato destas serem ruderais, sendo bem adaptadas a qualquer tipo de sedimento e condições climáticas.

No **Quadro 4.5-2** e no **Gráfico 4.5-2** constam a riqueza de táxons e a frequência de ocorrência (FO) das macrófitas aquáticas por forma biológica nos pontos monitorados.

Na última campanha (março/2022), foram detectadas macrófitas aquáticas em todos os pontos de coleta monitorado, assim como na maioria das campanhas anteriores, sendo exceção apenas a quarta campanha (junho/2019) em que houve ausência de macrófitas em dois pontos (P01 e P02) e a nona coleta (fevereiro/2021) no ponto P01.

O máximo de riqueza foi computado no ponto P02, situado no rio Jaguari, com 27 táxons, seguido dos pontos P03 e P06, também situados no rio Jaguari, com 18 e 16 táxons, respectivamente, além dos pontos P07 (afluente do rio Jaguari represado) com 17 táxons e P04 (córrego Entre-Montes) representado por 13 táxons. A menor riqueza foi registrada nos pontos P01 e P05 (ambos a montante no rio Jaguari) com cinco e oito táxons, respectivamente.

Na última campanha (março/2022) verificou-se um aumento tanto da riqueza pontual, quanto da riqueza total em relação às amostragens anteriores. Com destaque para o ponto P02, onde o aumento de riqueza foi mais expressivo sendo observadas espécies não registradas anteriormente.

Segundo Wetzel & Likens (2000) as zonas litorâneas são áreas de grande produtividade e diversidade de espécies, devido à produção primária de macrófitas, de perifíton e de fitoplâncton. As maiores taxas de sedimentação nesses trechos reduzem a profundidade e criam novas áreas propícias à colonização por essas plantas (THOMAZ et al., 2003), o que tem ocorrido no ponto P02 com as obras da futura barragem.

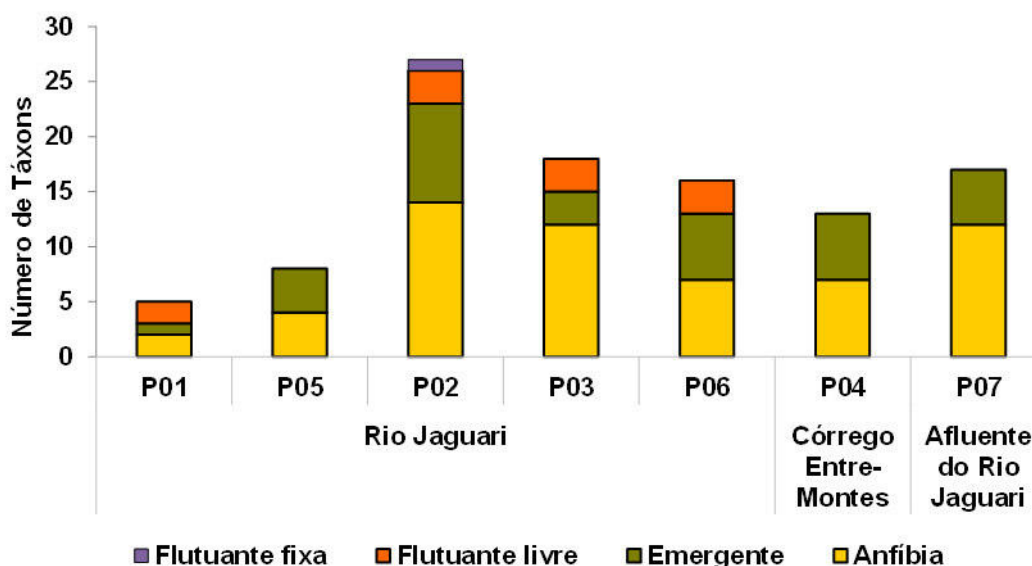
As formas biológicas, anfíbia e emergente, foram registradas em todos os pontos monitorados, obtendo a maior frequência de ocorrência (100%), seguidas das formas biológicas flutuantes livres (57%) e flutuantes fixas (14%).

Na última campanha (março/2022) a forma biológica flutuante livre ocorreu em quatro pontos amostrados do rio Jaguari, obtendo assim uma leve diminuição da frequência de ocorrência com relação às campanhas anteriores (junho e outubro/2021). Como a dispersão de espécies com essa forma biológica é facilitada pelo vento e correnteza, essa diminuição no período chuvoso se deve principalmente ao aumento da correnteza do rio que proporciona o deslocamento dessas plantas para a jusante.

Nessa campanha também houve o registro da forma biológica flutuante fixa através da espécie *Myriophyllum aquaticum* no ponto P02, assim como na campanha anterior.

**Quadro 4.5-2 – Frequência de Táxons de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica e Riqueza de Táxons – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).**

Formas Biológicas	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Anfíbia	2	4	14	12	7	7	12	7	100
Emergente	1	4	9	3	6	6	5	7	100
Flutuante livre	2	0	3	3	3	0	0	4	57
Flutuante fixa	0	0	1	0	0	0	0	1	14
Total de táxons por ponto	5	8	27	18	16	13	17	-	-
Total de táxons na campanha	61								



**Gráfico 4.5-2 - Riqueza de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica – Barragem Pedreira – 12<sup>a</sup>C (março/22).**

#### – Potencial de infestação

Do conjunto de macrófitas identificadas na malha amostral da Barragem Pedreira, a maioria dos táxons (79%) é considerada infestante ou daninha, de acordo com a literatura consultada (KISSMANN, 1997; KISSMANN & GROTH, 2000; LORENZI, 2008). Contudo, nos segmentos monitorados no rio Jaguari e contribuintes, nenhuma espécie apresentou potencial infestante, exibindo todas baixas frequências e/ou coberturas, assim como nas campanhas anteriores deste programa de monitoramento.

Porém, cabe destacar, que foi observado um aumento da área de cobertura da espécie flutuante livre *Eichhornia crassipes* no ponto P02, onde foi registrado nessa última campanha

(março/2022) a formação de pequenos bancos de macrófitas nas margens. Apesar da área de cobertura ainda não ser expressiva, merece atenção, pois em condições favoráveis, essa espécie pode duplicar a área coberta em apenas uma semana, formando uma massa vegetativa, interferindo em vias navegáveis, além de prejudicarem plantas e organismos aquáticos submersos, através da decomposição (PETEAN & PAZ, 2009).

#### – **Potencial Econômico**

Entre as espécies identificadas na malha amostral, 21 apresentam valor medicinal (LORENZI & MATOS, 2002), 15 ornamental (LORENZI & SOUZA, 2001), enquanto nove são utilizadas como alimento (POTT & POTT, 2000), conforme sintetizado a seguir.

Diversas espécies dos gêneros *Polygonum* (erva-de-bicho) e *Alternanthera* (apaga-fogo) são amplamente empregadas na medicina caseira em diversas regiões, onde são consideradas adstringentes, estimulantes, diuréticas e vermícidas (LORENZI & MATOS, 2002). Assim como a família Asteraceae que possui muitas espécies com aplicações na medicina caseira, tendo como exemplo as macrófitas *Eclipta prostrata* (agrião-do-brejo) e *Pluchea sagittalis* (madrecravo), registradas na última campanha deste monitoramento.

Devido ao amplo emprego nas práticas caseiras da medicina popular a espécie *Petiveria alliacea* (guiné) foi selecionada como tema de estudos mais aprofundados, visando sua validação como medicamento eficaz, seguro e certamente muito útil (LORENZI & MATOS, 2008). Além do uso medicinal, essa espécie também é geralmente cultivada em jardins como ornamental.

A espécie *Pfaffia glomerata* (ginseng-brasileiro) é utilizada como antireumática, anti-inflamatória e analgésica, efeitos atribuídos às substâncias que se encontram presentes em tecidos da planta. Por esta razão, tem ocorrido uma intensa exploração predatória dos habitats naturais desta espécie (MARCHIORETTO *et. al*, 2010).

As folhas da espécie *Drymaria cordata* possuem aplicações na medicina caseira, além de serem comestíveis quando jovens (SCHWIRKOWSKI, 2009).

As folhas novas e sementes de *Amaranthus* (caruru) são bastante nutritivas, enquanto as raízes e folhas são usadas na medicina popular como diuréticas (KISSMANN & GROTH, 1999). As folhas da espécie *Ludwigia leptocarpa* são consumidas como hortaliças e através das flores são produzidos corantes amarelos assim como a espécie *L. octovalvis* (cruz-de-malta), essas duas macrófitas também possuem alto valor medicinal, sendo as folhas empregadas como cicatrizante.

Dos rizomas da espécie *Hedychium coronarium* é possível extrair uma fécula comestível (KISSMANN & GROTH, 2000), esta espécie também é utilizada como planta ornamental.

Muitas espécies da família Convolvulaceae também são empregadas como ornamentais devido as suas flores vistosas, como exemplo na área amostrada temos as espécies *Ipomoea alba* e *I. cairica* registrada na maioria das campanhas. Assim como as espécies *Sphagneticola trilobata*, *Commelina erecta*, *Thitonia diversifolia*, *Pluchea sagittalis*, *Ruellia paniculata*, as quais também são utilizadas como plantas ornamentais. As espécies *Limnobium laevigatum* e *Myriophyllum aquaticum* são plantas flutuantes utilizadas como ornamentais geralmente em aquários e lagos.

A espécie *Brugmansia suaveolens* também é considerada ornamental devido suas flores vistosas, porém sua utilização paisagística é bastante discutida, visto que é uma planta tóxica e narcótica, pois todas as partes da planta possuem alcalóides que podem provocar várias reações. Em contraponto ao seu efeito tóxico, da planta são extraídas substâncias de utilização farmacêutica, para a produção de medicamentos (PATRO, 2013).

As espécies do gênero *Typha* (taboa), além do uso terapêutico, são consideradas comestíveis e ornamentais (POTT e POTT, 2000). Assim como as flutuantes livres *Pistia stratiotes* (alface d'água) e *Eichornia crassipes* (aguapé), porém cabe salientar que as duas últimas espécies, além de estarem enquadradas nas três categorias de potencial econômico, são macrófitas flutuantes livres, de caráter infestante, que se proliferam principalmente em ambientes lênticos. Os brotos tenros e a flor de *E. crassipes* são comestíveis, suas folhas são adstringentes e depurativa, além disso devido às suas flores é considerada como ornamental em lagos e tanques (POTT & POTT, 2000).

#### – Distribuição no Brasil

De acordo com o **Quadro 4.5-2**, verifica-se que a maioria das espécies de macrófitas aquáticas (84%), registradas nesta última campanha (março/2022) no rio Jaguari e seus contribuintes, apresenta ampla distribuição, sendo dez espécies consideradas restritas entre uma e três regiões do Brasil. (FLORA DO BRASIL, 2020).

Segundo Flora do Brasil (op. cit.), a maioria (89%) das plantas registradas nesta última campanha é nativa, exceto sete espécies, com a maioria pertencendo a família Poaceae, além das famílias Apiaceae, Asteraceae, Phytolaccaceae, Solanaceae e Zingiberaceae, as quais são naturalizadas no Brasil, não ocorrendo, portanto, espécies exóticas de macrófitas aquáticas na malha amostral da barragem Pedreira.

São consideradas plantas naturalizadas as espécies vegetais introduzidas em uma determinada região geográfica, que se adaptam às condições locais e estabelecem populações capazes de se reproduzir espontaneamente (sem intervenção humana) e sustentar populações por muitas gerações. Planta exótica tem sua presença em um determinado local devido à introdução intencional ou acidental, como resultado de atividade humana (SCHNEIDER, 2007).

As espécies *Galianthe palustres*, *Polygonum diospyrifolium* e *Ludwigia myrtifolia* são consideradas endêmicas do Brasil, porém nenhuma espécie encontra-se ameaçada e protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara ou descrita nas listas da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens (CITES).

– **Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência na Malha Amostral**

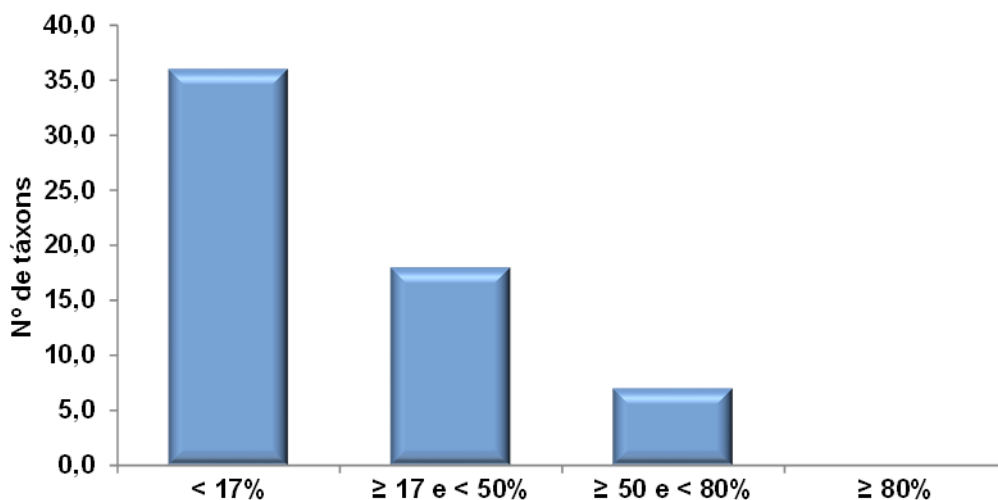
Conforme demonstrado no Erro! Fonte de referência não encontrada.3 e no **Quadro 4.5-3**, a maioria (57%) dos táxons de macrófitas aquáticas foi considerada esporádica, com ocorrência inferior a 17% dos pontos amostrados e 19 táxons (31%) foram classificados como pouco frequentes com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados.

Sete táxons (11%) foram considerados frequentes com presença entre 50 e 80% dos pontos amostrados, sendo dois desses táxons flutuantes livres (*Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) que formam grandes tapetes entrelaçados, ligados por estolões, e absorvem nutrientes diretamente da água. Conforme observado em um estudo sobre distribuição e abundância de macrófitas aquáticas na represa de Itaipu, com *E. crassipes*, *P. stratiotes* e *S. auriculata*, a maior frequência de espécies flutuantes livres pode ser relacionada às concentrações mais elevadas de nitrogênio e fósforo no ambiente aquático (BINI *et al*, 1999).

A espécie com maior frequência foi *Ipomoea cairica* (campainha) com percentual de 71%, sendo ausente apenas no ponto P01 (rio Jaguari) e P07 (afluente represado do rio Jaguari). Apesar de ser uma espécie considerada infestante na literatura, não apresenta risco de infestação na área monitorada apresentando baixa área de cobertura nos pontos presentes.

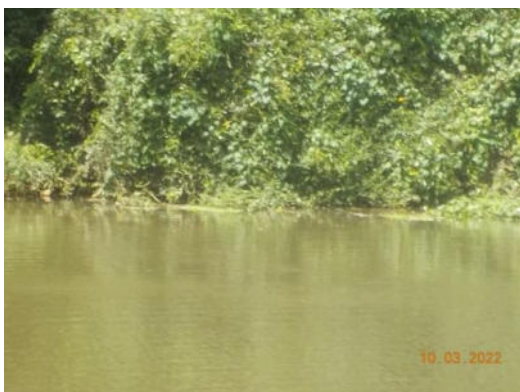
O mesmo padrão de frequência foi detectado em amostragens pretéritas deste programa de monitoramento.





**Gráfico 4.5-3- Frequência de Ocorrência dos Táxons de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 12ªC (março/22).**

Nas fotos a seguir são ilustrados alguns dos exemplares registrados na malha amostral da Barragem Pedreira na última campanha realizada em março de 2022.



**Foto 4.5-5 – Banco de flutuantes livres na margem do rio Jaguari (P01).**



**Foto 4.5-6 – Anfíbios na margem do rio Jaguari (P01).**



**Foto 4.5-7 – Zona litorânea com diversas macrófitas no rio Jaguari (P02).**



**Foto 4.5-8 – Banco de *Eichhornia crassipes* (aguapé) flutuante livre no rio Jaguari (P02).**



Foto 4.5-9 – *Salvinia herzogii* (pasta) flutuante livre do rio Jaguari (P03).

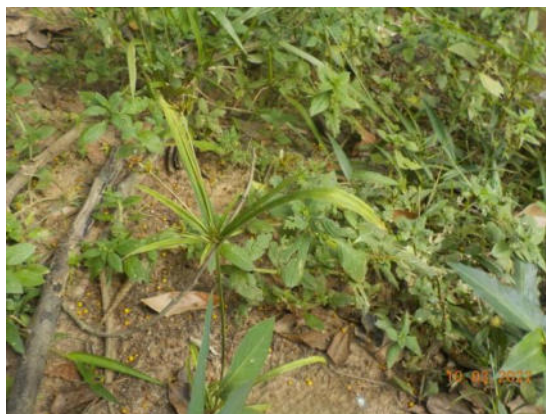


Foto 4.5-10 – *Cyperus chalaranthus* (tiririca) no rio Jaguari (P03).

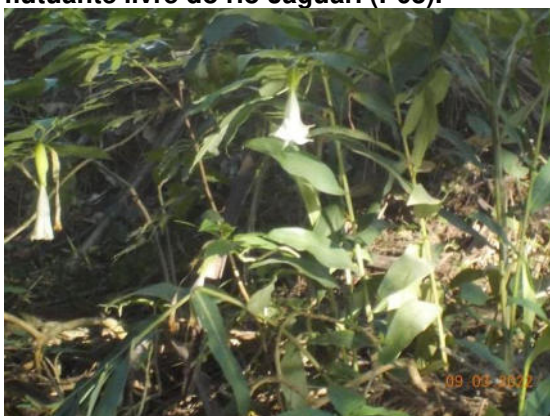


Foto 4.5-11 – *Brugmansia* cf. *suaveolens* no córrego Entre-Montes (P04)

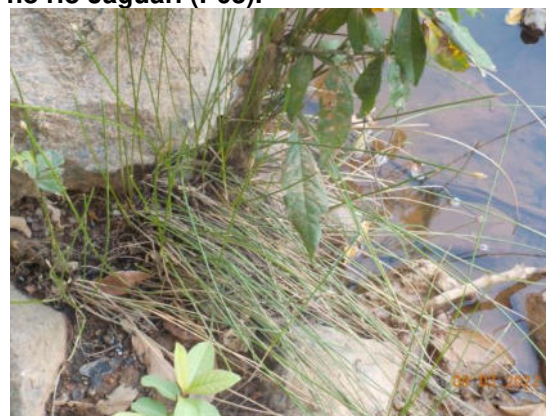


Foto 4.5-12 – *Eleocharis montana* (junco-manso) no córrego Entre-Montes (P04).



Foto 4.5-13 – *Urochloa brizantha* (braquiária-do-alto) no rio Jaguari (P05).

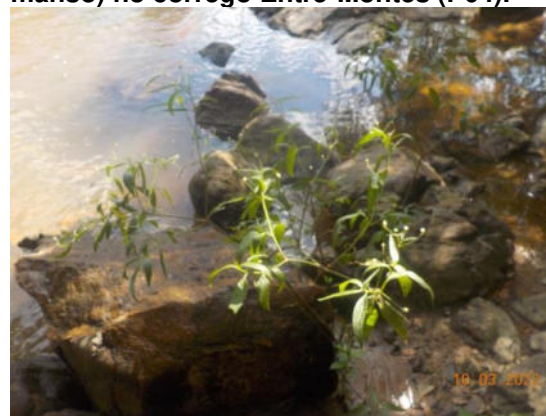


Foto 4.5-14 – *Pfaffia glomerata* (ginseng-brasileiro) no rio Jaguari (P05).





Foto 4.5-15 – *Petiveria alliacea* (guiné) no rio Jaguari (P06).

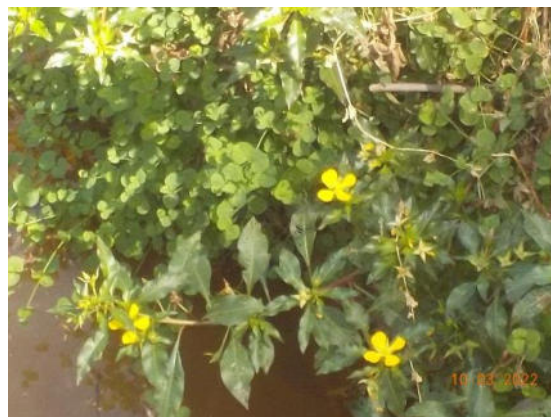


Foto 4.5-16 – *Ludwigia elegans* (cruz-de-malta) no rio Jaguari (P06).



Foto 4.5-17 – *Panicum repens* (canarana-rasteira) e *Cyperus mundtii* (junquinho) no afluente represado do rio Jaguari (P07).



Foto 4.5-18 – *Aeschynomene sensitiva* (angiquinho) no afluente represado do rio Jaguari (P07).

#### – Índice de Cobertura

A análise da área de cobertura das macrófitas aquáticas demonstrou que a maioria dos táxons (88,5%) apresentou cobertura pequena e rara (<1%, Índice R) e 11 táxons (18%) apresentaram cobertura esporádica (<5%, Índice 1) conforme **Quadro 4.5-3**.

A área de cobertura máxima registrada foi entre 5 e 24% (índice 2) para seis táxons (10%), dentre os quais se destaca a espécie *Eichhornia crassipes* (aguapé), a qual conforme já mencionado, foi observada em pequenos bancos nas margens do ponto P02 e por ser uma flutuante livre com potencial de infestação merece atenção, devendo ser aplicado o manejo adequado para evitar maiores transtornos na área do reservatório posteriormente.

Em todos os pontos, na última campanha (março/2022), a área livre de macrófitas aquáticas foi superior a 75% (índice 5), não sendo observados bancos expressivos e homogêneos destes vegetais.

Em síntese, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas no rio Jaguari e contribuintes não são extensas, tendo assim um equilíbrio na comunidade, sem a presença de

espécies dominantes ou co-dominantes em todos os pontos de coleta, o que está possivelmente relacionado à correnteza observada na maior parte dos pontos amostrados, o que dificulta a formação de bancos expressivos. Cabe salientar que no ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem) tem se formado um ambiente propício para o desenvolvimento de macrófitas com zonas litorâneas e baixa correnteza, merecendo atenção a fim de evitar bancos expressivos.

A área de cobertura seguiu mesmo padrão das coletas anteriores para a maioria dos táxons, porém para as flutuantes livres foi observado um leve aumento da área de cobertura do sentido montante para jusante no rio Jaguari, com indivíduos isolados presos em troncos e pedras no ponto P01 e pequenos bancos nas margens dos pontos P02 e P06.

Quadro 4.5-3 – Índice de Cobertura por Ponto de Coleta e Frequência de Ocorrência – Barragem Pedreira – 12<sup>o</sup>C (março/22).

Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluyente do Rio Jaguari		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.			R				R	2	29
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.			2		R			2	29
<i>Amaranthus</i> sp.			R	R				2	29
<i>Andropogon bicornis</i> L.							R	1	14
<i>Borreria</i> cf. <i>latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.				R				1	14
<i>Brugmansia</i> cf. <i>suaveolens</i> (Willd.) Sweet						R		1	14
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.			R				R	2	29
cf. <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine					R			1	14
cf. <i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schldl.) Cabaña Fader & E. L. Cabral							R	1	14
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.						R		1	14
<i>Commelina erecta</i> L.	R							1	14
<i>Commelina obliqua</i> Vahl				R		R		2	29
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.							R	1	14
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl				R		R		2	29
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Sweet			R					1	14
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth			2				2	2	29
<i>Cyperus odoratus</i> L.			R	R				2	29
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.		R	R	R				3	43
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC							R	1	14
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schldl.) K.Schum.							R	1	14
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.					1			1	14



Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.			R				R	2	29
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	R		2	R	1			4	57
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.						R		1	14
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth				R				1	14
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig						2		1	14
<i>Ipomoea alba</i> L.			R					1	14
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet		R	R	R	1	R		5	71
<i>Ludwigia cf. erecta</i> (L.) H.Hara						R		1	14
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara			1	1	1	R		4	57
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara			R				R	2	29
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara			R					1	14
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven		R	R	R	1			4	57
Melastomataceae sp.				R				1	14
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		R						1	14
<i>Mimosa cf. pudica</i> L.							R	1	14
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.			R					1	14
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone				R	R	R		3	43
<i>Panicum repens</i> L.							1	1	14
<i>Paspalum</i> sp.							R	1	14
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.			R	1				2	29
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen		R						1	14
<i>Petiveria alliacea</i> L.					R			1	14

Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguarí					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguarí		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Pistia stratiotes</i> L.	1		1	1	1			4	57
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera			R					1	14
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.						R		1	14
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.							R	1	14
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott		R	1		R	R		4	57
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton			R				R	2	29
<i>Ruellia</i> cf. <i>paniculata</i> L.					2			1	14
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota			R	R				2	29
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	R	R						2	29
<i>Sida rhombifolia</i> L.			R	R				2	29
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski					1	R		2	29
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl				R				1	14
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.					R			1	14
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra					R			1	14
<i>Typha</i> sp.			R				R	2	29
<i>Ureca caracasa</i> (Jacq.) Griseb.					R			1	14
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	R	1	R				2	4	57
<i>Vigna</i> cf. <i>luteola</i> (Jacq.) Benth.			R					1	14

Legenda: R = pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos.

#### – **Análise de Similaridade**

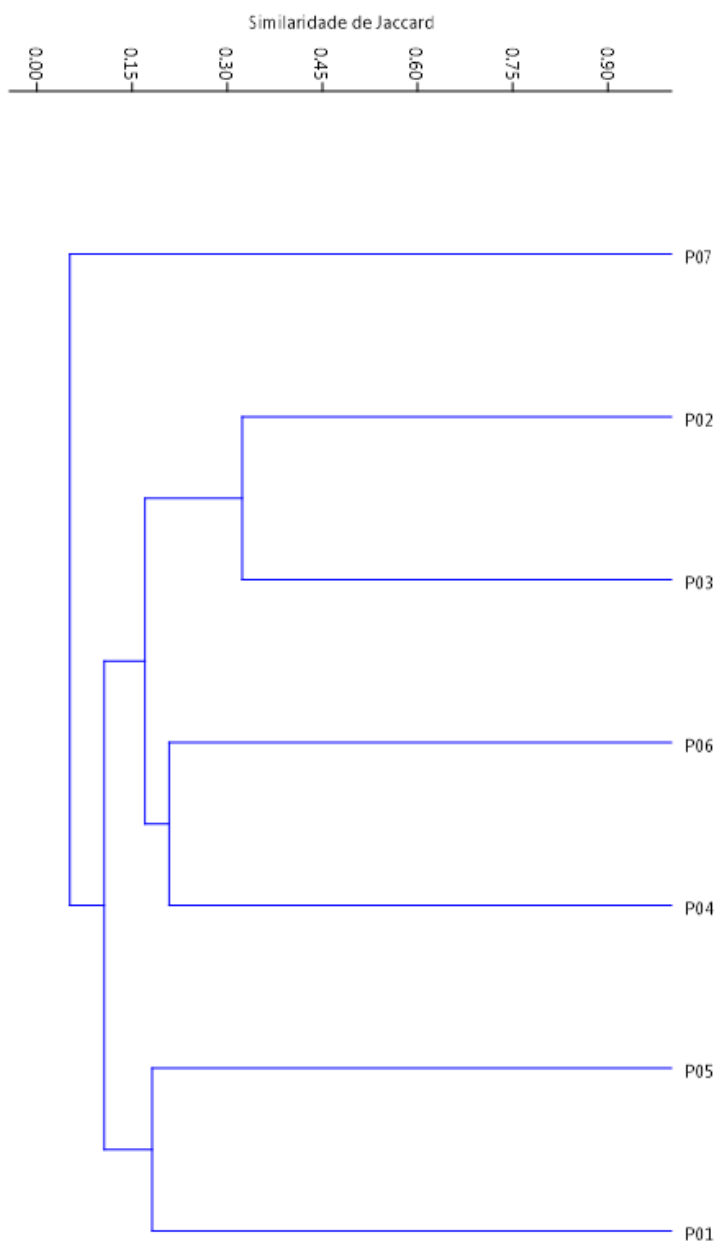
A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de macrófitas aquáticas, amostrada na décima segunda campanha de monitoramento da biota aquática (março/2022), foi realizada por meio da análise de similaridade de Jaccard (Gráfico 4.5-4). Com base nesse indicador, foi observado baixo nível de similaridade em todas as associações (<0,5).

Foi possível verificar um agrupamento com os pontos localizados no rio Jaguari (P01, P02, P3, P05 e P06) e no córrego Entre-Montes (P04) se diferenciando do ponto P07 (afluente represado do rio Jaguari).

O ponto P07, situado no afluente do rio Jaguari, se diferencia dos demais pontos, porque apresentou nove espécies restritas a esse corpo hídrico, como por exemplo, cf. *Galianthe palustres*, *Panicum repens* e *Polygonum hydropiperoides*. Essa diferença está relacionada ao fato desse ponto estar localizado em um corpo hídrico represado, constituindo um sistema tipicamente lântico, enquanto os demais representam ambientes lóticos.

Dentro do grupo maior formado pelos pontos do rio Jaguari, os pontos P01 e P05, localizados a montante, se agrupam por possuírem uma espécie restrita a eles (*Scleria gaertneri*), assim como os pontos P04 e P06 com a espécie *Sphagneticola trilobata* presente apenas neles, enquanto os pontos a jusante P02 e P03 apresentaram cinco espécies em comum, entre elas a flutuante livre (*Salvinia herzogii*).

Um padrão similar ocorreu na terceira (junho/2019), quinta (outubro/2019), sexta (fevereiro/2020) e décima campanha (junho/2021), com o agrupamento dos pontos localizados no rio Jaguari se diferenciando dos pontos situados em seus afluentes.



Coefficiente cofenético = 0,766

Erro! Fonte de referência não encontrada. **4 - Similaridade de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 12°C (março/22).**

– **Evolução dos principais indicadores**

O total de táxons de macrófitas aquáticas registrado na última campanha (61 táxons) foi superior ao detectado em todas as coletas pretéritas, dentre as quais a riqueza máxima era de 54 táxons registrada em outubro de 2021. Através da análise temporal é possível observar uma diminuição da riqueza de macrófitas no período seco e aumento no período chuvoso.

No geral, as famílias Cyperaceae e Poaceae apresentaram maior representatividade em termos de riqueza em todas as campanhas nos ambientes avaliados. Em relação às formas biológicas, detectou-se predomínio de anfíbias e emergentes na série de amostragens: em maio/junho de 2018 registrou-se 60% de anfíbias e 33% de emergentes; em outubro de 2018 havia 46% de anfíbias e 38% de emergentes; e em fevereiro/2019 ocorreu 69% de anfíbias e 26% de emergentes, em junho/2019 se manteve uma proporção equivalente destes grupos (44%, cada), na quinta campanha (outubro/2019) obteve-se 64% de anfíbias e 25% de emergentes, na sexta campanha (fevereiro/2020) registrou-se 70% de anfíbias e 24% de emergentes e nas três campanhas anteriores (junho e outubro/2020 e fevereiro/2021) obteve-se 86% tanto de anfíbias quanto de emergentes, na décima campanha (junho/2021) obteve-se 50% de anfíbias e 29% de emergentes, na coleta anterior (outubro/2021) foram registradas 59% de anfíbias e 28% de emergentes e por fim nesta última campanha (março/2022) apresentou 61% de anfíbias e 31% de emergentes.

Em termos de frequência, a maioria dos exemplares registrada apresenta ocorrência esporádica na rede amostral, no conjunto das 12 campanhas realizadas, sendo que apenas seis espécies foram classificadas como frequentes (entre 50 e 80%): *Ludwigia octovalvis* e *Polygonum punctatum* em maio/junho de 2018; *Urochloa adspersa* em fevereiro de 2019, na quinta campanha em outubro de 2019 as espécies *Pistia stratiotes* e *Polygonum punctatum*, em fevereiro de 2020 as espécies *Ipomoea cairica* e *Salvinia herzogii*, em junho de 2020 a espécie *Pistia stratiotes*, em outubro de 2020 as espécies *Pistia stratiotes*, *Salvinia herzogii* e *Ipomoea cairica* foram as mais frequentes, em fevereiro/2021 nenhuma espécie foi considerada frequente, ocorrendo muitos táxons restritos a apenas um dos pontos amostrados, na décima campanha (junho/2021) os táxons *Pistia stratiotes* e *Salvinia* sp. foram frequentes novamente, assim como na campanha posterior (outubro/2021) junto com as espécies *Eichhornia crassipes* e *Eclipta prostrata*. Apenas na décima primeira campanha (outubro/2021) houve registro de uma espécie muito frequente com ocorrência superior a 80% (*Ludwigia octovalvis*). Nesta última campanha (março/2022) sete espécies foram frequentes sendo *Ipomoea cairica* a mais frequente com 71% de ocorrência e as demais espécies *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Ludwigia elegans*, *L. octovalvis*, *Polygonum punctatum* e *Urochloa brizantha* com 57%.

Os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes em todas as campanhas, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Foi observado um padrão do aumento da área de cobertura de espécies flutuantes livres nos pontos localizados no rio Jaguari aumentando no período seco (junho/2020, junho/2021) e diminuindo no período chuvoso (outubro/2020, fevereiro/2021, outubro/2021 e março/2022), relacionado ao



aumento e diminuição da correnteza do rio Jaguari entre os períodos chuvoso e seco, respectivamente.

Destaca-se que, nos segmentos monitorados no rio Jaguari e contribuintes, todas as espécies apresentaram baixas frequências e coberturas, em todas as campanhas, pois apenas um táxon apresentou frequência acima de 80% e nenhum registrou cobertura acima de 75%, índice 5.

Porém, cabe destacar que nas duas últimas campanhas (outubro/2021 e março/2022) foi registrado um aumento da riqueza ocorrendo principalmente no ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório, próximo a barragem), o qual está se tornando local propício ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas, com zona litorânea e baixa correnteza, merecendo assim atenção ao manejo das espécies com potencial de infestação a fim de evitar problemas futuros.

No **Quadro 4.5-4** consta a evolução espaço-temporal da riqueza de espécies e o valor máximo do índice de cobertura verificado.

**Quadro 4.5-4. Síntese dos Indicadores das Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 1ª a 12ªC (Junho/18 a Março/22).**

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	jun/18	2	7	6	5	7	7	13	30
C2	out/18	2	5	6	6	6	7	7	24
C3	fev/19	5	10	13	5	8	8	14	42
C4	jun/19	0	6	0	2	6	3	NA	16
C5	out/19	6	9	11	6	7	10	9	36
C6	fev/20	2	17	5	4	9	12	NA	37
C7	jun/20	1	9	15	8	7	7	15	42
C8	out/20	7	10	3	13	9	8	5	32
C9	fev/21	0	9	7	9	8	12	5	40
C10	jun/21	3	8	4	3	9	6	4	28
C11	out/21	12	14	18	13	12	6	12	54
C12	mar/22	5	8	27	18	16	13	17	61
<b>Índice Máximo de Cobertura</b>									
C1	jun/18	R	R	R	1	2	2	2	NA
C2	out/18	R	R	1	R	2	1	1	
C3	fev/19	1	1	1	R	2	2	2	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C4	jun/19	-	2	-	R	2	3	NA	
C5	out/19	R	R	R	R	1	1	2	
C6	fev/20	R	2	2	1	2	2	NA	
C7	jun/20	2	1	2	1	1	1	R	
C8	out/20	R	1	R	2	1	1	R	
C9	fev/21	-	1	R	R	1	1	R	
C10	jun/21	1	R	1	R	2	2	R	
C11	out/21	R	1	1	2	1	2	R	
C12	mar/22	R	R	2	1	1	2	2	

Legenda: R = pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos. NA= Não se aplica ou não amostrado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir, descrevem-se os principais resultados obtidos na avaliação de cada uma das comunidades avaliadas na campanha mais recente do monitoramento da biota aquática, realizada na etapa de implantação do empreendimento, na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2021).

### 5.1. Fitoplâncton

A avaliação da comunidade fitoplanctônica, na décima segunda campanha, resultou no registro de 66 táxons no conjunto de pontos monitorados no rio Jaguari, no seu afluente represado e no córrego Entre-Montes. Verificou-se maior riqueza de diatomáceas da classe Bacillariophyceae, seguidas por algas Chlorophyceae e, em terceiro lugar, Cyanophyceae e Euglenophyceae, as quais são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Em termos de frequência se sobressaíram as bacilariofíceas *Navicula* sp.1 e *Nitzschia* sp.1, a clorofíceia *Desmodesmus* sp.1, uma criptofíceia não identificada., a cianobactéria *Phormidium* sp.1 e a dinofíceia *Peridinium* sp.1 observados em todos os locais monitorados, o que evidencia alta adaptabilidade destas algas às condições ambientais locais. No conjunto dos táxons fitoplanctônicos, não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas.

A análise quantitativa indicou que a densidade do fitoplâncton se manteve reduzida na maioria dos locais avaliados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, o que representa um padrão comum em sistemas aquáticos lóticos, devido principalmente à turbulência das águas e à pequena concentração de nutrientes tipicamente verificadas nestes ambientes. Contudo, no afluente represado do rio Jaguari (P07), a densidade foi elevada (2.375 org./mL).

Houve dominância da classe Cryptophyceae, na maioria dos pontos do rio Jaguari, exceto em P02 e P06, onde as bacilariofíceas dominaram numericamente, assim como no afluente represado. As criptofíceas são consideradas oportunistas, aumentando sua densidade quando a das demais algas decrescem. Oliveira & Calheiros (2000) associaram a dominância de Cryptophyceae às condições adversas para o desenvolvimento de algas de outros grupos, como baixa disponibilidade de nutrientes.

No ponto P04 (córrego Entre-Montes) o padrão de dominância se alterou e nestes ocorreu dominância de Coscinodiscophyceae, com destaque de *Aulacoseira granulata*.

A densidade de células de cianobactérias atendeu ao padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, em todos os pontos, condição verificada também nas amostragens pretéritas deste programa. Esse resultado constitui um aspecto positivo, considerando que esse grupo

possui táxons produtores de cianotoxinas, que podem acarretar prejuízos à biota aquática e à qualidade da água destinada ao abastecimento público, quando presentes em grandes quantidades. Esse grupo esteve ausente nas amostras quantitativas dos pontos P05, P02 e P06 do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes (P04), atingindo densidade máxima de 2.894 cél/mL, no afluente represado, único ambiente lêntico amostrado.

O córrego Entre-Montes (P04) representou o local de menor diversidade da malha amostral, enquanto o maior valor foi registrado no rio Jaguari (P02), em comparação aos demais pontos. A equitabilidade se manteve alta ( $>0,6$ ), na maioria dos pontos.

A análise dos padrões de similaridade apontou alto nível de semelhança entre a comunidade amostrada na décima segunda campanha, mesmo entre os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) e o ponto P01. O afluente represado do rio Jaguari (P07) evidenciou as maiores distinções dos demais pontos da malha amostral.

Os resultados que denotam que não foram observadas interferências relevantes no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.

## 5.2. Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, em março de 2022, apontou a ocorrência de 37 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Jaguari, no seu afluente represado da margem esquerda e no córrego Entre-Montes. A comunidade zooplanctônica foi predominantemente composta por rotíferos, seguidos de microcrustáceos Cladocera e de protozoários, o que constitui um resultado comum em ecossistemas aquáticos dulcícolas.

Do conjunto de táxons, apenas os protozoários *Centropyxis* cf. *aculeata* foram registrados em 100% das amostras, sendo considerados muito frequentes. Adicionalmente, o protozoário *Arcella* sp.1, recebeu essa mesma classificação, por estar presente em 85,7% das amostras.

Não foram identificadas espécies exóticas ou ameaçadas entre as amostras analisadas.

Em termos quantitativos, a maior densidade no rio Jaguari foi verificada junto à captação da cidade de Pedreira (P06), embora o afluente represado (P07) tenha registrado a maior densidade da malha amostral (4.607 org./m<sup>3</sup>).

Nos ambientes lóticos, houve predomínio de protozoários, o que é indicativo do aporte de material alóctone, o que propicia que espécies oportunistas dos protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade. Os exemplares mais abundantes foram *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Arcella* sp. No ambiente lêntico (P07), a densidade foi mais elevada demonstrou devido ao predomínio de rotíferos (1.910 org./m<sup>3</sup>) e crustáceos, sobretudo os copepoditos de Cyclopoida, com 740 org./m<sup>3</sup>.

A diversidade do zooplâncton foi mais elevada no afluente represado (P07), enquanto o menor valor foi obtido no córrego Entre-Montes (P04). Nos pontos sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02 e P03), a diversidade foi inferior a  $2,0 \text{ bits.ind}^{-1}$ , sendo semelhante ao trecho sem influência da obra (P01).

Os resultados do índice de Bray-Curtis demonstram uma acentuada diferença entre a comunidade do ambiente lântico (P07) e a dos demais pontos lóticos. Entre estes há certo grau de heterogeneidade nos padrões de distribuição espacial e de abundância do zooplâncton, com maior semelhança entre os pontos P05 e P03, no rio Jaguari. De maneira geral, não foram encontradas alterações relevantes nesta comunidade que possam ser diretamente atribuídas às obras do empreendimento.

### 5.3. Invertebrados Bentônicos

Na décima segunda campanha de monitoramento, no período chuvoso, foi registrado um total de 45 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza das larvas de insetos, seguidas de anelídeos e moluscos. Dentre os insetos, o grupo mais especioso foi o dos dípteros quironomídeos, que possuem táxons mais tolerantes às alterações ambientais. Porém, também foram identificados táxons de insetos considerados sensíveis às perturbações ambientais, como os efemerópteros e tricópteros.

Dos táxons registrados, apenas os dípteros *Polypedilum* sp. (tribo Chironomini) e os anelídeos *Pristina* sp. foram encontrados em todas as amostras. Outros táxons considerados muito frequentes (85,7%) foram os anelídeos das subfamílias Naidinae e Tubificinae.

Os valores de riqueza específica da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de três táxons no ponto a montante das obras (P01) a 23 táxons no local mais próximos a estas (P02). No córrego Entre-Montes (P04), foi observada riqueza semelhante à média do rio Jaguari, com 12 táxons, enquanto que na barragem particular (P07) foram computados 19 táxons.

Na análise quantitativa, observou-se que a densidade dos invertebrados bentônicos foi variável entre os pontos de amostragem, sendo as maiores densidades obtidas no trecho próximo à captação de Pedreira, no rio Jaguari (P06), com  $3.660 \text{ org./m}^2$  e as menores a montante do local de implantação do empreendimento (P01), com  $259 \text{ org./m}^2$ .

As larvas de insetos *Chironomus* sp. e *Polypedilum* sp. foram as mais abundantes na maioria dos pontos do rio Jaguari, exceto em P01 e P06, onde os anelídeos se destacaram em termos numéricos, assim como no córrego Entre-Montes (P04). No afluente represado do rio Jaguari (P07), os insetos foram o grupo mais abundante, devido principalmente ao gênero *Goeldichironomus* sp.



A maior diversidade foi observada no ponto P02, no corpo do futuro reservatório e próximo ao local das obras, enquanto o menor valor ocorreu a montante das obras (P01), devido à pequena riqueza de táxons (três táxons).

O índice de Bray Curtis indicou baixo nível de semelhança entre o aflente represado (P07) e o ponto próximo às obras (P02) e os demais pontos. De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa e Ótima na maioria dos pontos, com exceção dos pontos P01 (Ruim) e P06 (Regular).

#### 5.4. Macrófitas Aquáticas

Na campanha realizada em março de 2022, foram registrados 61 táxons de macrófitas aquáticas nos segmentos monitorados no rio Jaguari, no córrego Entre-Montes e no aflente represado do rio Jaguari. As formas biológicas mais comuns nesta última campanha foram as anfíbias e emergentes, padrão recorrente em sistemas aquáticos tropicais e em amostragens pretéritas deste programa de monitoramento.

A espécie mais frequente foi *Ipomoea cairica*, além das espécies *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Ludwigia elegans*, *L. octovalvis*, *Polygonum punctatum* e *Urochloa brizantha*, que corresponde macrófitas que apresentam potencial de infestação, além de uso medicinal, ornamental e comestível. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, ou seja, os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Porém cabe destacar que o ponto P02 (próximo a barragem) está se tornando local propício ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas merecendo assim atenção ao manejo das espécies com potencial de infestação, principalmente flutuantes livres entre elas *Eichhornia crassipes* (aguapé).

De forma geral os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das campanhas anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas um aumento de riqueza total e pontual principalmente no ponto P02, que está relacionado a formação de zona litorânea com baixa correnteza da água. Houve também uma leve diminuição de frequência de ocorrência da forma biológica flutuante livre em relação a campanha anterior, observadas de forma isolada, presas em troncos e pedras nos pontos a montante e em pequenos bancos nas margens dos pontos a jusante.

## 6. EQUIPE TÉCNICA

No **Quadro 6-1**, a seguir, são apresentados os membros da equipe técnica que atuaram na avaliação da biota aquática.

**Quadro 6-1. Equipe Técnica – Barragem Pedreira.**

<b>Equipe técnica</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro profissional</b>	<b>Atuação no projeto</b>
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
Maria Margarida Marques	Bióloga. Dra. em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre	CRBio: 030691 /01-D	Elaboração do relatório técnico
Bianca Reis Castaldi Tocci	Oceanógrafa. Msc em Oceanografia Biológica	AOCEANO 2311	Análise do fitoplâncton
Thais Vitti	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 100498/01-D	Análise do zooplâncton
Cristiane Midori Suga	Bióloga. Msc em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio: 89905/01-D	Análise dos invertebrados bentônicos
Leny Célia da Silva Correia	Bióloga. Dra em Ciências - Área de Concentração, Ecologia e Recursos Naturais	CRBio: 86499/01-D	Análise dos invertebrados bentônicos
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Bióloga. Msc em Ciências Biológicas (Botânica)	CRBio: 082208/01	Análise das macrófitas aquáticas

## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

No **Quadro 7-1**, apresentado na sequência, consta o cronograma de atividades já realizadas e previstas para o Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira.

**Quadro 7-1. Cronograma de atividades – Barragem Pedreira.**

Atividades	CRONOGRAMA																				
	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	
Campanha de amostragem preliminar																					
Relatório Preliminar																					
Campanha de amostragem																					
Relatório da Campanha																					
Relatório Consolidado Final																					
Atividades já realizadas																					
Atividades previstas																					

Atividades	CRONOGRAMA															
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	
Campanha de amostragem preliminar																
Relatório Preliminar																
Campanha de amostragem																
Relatório da Campanha																
Relatório Consolidado Final																
Atividades já realizadas																
Atividades previstas																

Atividades	CRONOGRAMA															
	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22
Campanha de amostragem preliminar																
Relatório Preliminar																
Campanha de amostragem																
Relatório da Campanha																
Relatório Consolidado Final																
Atividades já realizadas																
Atividades previstas																



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABILIO, Francisco José Pegado et al. *Chironomus gr. decorus* (Diptera: Chironomidae) e outros insetos aquáticos de um açude temporário do semi-árido paraibano, Brasil. **Entomol. vectores**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 233-242, June 2005. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0328-03812005000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0328-03812005000200007&lng=en&nrm=iso)>. Access on 14 May 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0328-03812005000200007>.
- AMARAL, M.C.E., BITTRICH, V., FARIA, A.D., ANDERSON, L.O.; AONA, L.Y. **Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008. v. 1. 452 p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater - 22<sup>a</sup> ed.** Washington: APHA / AWWA / WEF, 2012.
- APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161, p. 105-121, 2009.
- AQUINO, CAMILA AKEMY NABESHIMA, BUENO, NORMA CATARINA, & MENEZES, VIVIANE COSTA DE. (2014). Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) de um ecossistema lótico subtropical, estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, 41(3), 431-451.
- ARAUJO, R.; MORENO, D.; RAMOS, M.A. The Asiatic clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. **American Malacological Bulletin**, v. 10, n. 1, p. 39-49, 1993.
- BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 2 e 3, 1991.
- BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1, 2008.
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. 2006. **Gênero de Algas de águas Continentais do Brasil: chave para identificação e descrição. 2<sup>a</sup> edição. Ed. Rima.**
- BINI, L. M. et al. **Aquatic macrophyte distribution in relation to water and sediment conditions in the Itaipu Reservoir, Brazil**. *Hydrobiologia*, v. 415, p. 147-154, 1999.
- BOVE, C.P. & PAZ, J. 2009. **Guia de campo das plantas aquáticas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. Série livros 35. Museu Nacional, Rio de Janeiro. 175p.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Publicada no Diário Oficial da União nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Brasília, 2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003** - Divisão Hidrográfica Nacional. Brasil, 2003.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025**. Acreditação de Laboratórios. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28/09/2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil**. Brasília: MMA/SBF. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Portaria nº 445, de 17/12/2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. 2014.

BRAUN-BLANQUET, J.; FULLER, G. D.; CONARD, H. S. **Plant sociology; the study of plant communities**. 1st. New York, London, : McGraw-Hill book company, inc., xviii, 439 p. 1932.

CALLISTO, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. RBRH - **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Vol 6 n.1. Jan/Mar 2001. 71-82.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo** – 2019.

COESEL, P.F.M. 1982. Structural characteristics and adaptations of desmid communities. **Journal of Ecology** 70:163-177. Pryer et al. 2001

COFFMAN, W. P.; FERRINGTON JR, L. C. Chironomidae. In Meritt, R. W.; K. W. Cummins (eds), **An Introduction to the Aquatic Insects of North America, Third Edition**. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, IW: 635-643, 1996.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

COOK, C. D. K. 1996. **Aquatic plant book**. The Hague: SPB Academic Publishing.

COOK, C. D. K. 1999. The number and kinds of embryo-bearing plants which have become aquatic: a survey. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 2, n. 1, p. 79-102.

DEGRECCI, LUCIANA GODINHO. O gênero *Staurodesmus* (Zygnemaphyceae) no Estado de São Paulo: levantamento florístico. 2005. 133 f. Dissertação de Mestrado - São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto de Botânica São Paulo.

- DORNFELD, C.B.; ALVES, R.G.; LEITE, M.A.; ESPÍNDOLA, E.L.G. Oligochaeta in eutrophic reservoir: the case of Salto Grande reservoir and their main affluent (Americana, São Paulo, Brazil). **Acta Limnol. Bras.**, **18(2):189-197**, 2006.
- ESTEVES, F.A.; AMADO, A.M. 2011. **Nitrogênio**. In: Fundamentos de limnologia. Esteves F.A. - coordenador, 3ª. Ed, Rio de Janeiro, Interciência, pp. 239-258.
- FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO JR., A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T., SOUZA, V. C. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. . JANEIRO, J. B. D. R. D. Rio de Janeiro, 2014.
- GOETGHEBEUR, P. CYPERACEAE. IN: KUBITZKI, K. ET AL. (ED.) **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Spreng-Verlag. p. 141-190, 1998.
- GUIRY, M.D. **Taxonomy and nomenclature of the Conjugatophyceae** (= Zygnematophyceae). *Algae*, 28(1): 1-29. 2013.
- HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP, 1999.
- HIDROSTUDIO ENGENHARIA; THEMAG ENGENHARIA; DAEE (Departamento De Águas E Energia Elétrica). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes**. São Paulo. 2015.
- HOEK, C. V. D.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. In: **Algae: An introduction to phycology**. p. 133-152, 1995.
- IRGANG, B. E.; GASTAL JR, C. V. D. S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. 1a. Porto Alegre: [s.n.] (edição dos autores) 260 p. 1996.
- IRGANG, B. E.; PEDRALLI, G.; WAECHTER, J. I. Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim. **Roessleria**, v. 6, p. 395-404, 1984.
- ISAKSSON, A. 1998. **Phagotrophic phytoflagellates in lakes - a review**. *Archives fur Hydrobiologie Special Issues Advances in Limnology* 51:63-90.
- KISSMANN, K. G. 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. São Paulo: BASF, Tomol.
- KISSMANN, K. G. 2000. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III, 2ª ed. São Paulo: Basf, 722p.
- KLAIVENESS, D. 1988. **Ecology of the Cryptomonadida: a first review**. In **Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton** (C.D. Sandgren, ed.). Cambridge University Press, Cambridge, p.103-133.
- KLEMER, A.R.P; KONOPKA, A.E. **Causes and consequences of blue-green algal (cyanobacterial) bloom**. *Lake and Reservoir Management*, v.5, n.1, p.9-19, 1989.
- KOPP, M. M.; SOUZA, V. Q.; COIMBRA, J. L. M.; LUZ, V. K.; MARINI, N.; OLIVEIRA, A. C. **Melhoria da correlação cofenética pela exclusão de unidades experimentais na construção de dendogramas**. *Rev. Fac. Zoo. Vet. e Agr.* 14(2):46-53. 2007.

- KOSTE, W., 1978. **Rotatoria Die Rodertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt – Monogononta**. 2. Auflage neubearbeitet von Walter Koste. Gebrüder Borntraeger, 1: 238.
- L. J. GOMES DA SILVA ; M. B. SILVA ; R. E. FRAGA; M. S. ANJOS; C. V. S. ROCHA; S. P. SANTOS ; M. A. ROCHA. Amebas testáceas (Arcellinida e Euglyphida) em dois biótopos de um corpo aquático temporário contaminado por dejetos orgânicos: novas ocorrências para o estado da Bahia. Scientia Plena 16, 068001 (2020)
- LANSAC-TÔHA, F.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M.; LIMA, A.F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplancônica. 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**. Maringá: EDUEM: Nupelia, p. 117-156. 1997.
- LANSAC-TÔHA, F.; VELHO, L.F.M.; BONECKER, C.C.; AOYAGUI, A.S.M. Horizontal distribution of testate amoebae (Rhizopoda, Amoebozoa) in plankton samples of the Corumbá reservoir area, state of Goiás, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 347- 353, 2000.
- LONGHI-WAGNER, H. M.; BITTRICH, V.; WANDERLEY, M. G.; SHEPHERD, G. J. 2001. Poaceae. In Wanderley, M. G.; Shepherd, G. J. & Giulietti, A. M. (Ed.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. FAPESP/HUCITEC. São Paulo, vol.1.
- LORENZI, H. & MATOS, F.J.A. 2008. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2002.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3.Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2001.
- LUCINDA, I. 2003. **Composição de Rotifera em corpos d'água na bacia do rio Tietê-SP, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos- SP. 182 f.
- LUND, J.W.; KIPLING, C.; LE CREN, D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimation by counting. **Hydrobiologia**, 11: 143-170p. 1958.
- MANSUR, M.C.D.; C.P. SANTOS; D. PEREIRA; I.C.P. PAZ; M.L.L. ZURITA; M.T.R. RODRIGUEZ; M.V. NEHRKE & P.E.A. BERGONCI. Moluscos Límnico Invasores no Brasil: biologia, prevenção, controle. Porto Alegre, **Redes Editora**, 412p. 2012.
- MARCHIORETTO, M. S. MIOTTO S.T.S.; SIQUEIRA J.C. 2010. **O gênero *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil**. Hoehnea (37(3):461-511, 20
- MATSUMURA-TUNDISI, T. 1999. **Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil**. In: R. Henry (ed.) Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO, FAPESP. 799p.

- MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 2ed. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, 1984. 722p.
- MMA. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VII, Invertebrados**, 1. ed. Brasília, DF. 727p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. xx, 547 p.
- NASSER, N.A. e PATTERSON, R.T. 2015. Conicocassis, a new genus of Arcellinina (testate lobose amoebae). **Palaeontologia Electronica** 18.3.46A:1-11. <https://doi.org/10.26879/538>.
- OLIVEIRA, F. R. **Chironomidae (Diptera) em córregos de baixa ordem em áreas florestadas do Estado de São Paulo, Brasil**. São Carlos, 2005.
- OLIVEIRA, M.D. & CALHEIROS, D.F. 2000. Flood pulse influence in phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. **Hydrobiologia** 427:101-112.
- OLIVER, R.L.; GANF, G.G. Freshwater blooms. In: B. A. Whitton & M. Potts (eds.). The ecology of Cyanobacteria: their Diversity in Time and Space. **Kluwer Academic Publishers**, pp. 149-194. 2000.
- PAERL, H. W. **Growth and reproductive strategies of freshwater blue-green algae (Cyanobacteria)**. In: SANDGREN, CD (ed.), Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. Cambridge: Cambridge University Press, p. 261-315. 1988.
- PAGGI, J. C; JOSE DE PAGGI, S. Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio. Brasil: **Acta Limnol.**, v. 3, p. 685-719.1990.
- PARESCHI, D.C. **Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (SP)**. São Carlos, 2008.
- PENNAK, R. W. 1978. **Fresh water invertebrates of the United States**. New York, Wiley Interscience. 803p.
- PEREIRA, A. P. S.; VASCO, A. N.; BRITTO, F. B.; MÉLLO-JÚNIOR, A. V.; NOGUEIRA, E. M. S. 2011. **Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplânctônica na Sub bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil**. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 2.
- POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. 1a. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404 p.
- PRYER, K. M., H. SCHNEIDER, A. R. SMITH, R. CRANFILL, P. G. WOLF, J. S. HUNT, AND S. D. SIPLEs. 2001a. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. **Nature** 409: 618- 622.
- REGALI-SELEGHIM M. H.; GODINHO M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI T. 2011. **Checklist dos "protozoários" de água doce do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop. vol.11, suppl.1,



pp. 389-426. ISSN 1676-0603. Disponível em:  
[Http://www.biotaneotropica.org.br/V11n1a/En/Abstract?l](http://www.biotaneotropica.org.br/V11n1a/En/Abstract?l).

ROBERTSON, A. L.; LANCASTER, J.; HILDREW, A. G. Stream hydraulics and the distribution of microcrustacea: a role for refugia? **Freshwater Biology**, v. 33, p. 469-484, 1995.

ROBERTSON, B. A.; HARDY, E. R. Zooplankton of Amazonian lakes and rivers. In: SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon: Limnology and Landscape. Ecology of a Mighty tropical river and its basin.** Monographiae biologicae: Junk Publishers, Boston, p. 337-352. 1984.

RODRIGUES, L.F.T.; LEITE, F.S.; ALVES, R.G. Inventory and distribution of Oligochaeta (Annelida, Clitellata) in first-order streams in preserved areas of the state of Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 245-254, 2013.

ROHLF, F.J. Adaptive hierarchical clustering schemes. **Systematic Zoology**, v.19, n.1, p.58-82, 1970.

ROLDÁN, G. 1992. **Fundamentos de Limnología Neotropical.** Edit. Universidad de Antioquia. Medellín. 529p.

ROLDÁN-PÉREZ, G. La bioindicación de la calidad del agua en Colombia..Editorial Universidad del Antioquia, Medellín, 2003. 170p. ROSSARO B. 1991. **Factors that determine Chironomidae species distribution in fresh waters.** B. Zool. 58: 281-286.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The diatoms: biology and morphology of the genera.** Cambridge: Cambridge University. 653p.

RUTISHAUSER, R. 2010. **APG III: Families (and genera) with hydrophytes.** Versão 13. Compiled from Cook 1999, Maberly 2008, APG 2009. Zürich, Switzerland: Universität Zürich: 1 p.

SANT'ANNA, C.L.; TUCCI, A.; AZEVEDO, M.T.P.; MELCHER, S.S.; WERNER, V.R.; MALONE, C.F.S.; ROSSINI, E.F.; JACINAVICIUS, F.R.; HENTSCHKE, G.S.; OSTI, J.A.S.; SANTOS, K.R.S.; GAMA-JÚNIOR, W.A.; ROSAL, C.; ADAME, G. 2012. **Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publicação eletrônica, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia.** Disponível em: [www.ibot.sp.gov.br](http://www.ibot.sp.gov.br).

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. **Decreto Estadual nº 63.853**, de 27 de novembro de 2018: declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. São Paulo, 2018.

SCHNEIDER, S. A contribuição da pluriatividade para as políticas públicas de desenvolvimento rural: um olhar a partir do Brasil. In: **ARCE**, Alberto. (forthcoming), Ed. Flacso, 2007.

SCHWIND, L. T. F.; DIAS, J. D.; JOKO, C. Y.; BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A. Advances in studies on testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida): a scientometric approach. **Acta Scientiarum.** Biological Sciences. Maringá, v. 35, n. 4, p. 549-555, 2013.

- SCHWIRKOWSKI, P. **Projeto de pesquisa da vegetação nativa do município de São Bento do Sul** - Santa Catarina. 31p. 2009.
- SILVA, L.H.S. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (Lago Monte Alegre). **Revista Brasileira de Biologia** 59: 281-303. 1999.
- SMA (Secretaria De Meio Ambiente) 2013. Resolução nº 100, de 17 de outubro de 2013. **Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA**. Processo CETESB nº 98/2012/310 E. Republicada no DOE de 22-10-2013 seção I pág 41.
- SMITH, A. L., et al. 2006. **A classification for extant ferns Táxon: International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature**. v. 55, n. 3, p. 705-731.
- SOUZA, L. O. I.; J. M. COSTA & B. B. OLDRINI. 2007. **Odonata. On-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo**. Froelich, C.G. (org.).
- SOUZA, L. R.; ZACARDI, D. M.; BITTENCOURT, S. C. S.; RAWIETSCH, A. K; BEZERRA, M. F. C. B.; COSTA, S. D.; NAKAYAMA, L. Microfitoplâncton da Plataforma Continental Amazônica Brasileira: Costa do Estado do Amapá- **Brasil. Bol. Téc. Cient. Cepnor**, v. 9, p. 115-124, 2009.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica sistemática : guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da sch. 640 p.
- TIWARI, G. L.; PANDEY, D. C. Observations on a new species of *Crucigenia* Morren (Chlorococcales). **Phycologia**, v. 10, n. 1, p. 43-47, 1971.
- TORRES, V. S. Amebas testáceas ocorrentes na região de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. II. Novos registros para a região. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 15, no. 2, p. 545-552, 1998.
- TORRES-OROZCO, B.R E. & S.A. ZANATTA, 1998. Species composition, abundance and distribution of zooplankton in a tropical eutrophic lake: Lake Catemaco, Mexico. *Revista de Biologia Tropical* 46: 285–296.
- TREMARIN, P.I.L, MOREIRA-FILHO, H., & LUDWIG, T.A.V. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24(2), 335-353.
- TRIVINHO-STRIXINO, S. A systematic review of Neotropical *Caladomyia* Sæwedal (Diptera: Chironomidae). **Zootaxa**, v. 3495, n. 1, p. 1-41, 2012.
- TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação de diagnose dos gêneros**. PPG ERN/ UFSCar. São Carlos, 1995. 229p.
- TUNDISI, J.G., MATSUMURA-TUNDISI, T., HENRY, R., ROCHA, O.; HINO, K. Comparações do estado trófico de 23 reservatórios do estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: Tundisi,

J.G. (ed). **Limnologia e Manejo de Represas: Série Monografias em Limnologia, vol1 (Tomo 1) 506p.** 1988.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodic. Mitt. int. **Verein. Limnol.**, v. 9, p. 1-38, 1958.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica:** uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

VÁSQUEZ, E.; REY, J. A longitudinal study of zooplankton along the lower Orinoco River and its Delta (Venezuela). **Annls. Limnol.**, v.28, p.3-18. 1989.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2001. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** São Paulo: FAPESP/HUCITEC, vol. 1.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** São Paulo: FAPESP/HUCITEC, vol. 2.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M. 2003. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** FAPESP/RiMa. São Paulo, vol. 3.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M. 2007. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** Instituto de Botânica. São Paulo, vol. 5.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M.; MARTINS, S. E. 2009. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo.** Instituto de Botânica. São Paulo, vol. 6.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. (Coords.) 2005. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo.** SP: FAPESP-RIMA.

WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. 1992. **The grass genera of the World.** C.A.B. Internacional. Wallingford.

WETZEL, R. G. 2001. **Limnology.** Philadelphia, W.B. Sandres, 3° ed. 743 p.

WETZEL, R.G. 1993. **Limnologia.** 2 ed. Lisboa, Fundação Carlouste Gulbenkian.

## 9. ANEXOS

## Anexo I – Relatórios de Ensaio do Fitoplâncton



Guarujá, 03 de junho de 2022.

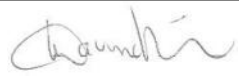
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P01	
Código(s) Econsult	1081/22 (qualitativa) e 1088/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 12 h 41 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476414	Coord. L/O: 305531 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	0	0	0
<i>Pandorina morum</i>	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Stauridium tetras</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Staurastrum</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0

<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	2	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	5	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.1	x	<1	3
<i>Microcystis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	<1	4
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Ceratium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	<1	0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	x	<1	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	x	0	0
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Xanthophyceae</b>	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>37 táxons</b>	<b>8 org./mL</b>	<b>7 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

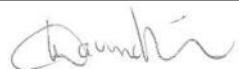
Guarujá, 03 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P02	
Código(s) Econsult	1082/22 (qualitativa) e 1089/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 21 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480580	Coord. L/O: 304665 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	<1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Actinotaenium</i> sp. 1	x	0	0	0

<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	<1	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	2	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Merismopedia</i> sp.1	x	0	0
<i>Microcystis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Phacus longicauda</i>	x	0	0
<i>Strombomonas</i> sp. 1	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Crucigenia</i> sp. 1	x	1	0
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1	x	<1	0
<b>Total:</b>	<b>34 táxons</b>	<b>7 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	



---

Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

---

Guarujá, 03 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P03	
Código(s) Econsult	1083/22 (qualitativa) e 1090/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 13 h 44 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481249	Coord. L/O: 304315 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Caloneis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.l. 1	x	1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	<1	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0

<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	8	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Dolichospermum</i> sp. 1	x	0	0
<i>Geitlerinema</i> sp.1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<i>Raphidiopsis</i> sp. 1	x	1	15
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Phacus longicauda</i>	x	0	0
<i>Strombomonas</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>35 táxons</b>	<b>13 org./mL</b>	<b>15 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



Estudos Ambientais Ltda.

**RELATÓRIO DE ENSAIO DE FITOPLÂNCTON E CIANOBACTÉRIAS N°  
1083/22 – REV.00**



Guarujá, 03 de junho de 2022.

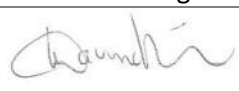
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P04	
Código(s) Econsult	1084/22 (qualitativa) e 1091/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	09/03/2022 às 17 h 01 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478782	Coord. L/O: 304951 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Diademsia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0	0
<i>Pandorina morum</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Actinotaenium</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	15	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-	-



Cryptophyceae N.I. 1	x	4	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Euglena</i> sp. 1	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>22 táxons</b>	<b>24 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 03 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P05	
Código(s) Econsult	1085/22 (qualitativa) e 1092/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 59 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480079	Coord. L/O: 304852 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	3	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Cocci nodiscophyceae</b>	-	-	-	-

<i>Aulacoseira granulata</i>	x	3	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	9	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Dolichospermum sp. 1</i>	x	0	0
<i>Merismopedia sp.1</i>	x	0	0
<i>Oscillatoria sp. 1</i>	x	0	0
<i>Phormidium sp. 1</i>	x	0	0
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Peridinium sp. 1</i>	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis sp. 1</i>	x	0	0
<i>Strombomonas sp. 1</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas armata</i>	x	<1	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>30 táxons</b>	<b>19 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

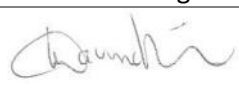
Guarujá, 03 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P06	
Código(s) Econsult	1086/22 (qualitativa) e 1093/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 10 h 26 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	01/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483541	Coord. L/O: 305218 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Amphora</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Caloneis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	2	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	3	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Stauridium tetras</i>	x	0	0	0

<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	2	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	3	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Dolichospermum</i> sp. 1	x	0	0
<i>Geitlerinema</i> sp.1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	1	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	0	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>34 táxons</b>	<b>14 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D





Guarujá, 03 de junho de 2022.

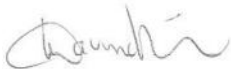
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P07	
Código(s) Econsult	1087/22 (qualitativa) e 1094/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	10/03/2022 às 11 h 21 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	14/03/2022	
Data do ensaio	02/06/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479972	Coord. L/O: 303774 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	1.023	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	248	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	10	0	0
<i>Stauroneis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	10	0	0
<i>Monoraphidium irregulare</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	10	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	10	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	289	0	0
<i>Staurastrum</i> sp. 1	x	0	0	0

<i>Staurodesmus</i> sp. 1	x	114	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	103	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Geitlerinema</i> sp.1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.1	x	0	0
<i>Microcystis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<i>Raphidiopsis</i> sp. 1	x	289	2.894
<b>Dinophyceae</b>	-	-	-
<i>Ceratium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	83	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	x	10	0
<i>Phacus suecicus</i>	x	0	0
<i>Strombomonas</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas armata</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	93	0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	x	83	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	0	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	x	0	0
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Xanthophyceae</b>	-	-	-
<i>Centritractus</i> sp. 1	x	0	0
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>40 táxons</b>	<b>2.375 org./mL</b>	<b>2.894 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha - 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.

	Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

## Anexo II – Relatórios de Ensaio do Zooplâncton



Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	1095/22 (quanti) e 1102/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 12 h 46 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	09/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476414	Coord. L/O: 305531	Fuso: 23K

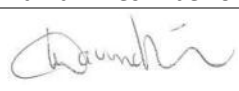
RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	0
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	104
Copepodito	x	52
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	52
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<b>Família Arcellidae</b>		-

<i>Arcella</i> sp. 01	x	-
Família Centropyxidae		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	417
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	0
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Flosculariaceae</b>		-
Família Hexarthridae		-
<i>Hexarthra</i> sp. 01	x	0
Família Testudinellidae		-
<i>Testudinella</i> patina	x	0
<b>Ordem Ploima</b>		-
Família Brachionidae		-
<i>Brachionus falcatus</i>	x	0
<i>Brachionus forficula</i>	x	0
<i>Brachionus havanaensis</i>	x	0
<i>Plationus patulus</i>	x	0
<i>Platyias quadricornis</i>	x	0
<b>Total:</b>	<b>12 táxons</b>	<b>625 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	1096/22 (quanti) e 1103/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 26 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	09/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480580	Coord. L/O: 304665	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	0
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Copepodito	x	15
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Copepodito	x	5
<b>Classe Ostracoda</b>	x	5
<b>Filo MOLLUSCA</b>		-
<b>Classe Bivalvia</b>		-
Larva	x	30
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-

<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	10
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	135
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
<b>Classe Bdelloidea</b>	x	5
<b>Total:</b>	<b>8 táxons</b>	<b>205 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17 <sup>a</sup> Campanha – 17/02/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	1097/22 (quanti) e 1104/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 13 h 49 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	11/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481249	Coord. L/O: 304315	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	36
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Copepodito	x	36
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	18
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<b>Família Arcellidae</b>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	72



Família <i>Centropxyidae</i>		-
<i>Centropxyis cf. aculeata</i>	x	447
<b>Total:</b>	<b>5 táxons</b>	<b>609 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	------------------------------------------------------------------------------------------

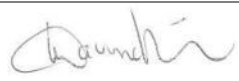
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10200C, F, G.
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17 <sup>a</sup> Campanha – 17/02/2022
---------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
--------------------	-----------------------------------------

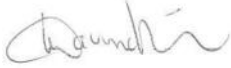
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	1098/22 (quanti) e 1105/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/03/2022 às 17 h 06 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	11/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478782	Coord. L/O: 304951	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Cyclopoida N.I.	x	5
<b>Filo MOLLUSCA</b>		-
<b>Classe Bivalvia</b>		-
Larva	x	50
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella costata</i>	x	5
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	130
<u>Família Lesquereusiidae</u>		-
<i>Lesquereusia sp. 01</i>	x	5
<b>Total:</b>	<b>5 táxons</b>	<b>195 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup></b> : organismo por metro cúbico. <b>N.I.</b> : Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

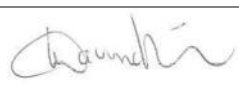
Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	1099/22 (quanti) e 1106/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 15 h 06 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	11/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480079	Coord. L/O: 304852	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	48
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Copepodito	x	12
<b>Filo NEMATODA</b>	x	12
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<b>Família Arcellidae</b>		-
Arcella sp. 01	x	60
<b>Família Centropyxidae</b>		-

<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	455
Família Diffugiidae		-
<i>Diffugia</i> sp. 01	x	12
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
<b>Classe Bdelloidea</b>	x	12
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Ploima</b>		-
Família Lecanidae		-
<i>Lecane</i> sp. 01	x	12
<b>Total:</b>	<b>8 táxons</b>	<b>623 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D




Guarujá, 12 de Maio de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	1100/22 (quanti) e 1107/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 10 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	11/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483541	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Copepodito	x	18
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	55
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	183
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	422
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
<b>Classe Bdelloidea</b>	x	18
<b>Total:</b>	<b>5 táxons</b>	<b>696 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup></b> : organismo por metro cúbico.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 12 de Maio de 2022.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	1101/22 (quanti) e 1108/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	10/03/2022 às 11 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	11/05/2022 e 10/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479972	Coord. L/O: 303774	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<u>Família Bosminidae</u>		-
<i>Bosmina</i> sp. 01	x	72
<u>Família Chydoridae</u>		-
Chydoridae N.I.		-
<i>Euryalona brasiliensis</i>	x	24
<u>Família Macrothricidae</u>		-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	x	167
<b>Infraordem Ctenopoda</b>		-
<u>Família Sididae</u>		-
<i>Diaphanosoma</i> sp. 01	x	0
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Calanoida</b>		-
Calanoida N.I.	x	0
Náuplios	x	95

<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Cyclopoida N.I.	x	215
Náuplios	x	525
Copepodito	x	740
<b>Classe Ostracoda</b>	x	95
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella dentata</i>	x	24
<i>Arcella</i> sp. 01	x	263
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	477
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	72
<b>Classe Bdelloidea</b>	x	95
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Flosculariaceae</b>		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus</i> sp. 01	x	24
<u>Família Filiniidae</u>		-
<i>Filinia opoliensis</i>	x	0
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Asplanchnidae</u>		-
<i>Asplanchna</i> sp. 01	x	48
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus dolabratus</i>	x	48
<i>Brachionus falcatu</i>	x	1.527
<i>Brachionus forficula</i>	x	0
<i>Brachionus havanaensis</i>	x	48
<i>Keratella lenzi</i>	x	24
<i>Keratella</i> sp. 01	x	24
<b>Total:</b>	<b>24 táxons</b>	<b>4.583 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> Edição, Método 10200C, F, G.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2..

Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



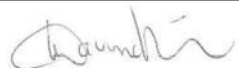
## **Anexo III – Relatórios de Ensaio de Invertebrados Bentônicos**

Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	1109/22 (R1); 1110/22 (R2) e 1111/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	10/03/2022 às 12 h 48 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476414	Coord. L/O: 305531	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	26/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina sp.</i>	-	155	-	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	224	121	259	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Polypedilum sp.</i>	-	17	-	x
<b>Total:</b>	<b>224 org./m<sup>2</sup></b>	<b>293 org./m<sup>2</sup></b>	<b>259 org./m<sup>2</sup></b>	<b>3 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup></b> : organismo por metro quadrado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br


Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	1112/22 (R1); 1113/22 (R2) e 1114/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 30 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480580	Coord. L/O: 304665	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	26/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	34	17	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	34	69	34	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina sp.</i>	17	-	-	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	86	-	34	x

<i>Chironomus</i> sp.	103	-	34	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	34	-	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	52	190	52	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	17	-	17	x
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	34	17	-	x
<i>Paratanytarsus</i> sp.	34	-	-	x
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Corynoneurini</u>	-	-	-	
<i>Corynoneura</i> sp.	86	-	-	x
<i>Thienemanniella</i> sp.	-	310	86	x
<u>Tribo Orthocladiini</u>	-	-	-	
Orthocladiini N.I.	86	103	-	x
<i>Lopescladius</i> sp.	-	17	-	x
<i>Orthocladius</i> sp.	172	155	172	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	-	-	17	x
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
Pentaneurini N.I.	-	-	17	x
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	34	-	x
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	17	17	17	x
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
<u>Família Baetidae</u>	-	17	-	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
Bivalvia N.I.	-	34	-	x
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	121	17	x
<b>Classe Gastropoda</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Heterobranchia</b>	-	-	-	
<b>Ordem Basommatophora</b>	-	-	-	
<u>Família Ancyliidae</u>	-	17	-	x
<b>Total:</b>	<b>772</b> org./m <sup>2</sup>	<b>1.135</b> org./m <sup>2</sup>	<b>514</b> org./m <sup>2</sup>	<b>23 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.



de amostragem	
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

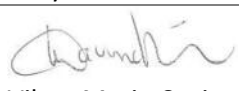
Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	1115/22 (R1); 1116/22 (R2) e 1117/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	10/03/2022 às 13 h 52 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481249	Coord. L/O: 304315	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	27/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	17	-	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	86	-	52	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina</i> sp.	-	-	17	x
<u>Subfamília Rhyacodrilinae</u>	-	-	-	
<i>Branchiura</i> sp.	17	17	34	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	328	500	431	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	

<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	-	-	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	793	103	-	x
<i>Chironomus</i> sp.	310	224	34	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	34	34	-	x
<i>Phaenopsectra</i> sp.	69	69	34	x
<i>Polypedilum</i> sp.	172	414	259	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	-	-	17	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Coelotanypodini</u>	-	-	-	
<i>Coelotanypus</i> sp.	-	17	-	x
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	17	17	17	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	-	17	-	x
<b>Total:</b>	<b>1.843</b>	<b>1.429</b>	<b>895</b>	<b>15 táxons</b>
	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17 <sup>a</sup> Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

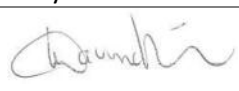
Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	1118/22 (R1); 1119/22 (R2) e 1120/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	09/03/2022 às 17 h 10 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478782	Coord. L/O: 304951	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	30/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	-	17	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	17	17	-	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina</i> sp.	103	17	17	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	52	-	69	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Collembola</b>	34	-	-	x
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Coleoptera</b>	-	-	-	
<u>Família Elmidae</u>	-	17	-	x
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	

<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Cladopelma</i> sp.	17	-	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	34	34	52	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	17	-	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
Corbiculidae N.I.	-	-	17	x
<i>Corbicula fluminea</i>	-	17	69	x
<u>Família Pisidiidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium</i> sp.	17	34	52	x
<b>Total:</b>	<b>274</b> org./m <sup>2</sup>	<b>153</b> org./m <sup>2</sup>	<b>293</b> org./m <sup>2</sup>	<b>12 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17 <sup>a</sup> Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



Guarujá, 07 de junho de 2022.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	1121/22 (R1); 1122/22 (R2) e 1123/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcíquola		
Data da amostragem	10/03/2022 às 15 h 09 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480079	Coord. L/O: 304852	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	31/05/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Enchytraeida</b>	-	-	-	
<u>Família Enchytraeidae</u>	34	-	-	x
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	17	17	52	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina sp.</i>	69	-	155	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	52	259	103	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	-	-	34	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	

<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	121	34	x
<i>Chironomus</i> sp.	34	17	34	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	52	52	x
<i>Polypedilum</i> sp.	224	500	397	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	-	34	17	x
<i>Caladomyia</i> sp.	17	17	-	x
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	17	-	-	x
<i>Stempellina</i> sp.	-	17	-	x
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	
<i>Lopescladius</i> sp.	-	17	-	x
<i>Orthocladus</i> sp.	-	17	17	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	-	17	x
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Procladius</i> sp.	17	69	-	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	17	-	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
Bivalvia N.I.	34	103	207	x
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
Corbiculidae N.I.	69	431	138	x
<i>Corbicula fluminea</i>	17	34	-	x
<u>Família Pisidiidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium</i> sp.	-	345	-	x
<b>Total:</b>	<b>601</b> org./m <sup>2</sup>	<b>2.067</b> org./m <sup>2</sup>	<b>1.257</b> org./m <sup>2</sup>	<b>22 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.

	Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

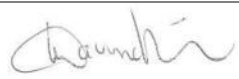
Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	1124/22 (R1); 1125/22 (R2) e 1126/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	10/03/2022 às 10 h 34 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483541	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	01/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	69	103	155	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	897	1.379	2.069	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina sp.</i>	1.431	1.310	655	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	966	483	569	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	

<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	138	138	86	x
<i>Chironomus</i> sp.	52	52	-	x
<i>Endotribelos</i> sp.	103	138	17	x
<i>Polypedilum</i> sp.	34	103	34	x
<b>Total:</b>	<b>3.690</b> org./m <sup>2</sup>	<b>3.706</b> org./m <sup>2</sup>	<b>3.585</b> org./m <sup>2</sup>	<b>8 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



Guarujá, 07 de junho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	1127/22 (R1); 1128/22 (R2) e 1129/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos dulcícula		
Data da amostragem	10/03/2022 às 11 h 35 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479972	Coord. L/O: 303774	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	02/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

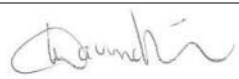
Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	17	-	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	34	86	241	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<u>Pristina sp.</u>	103	69	276	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	-	-	34	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo CHELICERATA</b>	-	-	-	
<b>Classe Arachnida</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Acari</b>	34	17	17	x
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	

<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	34	241	448	X
<i>Chironomus</i> sp.	34	-	-	X
<i>Endotribelos</i> sp.	17	-	17	X
<i>Goeldichironomus</i> sp.	259	259	466	X
<i>Polypedilum</i> sp.	17	121	121	X
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	-	155	103	X
<i>Caladomyia</i> sp.	103	52	17	X
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthocladiini</u>	-	-	17	X
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	17	X
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
Ephemeroptera N.I.	-	17	-	X
<u>Família Baetidae</u>	-	17	-	X
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	
<b>Subordem Anisoptera</b>	-	-	-	
<u>Família Gomphidae</u>	17	-	-	X
<b>Subordem Zygoptera</b>	-	-	17	X
<b>Ordem Trichoptera</b>	17	-	-	X
<b>Total:</b>	<b>669</b>	<b>1.051</b>	<b>1.791</b>	<b>19 táxons</b>
	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª Edição, Método 10500C.</i>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


## Anexo IV – Relatórios de Ensaio de Macrófitas Aquáticas

Guarujá, 19 de julho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	1130/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 12 h 37 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476414	Coord. L/O: 305531	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>				
<b>Araceae</b>				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	Flutuante Livre	1	
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina erecta</i> L.	x	Anfíbia	R	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	x	Emergente	R	
<b>Poaceae</b>				
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	Anfíbia	R	
<b>Pontederiaceae</b>				
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	Flutuante Livre	R	
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>				
<b>Araceae</b>				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	Flutuante Livre	1	
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina erecta</i> L.	x	Anfíbia	R	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	x	Emergente	R	
<b>Poaceae</b>				
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	Anfíbia	R	
<b>Pontederiaceae</b>				
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	Flutuante Livre	R	

	Total:	5 táxons	N.A.	N.A.
Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.			
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.			
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2			
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.			
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.			
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D			
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D			



Guarujá, 19 de julho de 2022.

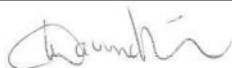
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	1131/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 14 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480580	Coord. L/O: 304665	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Monilophytas (Samambaias)</b>				
<b>Salviniaceae</b>				
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	x	Flutuante Livre	R	
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>				
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	Emergente	2	
<i>Amaranthus</i> sp.	x	Anfíbia	R	
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	x	Emergente	R	
<b>Apiaceae</b>				
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	x	Anfíbia	R	
<b>Araceae</b>				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	Flutuante Livre	1	
<b>Asteraceae</b>				
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	Anfíbia	R	
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	x	Anfíbia	R	
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Ipomoea alba</i> L.	x	Anfíbia	R	
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	R	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	R	
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	Emergente	2	
<i>Cyperus odoratus</i> L.	x	Anfíbia	R	
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	x	Anfíbia	R	
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	x	Anfíbia	R	

<b>Fabaceae</b>			
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	x	Anfíbia	R
<i>Vigna cf. luteola</i> (Jacq.) Benth.	x	Anfíbia	R
<b>Hydrocharitaceae</b>			
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	x	Flutuante Fixa	R
<b>Malvaceae</b>			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	Anfíbia	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	Emergente	1
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	x	Emergente	R
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara	x	Emergente	R
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	Emergente	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	Anfíbia	R
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	Emergente	1
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	Flutuante Livre	2
<b>Typhaceae</b>			
<i>Typha</i> sp.	x	Emergente	R
<b>Total:</b>	<b>27 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
<u>Metodologia de referência</u>	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23ª Edição, Método 10400B, D.</p> <p>Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i>. 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.</p>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>

Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

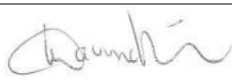
Guarujá, 19 de julho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	1132/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 13 h 41 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481249	Coord. L/O: 304315	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Monilophytas (Samambaias)</b>			
<b>Salviniaceae</b>			
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	x	Flutuante Livre	R
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>			
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Amaranthus</i> sp.	x	Anfíbia	R
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	x	Emergente	1
<b>Araceae</b>			
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	Flutuante Livre	1
<b>Asteraceae</b>			
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	x	Anfíbia	R
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	Anfíbia	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	x	Anfíbia	R
<i>Cyperus odoratus</i> L.	x	Anfíbia	R
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	x	Anfíbia	R
<b>Malvaceae</b>			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	Anfíbia	R
<b>Melastomataceae</b>			
Melastomataceae sp.	x	Anfíbia	R
<b>Onagraceae</b>			

<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	Emergente	1
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	Emergente	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone	x	Anfíbia	R
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	Flutuante Livre	R
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Borreria cf. latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	x	Anfíbia	R
<b>Verbenaceae</b>			
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	x	Anfíbia	R
<b>Total:</b>	<b>18 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

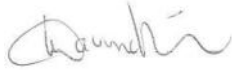


Guarujá, 19 de julho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	1133/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/03/2022 às 16 h 56 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	09/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478782	Coord. L/O: 304951	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Grupos Taxonômicos</b>			
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>			
<b>Asteraceae</b>			
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	x	Anfíbia	R
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	x	Anfíbia	R
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	Anfíbia	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	x	Anfíbia	R
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	x	Emergente	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	Emergente	R
<i>Ludwigia cf. erecta</i> (L.) H.Hara	x	Emergente	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone	x	Anfíbia	R
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.	x	Emergente	R
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	Emergente	R
<b>Solanaceae</b>			
<i>Brugmansia cf. suaveolens</i> (Willd.) Sweet	x	Anfíbia	R
<b>Zingiberiaceae</b>			
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	x	Emergente	2
<b>Total:</b>	<b>13 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

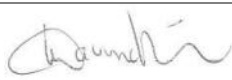
Guarujá, 19 de julho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	1134/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 14 h 54 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480079	Coord. L/O: 304852	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Grupos Taxonômicos</b>			
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>	-		-
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	x	Emergente	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	x	Anfíbia	R
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	x	Emergente	R
<b>Fabaceae</b>			
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	x	Anfíbia	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	Emergente	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	Anfíbia	1
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	Emergente	R
<b>Total:</b>	<b>8 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	continua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
<u>Observações</u>	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
<u>Técnica executante</u>	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
<u>Signatário autorizado</u>	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 19 de julho de 2022.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	1135/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 10 h 19 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483541	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>				
<b>Acanthaceae</b>				
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	x	Anfíbia	2	
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	Emergente	R	
<b>Araceae</b>				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	Flutuante Livre	1	
<b>Asteraceae</b>				
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	x	Anfíbia	1	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	x	Anfíbia	R	
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra	x	Emergente	R	
<b>Caryophyllaceae</b>				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	Emergente	1	
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	Anfíbia	1	
<b>Hydrocharitaceae</b>				
cf. <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	x	Flutuante Livre	R	
<b>Onagraceae</b>				
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	Emergente	1	
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	Emergente	1	
<b>Phytolaccaceae</b>				
<i>Petiveria alliacea</i> L.	x	Anfíbia	R	
<b>Poaceae</b>				
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone	x	Anfíbia	R	



<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	Emergente	R
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	Flutuante Livre	1
<b>Urticaceae</b>			
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	x	Anfíbia	R
<b>Total:</b>	<b>16 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 19 de julho de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	1136/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	10/03/2022 às 11 h 15 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	14/03/2022		
Data do ensaio	10/03/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479972	Coord. L/O: 303774	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>				
<b>Apiaceae</b>				
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	x	Anfíbia	R	
<b>Asteraceae</b>				
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	Anfíbia	R	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	Emergente	2	
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	x	Anfíbia	R	
<b>Fabaceae</b>				
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	x	Anfíbia	R	
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC	x	Anfíbia	R	
<i>Mimosa cf. pudica</i> L.	x	Anfíbia	R	
<b>Lythraceae</b>				
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	Anfíbia	R	
<b>Onagraceae</b>				
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	x	Emergente	R	
<b>Poaceae</b>				
<i>Andropogon bicornis</i> L.	x	Anfíbia	R	
<i>Panicum repens</i> L.	x	Emergente	1	
<i>Paspalum</i> sp.	x	Anfíbia	R	
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	Anfíbia	2	
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	x	Emergente	R	
<b>Rubiaceae</b>				

<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	x	Anfíbia	R
cf. <i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schltld.) Cabaña Fader & E. L. Cabral	x	Anfíbia	R
<b>Typhaceae</b>			
<i>Typha</i> sp.	x	Emergente	R
<b>Total:</b>	<b>17 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 17ª Campanha – 17/02/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

**ANEXO 0322-01-RQS-0011.02-PMBA**

**13º Relatório de Monitoramento**  
***Barragem Pedreira***  
***PEDREIRA E CAMPINAS***



**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. REFERENCIAL METODOLÓGICO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 REDE DE AMOSTRAGEM.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.2. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....</b>	<b>13</b>
<b>3.3. ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4. RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>45</b>
<b>4.4. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>66</b>
<b>4.5. MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....</b>	<b>90</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>118</b>
<b>5.1. FITOPLÂNCTON .....</b>	<b>118</b>
<b>5.2. ZOOPLÂNCTON.....</b>	<b>119</b>
<b>5.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....</b>	<b>120</b>
<b>5.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS .....</b>	<b>121</b>
<b>6. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>123</b>
<b>7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....</b>	<b>124</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>127</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>137</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na décima terceira campanha do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Pedreira, projetada no rio Jaguari, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. A amostragem foi realizada entre os dias 08 e 09 de junho de 2022, durante o período chuvoso, estando associada à fase de implantação do empreendimento, sendo avaliados os seguintes grupos: fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas.

A primeira campanha deste monitoramento (1ªC) foi conduzida entre maio e junho de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, na fase prévia à implantação, enquanto a segunda ocorreu em outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, no início da implantação. A partir da terceira coleta, efetuada em fevereiro de 2019, no período chuvoso, as amostragens correspondem à implantação da Barragem Pedreira, conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

**Quadro 1-1. Campanhas Realizadas no Âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira.**

Campanhas	Datas	Períodos	Etapas do empreendimento
1ªC	24/05 e 01/06/2018	Seco	Pré-implantação
2ªC	01 a 04/10/2018	Transição do período seco para o chuvoso	Início da implantação
3ªC	07 e 08/02/2019	Chuvoso	Implantação
4ªC	18 e 19/06/2019	Seco	Implantação
5ªC	03 e 04/10/2019	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
6ªC	19 e 20/02/2020	Chuvoso	Implantação
7ªC	22 e 23/06/2020	Seco	Implantação
8ªC	26 e 27/10/2020	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
9ªC	24 e 25/02/2021	Chuvoso	Implantação
10ªC	28 e 29/06/2021	Seco	Implantação
11ªC	28 e 29/10/2021	Transição do período seco para o chuvoso	Implantação
12ªC	09 e 10/03/2022	Chuvoso	Implantação
13ªC	08 e 09/06/2022	Seco	Implantação

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSORCIO HIDROSTUDIO; THEMAG; DAEE, 2015) e segue as diretrizes do Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 468/18/IE e atende a condicionante 2.43 da Licença Ambiental de Instalação nº 2557.

De acordo com esses documentos, o empreendimento em foco engloba uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagem, pois reduzirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema. A implantação da Barragem Pedreira no rio Jaguari possibilitará a regularização de vazão e abastecimento público e formará um reservatório de aproximadamente 202 ha (N.A. máximo normal, incluindo calha do rio) e volume útil de 31,92 hm<sup>3</sup>).

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba. De acordo com a subdivisão do território brasileiro estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH nº 32/2003, essa bacia compõe o grupo de mananciais pertencentes à Região Hidrográfica do Paraná e integra, no estado de São Paulo, a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ.

O rio Jaguari, formador do rio Piracicaba, nasce ao sul do território mineiro e entra no estado de São Paulo, atravessando inicialmente o município de Vargem. Em território paulista, esse rio contribui para a represa de Jaguari-Jacareí, integrante do Sistema Produtor Cantareira. O rio Jaguari conta com duas Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCHs, uma delas situada imediatamente a montante do futuro reservatório (PCH do Jaguari) e a outra (PCH do Macaco Branco), localizada nas proximidades do córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do Jaguari, na área prevista para o reservatório de Pedreira.

No seu baixo curso, o rio Jaguari recebe o rio Camanducaia, seu principal contribuinte da margem direita, e prossegue até o encontro com o rio Atibaia, no município de Americana, nas proximidades da represa da Usina Hidrelétrica - UHE de Salto Grande.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3), os resultados obtidos (item 4) na décima primeira campanha, além de um comparativo com as amostragens anteriores e as considerações finais (item 5), a equipe técnica (item 6) e o cronograma de atividades (item 7).

## 2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática tem como principal objetivo acompanhar e avaliar possíveis alterações nas comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas), subsidiando as ações de controle estratégicas preventivas e corretivas para manutenção da qualidade da água nos padrões adequados para abastecimento público.

Os objetivos específicos incluem:

- Relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos e demais programas associados.
- Monitorar o desenvolvimento do fitoplâncton, incluindo a contagem de células de cianobactérias, e sua relação com o nível de trofia do ecossistema aquático, com amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado e nos braços tributários.
- Avaliar a concentração de células de cianobactérias comparando com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 e pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5.
- Identificar as espécies de macrófitas aquáticas presentes no ambiente aquático, acompanhar seu desenvolvimento e subsidiar a preposição de medidas de controle e manejo;
- Identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas;
- Analisar a eficiência dos mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento, visando manter o sistema aquático em condições apropriadas para o desenvolvimento da biota aquática e para o abastecimento público.

### 3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática foram orientados pelas diretrizes do Plano Básico Ambiental – PBA e pelo Parecer Técnico nº468/18/IE. A amostragem da biota aquática, em junho de 2022, foi realizada conjuntamente com as coletas do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, o que permite a integração dos resultados. Em atendimento às diretrizes do parecer citado neste relatório consta a avaliação comparativa entre as campanhas, com indicação, quando pertinente, de eventuais não-conformidades identificadas. Na sequência, consta a descrição da rede de amostragem (item 3.1), os procedimentos de coleta e análise (3.2) e as análises de dados (item 3.3).

#### 3.1 Rede de Amostragem

A malha amostral definida para a avaliação da biota aquática na área de influência da Barragem Pedreira compreende um total de sete pontos de coleta, denominados P01 a P07. Nesse conjunto amostral, cinco estão localizados no rio Jaguari (P01, P02, P03, P05 e P06), um deles em seu afluente da margem direita, no córrego Entre Montes (P04), e outro em uma barragem particular (P07), imediatamente a montante de um braço formador da margem esquerda do futuro reservatório. Com exceção deste último, posicionado em ambiente lântico, os demais pontos são representativos de sistemas lóticos.

A rede de amostragem da biota aquática corresponde à mesma malha adotada no monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos. Sua definição foi baseada no diagnóstico ambiental apresentado no EIA, sendo acrescido o local de captação do SAAE para abastecimento da cidade Pedreira (P06), em atendimento ao Parecer Técnico da CETESB 01/16/IE/ID, além do ponto em barragem particular (P07), conforme solicitação do Parecer Técnico Municipal de Campinas nº 169/2015-I.

No **Quadro 3.1-1** e no **Gráfico 3.1-1** estão listados os pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, ordenados de montante para jusante no sistema hídrico, com suas respectivas localizações em relação ao futuro reservatório de Pedreira.

**Quadro 3.1-1 - Rede de Amostragem do Monitoramento da Biota Aquática – Barragem Pedreira - 13<sup>ª</sup>C  
(junho/22)**

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K)**	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.413	305.525
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.066	304.844
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.543	304.622
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.244	304.314
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.544	305.225
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.776	304.943
P07	Afluente do Rio Jaguari	Barragem Particular	7.479.970	303.758

Legenda: \* Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200). \*\* Coordenadas em SIRGAS 2000.



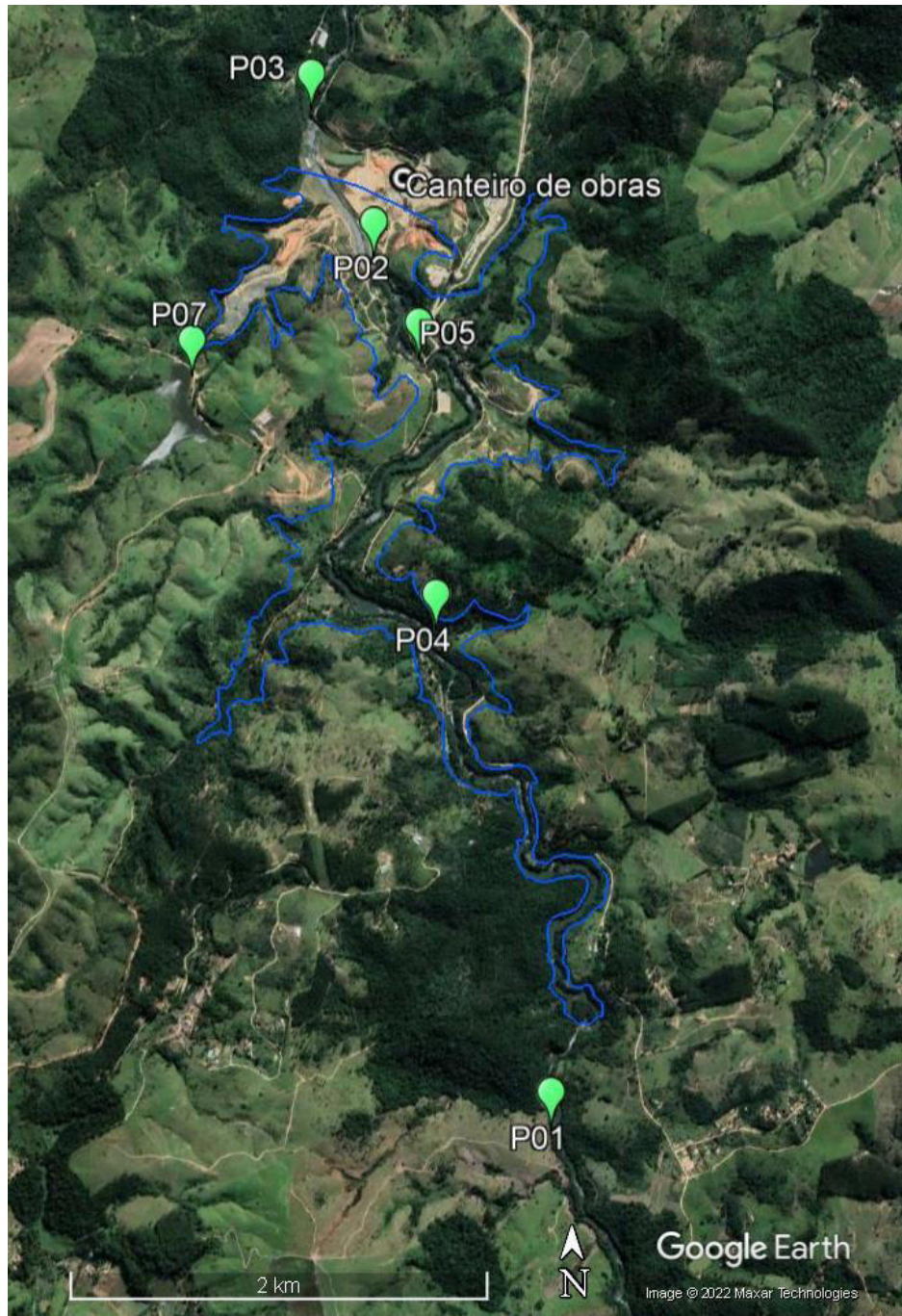


Gráfico 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Biota Aquática – Barragem Pedreira.

### 3.2. Procedimentos de Coleta e Análise

As coletas e as análises das amostras da biota aquática foram realizadas sob a responsabilidade da empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda, cujo laboratório é acreditado segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pela Coordenação Geral de Acreditação – Cgcre do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia– INMETRO, conforme exigências estabelecidas pela Resolução SMA 100/2013.

Previamente à tomada de amostras, foram anotadas em cada ponto de coleta as seguintes informações relevantes sobre os corpos d'água avaliados e as condições predominantes do entorno, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos: identificação do ponto com os códigos adotados pelo projeto, localização geográfica com GPS, data e hora de coleta, condição predominante do tempo durante a coleta, ocorrência de chuva nas últimas 24 horas, largura aproximada do corpo d'água e estágio de preservação da mata ciliar, além do registro fotográfico.

As coletas e as análises foram realizadas de acordo com os protocolos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 23<sup>a</sup> ed. (APHA *et al.*, 2017) e do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB; ANA, 2011).

#### 3.2.1. Fitoplâncton

Em cada ponto de coleta, foi tomada uma amostra quantitativa da comunidade fitoplanctônica na superfície, com uso de garrafa de “Van Dorn”. A seguir, a amostra qualitativa foi coletada por meio de arrasto horizontal na coluna d'água, utilizando-se rede de plâncton com abertura de malha de 20  $\mu\text{m}$  (**Foto 3.2.1-1**). Conforme recomenda o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB; ANA, 2011), as amostras de clorofila-a, relativas ao Programa de Qualidade da Água, foram obtidas a partir das alíquotas da mesma amostra utilizada para a avaliação quantitativa do fitoplâncton nos respectivos pontos de coleta.



Foto 3.2.1-1. Rede utilizada na amostragem do fitoplâncton.

Para preservação das amostras qualitativas, utilizou-se solução de formalina a 2% neutralizada com bicarbonato de sódio. Nas amostras quantitativas, adicionaram-se gotas de lugol. Os frascos de coleta foram homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório.

Em laboratório, a identificação taxonômica do fitoplâncton foi baseada em bibliografia específica para cada grupo de algas e de cianobactérias, como Bicudo & Menezes (2006), Sant'Anna *et al.* (2012), Round, Crawford & Mann (1990), entre outros. O processo de identificação ocorreu sempre que possível ao nível de espécie, a partir da análise populacional, utilizando microscópio invertido. Analisou-se, no mínimo, uma lâmina de cada amostra, até atingir 10 campos sem ocorrência de táxons adicionais.

A quantificação do fitoplâncton seguiu o método de sedimentação em câmaras, descrito por Utermöhl (1958). O tempo de sedimentação variou de acordo com a concentração de material na amostra e o volume analisado, adotando-se o procedimento de quantificação por campos aleatórios ou câmara inteira. O limite de contagem foi estabelecido pela enumeração de 100 indivíduos do táxon mais abundante (LUND *et al.* 1958) (**Fotos 3.2.1-2 e 3.2.1-3**). Cada célula, cenóbio, colônia ou filamento foi considerado como um indivíduo.

Os resultados de densidade do fitoplâncton são expressos em organismos por mililitro (org./mL). Em atendimento a Resolução CONAMA 357/05 e ao Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, realizou-se também a contagem de células de cianobactérias, com resultados indicados em células por mililitro (cél./mL). Os relatórios de ensaio do fitoplâncton constam no **Anexo I**.





**Fotos 3.2.1-2 e 3.2.1-3. Amostra na câmara de sedimentação de Utermöhl e contagem do fitoplâncton em microscópio invertido.**

### **3.2.2. Zooplâncton**

Em cada ponto foi realizada a coleta de amostra quantitativa de zooplâncton filtrando-se, na rede com malha de 68  $\mu\text{m}$ , 200 L de água coletada na superfície do corpo hídrico, com auxílio de recipiente (balde de 10L) (**Foto 3.2.1-2**). A seguir, foram tomadas as amostras qualitativas por meio de arrasto horizontal com uso da mesma rede.

As amostras quantitativas e qualitativas foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL, sendo preservadas com solução de formalina 4% neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta foram etiquetados e encaminhados ao laboratório.



**Foto 3.2.2-1. Rede utilizada na amostragem do zooplâncton**

Em laboratório, os indivíduos foram identificados com auxílio de microscópio óptico, sempre que possível ao nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação e descrições

disponíveis em literatura especializada, como Matsumura-Tundisi & Silva (1999), Koste (1978), Lucinda (2003), entre outros.

Para a contagem dos organismos zooplânctônicos, as amostras com pequeno número de organismos foram analisadas integralmente. Aquelas que continham um elevado número de indivíduos foram realizadas por meio de subamostragem, sendo homogeneizadas e avaliadas a partir de alíquotas de 1 mL em câmara de Sedgewick-Rafter (**Fotos 3.2.2-2 e 3.2.2-3**).

Para determinar a densidade numérica do zooplâncton, os dados de contagem referentes a cada táxon foram multiplicados pelo fator de subamostragem e divididos pelo volume filtrado. Os valores de densidade obtidos são expressos em organismos por metro cúbico (org./m<sup>3</sup>). Os relatórios de ensaio do zooplâncton constam no **Anexo II**.



**Fotos 3.2.2-2 e 3.2.2-3. Amostra na câmara de Sedgewick-Rafter preparada para análise em e identificação do zooplâncton em microscópio óptico.**

### **3.2.3. Invertebrados Bentônicos**

Em cada ponto de coleta, as amostras da comunidade bentônica foram tomadas em triplicata, utilizando-se o pegador de fundo do tipo Petersen (0,058 m<sup>2</sup>). O sedimento coletado foi lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250 µm (**Fotos 3.2.3-1**). O material retido na peneira foi acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.



**Fotos 3.2.3-1 – Lavagem do sedimento coletado para a análise da comunidade bentônica.**

Em laboratório, as amostras foram novamente lavadas com uso de peneiras de malha de 250  $\mu\text{m}$ . Em seguida, procedeu-se a triagem e a identificação dos organismos em placas de Petri, com auxílio de estereomicroscópio (**Fotos 3.2.3-2 e 3.2.3-3**). A identificação taxonômica ocorreu ao menor nível taxonômico possível, preferencialmente até família (exceto para Chironomidae, em nível de tribo), sendo efetuada com auxílio de referências, tais como Trivinho-Strixino & Strixino (1995) e Merritt & Cummins (1984).

A densidade em cada ponto foi calculada pela média da densidade das três réplicas, com resultados indicados em organismos por metro quadrado ( $\text{org./m}^2$ ). Os relatórios de ensaio dos invertebrados bentônicos constam no **Anexo III**.



**Fotos 3.2.3-2 e 3.2.3-3. Triagem dos organismos bentônicos em laboratório e identificação em estereomicroscópio.**

#### **3.2.4. Macrófitas aquáticas**

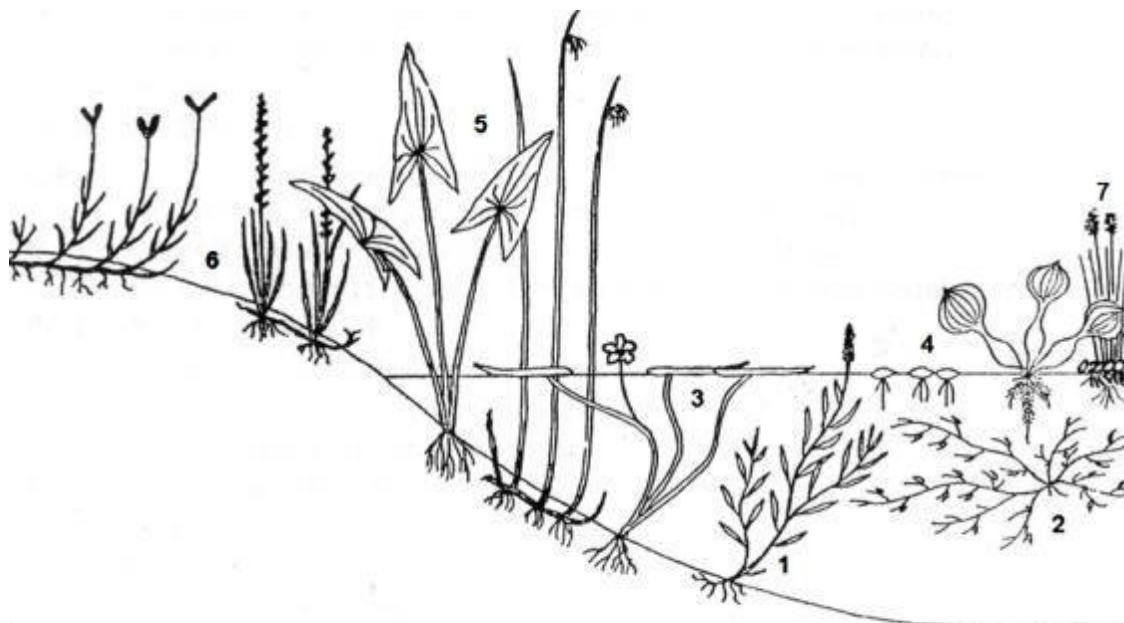
A amostragem das macrófitas aquáticas compreendeu todos os táxons encontrados nos pontos amostrados, tanto dentro da água, quanto nas margens, até uma distância de 2 m da lâmina d'água tendo em vista a coleta de vegetais anfíbios. Para identificação das espécies, foram anotados os dados dos espécimes presentes em cada ponto.



O conceito utilizado para macrófitas aquáticas foi o de Irgang & Gastal Jr. (1996), que definem essa comunidade como vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas se encontram total ou parcialmente submersas, ou flutuando sobre a lâmina d'água.

Dada a heterogeneidade taxonômica das macrófitas aquáticas, usualmente esses vegetais são classificados de acordo com sua forma biológica e a disposição de suas estruturas no ambiente aquático, sendo adotada a proposta de Irgang *et al.* (1984), conforme **Figura 3.2.4-1**, descrita a seguir:

1. Submersas fixas: enraizadas no fundo, com caule e folhas submersos; somente as flores permanecem fora d'água.
2. Submersas livres: não enraizadas no fundo, totalmente submersas; somente as flores permanecem fora d'água.
3. Flutuantes fixas: enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas e/ou flores flutuantes.
4. Flutuantes livres: não enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas e/ou flores flutuantes, podendo ser levadas pela correnteza, pelo vento ou até por animais.
5. Emergentes ou Emersas: enraizadas no fundo, parcialmente submersas e parcialmente emersas.
6. Anfíbias ou semi-aquáticas: capazes de viver tanto em área alagada como fora da água nos períodos de estiagem, época em que geralmente modificam sua morfologia, adaptando-se à fase terrestre.
7. Epífitas: são vegetais que se instalam sobre outras plantas aquáticas.



**Figura 3.2.4-1. Formas Biológicas de Macrófitas Aquáticas.**

Fonte: Irgang *et al.* (1984).

Nos locais monitorados, os táxons presentes tiveram sua respectiva densidade estimada através do índice de cobertura estabelecido por Braun-Blanquet *et al.* (1932), conforme apresentado no **Quadro 3.2.4-1**.

**Quadro 3.2.4-1 Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas.**

Característica da Cobertura	Cobertura (%)	Índice
Contínua ou quase contínua	$\geq 75$	5
Descontínua e em grande número	$\geq 50$ e $< 75$	4
Dispersa, com numerosos indivíduos	$\geq 25$ e $< 50$	3
Rala, com poucos indivíduos	$> 5$ e $< 25$	2
Esporádica, com indivíduos de pequeno porte	$< 5$	1
Pequena e rara	$< 1$	R

Legenda: R = Pequena e Rara. Fonte: Braun-Blanquet *et al.* (1932).

As plantas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos individuais, sendo dispostas entre folhas de jornal e papelão para prensagem entre ripas de madeira (**Fotos 3.2.4-1 e 3.2.4-2**). A seguir, as prensas foram levadas à estufa para secagem e posterior montagem das exsicatas. Realizou-se a conservação de plantas com estruturas frágeis em formol 10%, visando posterior análise taxonômica.

Procedeu-se a identificação do material botânico por meio da análise das estruturas dos vegetais a olho nu e sob microscópio estereoscópico, com auxílio de bibliografia especializada, tais como Souza & Lorenzi (2008), Barroso (1991, 2008); Cook (1996); Wanderley *et al.*, (2001-2009); Amaral *et al.* (2008). Adotou-se para angiospermas o sistema de classificação indicado pelo APG III -Angiosperm Phylogeny Group III (BREMER *et al.*, 2009) e para samambaias o de Smith *et al.* (2006).

Todo material coletado foi devidamente etiquetado com dados de família, gênero, espécie, coletor, ponto e data da coleta, e será destinado ao herbário para tombamento em coleção científica. Os relatórios de ensaio das macrófitas aquáticas constam no **Anexo IV**.



Fotos 3.2.4-1 e 3.2.4-2. Armazenamento de exemplares de macrófitas aquáticas.

### 3.3. Análise de Dados

Na avaliação dos resultados adotaram-se os índices detalhados a seguir.

- **Análise Qualitativa**

- **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

A composição taxonômica compreende a caracterização dos táxons presentes nas amostras. A riqueza de táxons é obtida pela contagem do número de táxons registrados em cada ponto. Para a riqueza considera-se ainda a integração dos dados obtidos na amostragem quantitativa. A riqueza relativa, expressa em porcentagem, apresenta a proporção do número de táxons de cada grupo inventariado. Na análise da riqueza, considerou-se cada espécie, morfoespécie e organismo que não puderam ser identificados a nível específico como um táxon.

- **Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência**

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem foi realizada com base na presença ou na ausência de determinado táxon nos pontos de coleta. O resultado é expresso em porcentagem e classificado, segundo Souza *et al.* (2009), nas categorias: muito

frequente (frequência  $\geq 80\%$ ), frequente ( $50\% \leq$  frequência  $< 80\%$ ), pouco frequente ( $17\% \leq$  frequência  $< 50\%$ ) e esporádico (frequência  $< 17\%$ ).

#### — **Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância**

Avaliou-se a presença de espécies exóticas nas comunidades planctônicas e bentônicas das áreas amostradas, tendo como principal referência o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Adicionalmente, verificou-se ocorrência de táxons da fauna ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14, a qual elenca as espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção, e Decreto Estadual nº 63.853/18, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Para macrófitas aquáticas, foi verificada a distribuição, endemismo e origem de cada táxon através da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, no prelo). Foram avaliados também os táxons raros ou descritos nas listas da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens (CITES).

Com base em Lorenzi & Matos (2001) e Kissmann & Groth (2000) foi possível verificar quais táxons são considerados infestantes. Consultou-se Lorenzi & Matos (2002), para verificar os táxons com valor medicinal, Lorenzi & Souza (2001) para os táxons ornamentais e Pott & Pott (2000) para os táxons comestíveis.

#### • **Análise Quantitativa**

##### — **Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas**

A densidade representa a quantidade de organismos presente nas amostras por volume amostrado. A abundância relativa indica a proporção numérica de cada grupo ou táxon presente na amostra considerada, sendo calculada pela seguinte fórmula:

$$AR = \frac{n \cdot 100}{N}$$

Sendo:

AR = abundância relativa;

n = número total de organismos do grupo ou táxon;

N = número total de organismos na amostra.

##### — **Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas**

As espécies presentes em cada banco de macrófitas tiveram sua respectiva cobertura estimada em campo através do índice de cobertura de Braun-Blanquet *et al.* (1932), conforme anteriormente apresentado no **Quadro 3.2.4-1**.

#### — Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas

O índice de diversidade de Shannon-Wiener relaciona o número de táxons e a distribuição da abundância entre os diferentes táxons de determinada amostra, sendo calculado pela seguinte fórmula:

$$H' = -\sum pi.\log_2 pi$$

e

$$pi = \frac{n}{N}$$

Sendo:

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind<sup>-1</sup>;

pi = abundância relativa;

n = número de indivíduos coletados de cada táxon;

N = total de indivíduos coletados na amostra.

O índice de equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de equitabilidade compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido através da equação:

$$J = \frac{H'}{H' \text{ máximo}}$$

Sendo:

J = equitabilidade;

H' = índice de Shannon-Wiener;

H' máximo = diversidade máxima.

#### — Índice de Similaridade

Para as comunidades planctônicas e bentônicas, o grau de semelhança entre os pontos de coleta foi avaliado com base no índice de Bray-Curtis. A matriz de similaridade foi comparada com uma matriz cofenética, visando aumentar a confiabilidade das conclusões extraídas da interpretação do dendrograma (KOPP *et al.*, 2007). Como critério de fidelidade, foram adotados valores iguais ou superiores a 0,70 (ROHLF, 1970).

Para comparar a composição espacial das comunidades de macrófitas, calculou-se a similaridade a partir de matrizes de presença/ausência entre os bancos de macrófitas. Para tanto, utilizou-se a análise de agrupamento do tipo cluster, com a medida de similaridade de Jaccard para dados qualitativos como coeficiente de associação (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), e método de ligação do tipo UPGMA (média de grupo), o qual atribui o ponto de amostragem ao grupo com o qual este tem a maior similaridade média (VALENTIN, 2000).

#### — Índice da Comunidade Bentônica - ICB

Na avaliação dos invertebrados bentônicos dos pontos monitorados utilizou-se o Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios, de acordo com os critérios estabelecidos pela CETESB (2020). Na realização dessa análise, empregaram-se os resultados de quatro descritores ecológicos - riqueza de táxons (S), diversidade de Shannon-Wiener (H'), dominância de grupos tolerantes (T/DT) e riqueza de táxons sensíveis (Ssens).

Segundo a CETESB (2019), são considerados tolerantes os Tubificidae sem queta capilar, Tubificidae com queta capilar (se *Tubifex*), Naididae e *Chironomus*, em rios, e *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Bothrioneurum*, *Tubifex*, *Dero*, *Pristina*, *Pristinella* e *Chironomus*, em reservatórios. Na composição da riqueza de táxons sensíveis (Ssens) às perturbações ambientais, considera-se a presença nas amostras de organismos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera e os gêneros *Stempellina*, *Stempellinella* e *Constempellina* de Chironomidae-Tanytarsini, em rios, e as famílias de Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera e os gêneros *Stempellina*, *Stempellinella* e *Constempellina* de Chironomidae-Tanytarsini, em reservatórios.

No **Quadro 3.3-1** e no **Quadro 3.3-2** constam os critérios adotados para a classificação final do ICB para rios e reservatórios, respectivamente. O conjunto desses descritores compõe um índice multimétrico, cuja resultante é expressa pela média aritmética do ranking dos índices parciais. Os valores obtidos, entre 1 e 5, permitem a classificação do ambiente aquático em cinco categorias: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima (ambiente azóico, ou seja, que não permite o desenvolvimento das comunidades bentônicas).



**Quadro 3.3-1. Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios.**

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≥21	>2,5	<0,25	≥3	1	Ótima
14 - 20	>1,50 - ≤2,50	≥0,25 - ≤0,50	2	2	Boa
6 - 13	>1,00 - ≤1,50	>0,50 - ≤0,75	1	3	Regular
≤5	≤1,0	>0,75	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: CETESB (2019). Nota: T/DT representa o cálculo da densidade dos organismos tolerantes (T) sobre a densidade total (DT) de invertebrados bentônicos coletados no ponto.

**Quadro 3.3-2. Índice da Comunidade Bentônica – ICB para a zona sublitoral de reservatório.**

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≥25	>3,5	<0,10	≥3	1	Ótima
17 - 24	>2,25 - ≤3,50	≥0,10 - ≤0,40	2	2	Boa
set/16	>1,50 - ≤2,25	>0,40 - ≤0,70	1	3	Regular
01/ago	≤1,50	≥0,70	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: CETESB (2019). Nota: T/DT representa o cálculo da densidade dos organismos tolerantes (T) sobre a densidade total (DT) de invertebrados bentônicos coletados no ponto.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Na sequência, é apresentada a caracterização dos corpos hídricos avaliados e os resultados das comunidades aquáticas monitoradas, tendo como base os dados obtidos na décima terceira campanha, realizada em junho de 2022, no período seco.

##### 4.1. Caracterização dos Pontos de Amostragem

Na sequência, consta a descrição dos locais monitorados. Os registros de campo obtidos na décima terceira campanha são sintetizados no **Quadro 4.1-1**. Demais medições “*in situ*” e resultados detalhados da qualidade da água constam no Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.

O tempo estava bom durante as coletas realizadas nos dias 08/06, quando ocorreu a coleta no córrego Entre-Montes (P04), no afluente barrado do rio Jaguari (P07) e no ponto de captação na cidade de Pedreira (P06), e nublado no dia 09/06, quando ocorreram as coletas nos pontos do rio Jaguari (P01, P02, P03 e P05). Houve a ocorrência de chuvas entre o dia 08 e 09/06, ou seja, no período de 24 horas antecedentes às amostragens no dia 09/06. A temperatura da água se manteve em torno de 19°C para a maioria dos pontos, atingindo um máximo de 23°C (P07). No geral, essas diferenças se associam ao horário da coleta, ao grau de sombreamento dos corpos hídricos, e ao fluxo das águas.

**Quadro 4.1-1 - Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
Data da Coleta	09/06/2022	09/06/2022	09/06/2022	09/06/2022	08/06/2022	08/06/2022	08/06/2022
Hora da Coleta	08:02	10:35	09:55	09:17	15:39	13:22	14:41
Condição do Tempo Durante a Coleta	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Mata Ciliar	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Ausente	Totalmente Preservada	Parcialmente Preservada	Parcialmente Preservada	Ausente
Temperatura da água (°C)	18,0	19,0	19,0	19,0	20,0	19,0	23,0
Profundidade (m)	2,7	1,5	0,5	1,4	3,55	0,4	1,0
Transparência (m)	1,2	1,5	0,5	1,4	1,2	0,4	0,8

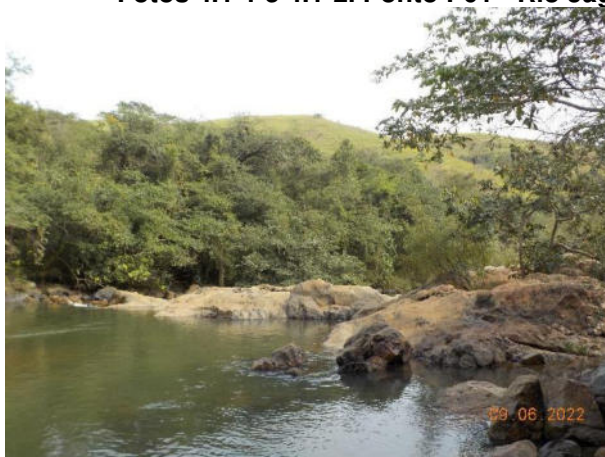
A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta.

— **Rio Jaguari (pontos P01, P05, P02, P03 e P06)**

Este rio foi amostrado em cinco pontos estrategicamente distribuídos de montante para jusante: no trecho entre a PCH do Jaguari e o futuro reservatório Pedreira (P01); no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05); próximo à futura barragem (P02); a jusante do futuro reservatório (P03) e no ponto de captação de abastecimento de Pedreira (P06), ilustrados nas **Fotos 4.1-1 a 4.1-10**.



**Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 - Rio Jaguari, a montante do futuro reservatório.**



**Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P05 - Rio Jaguari, no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes.**

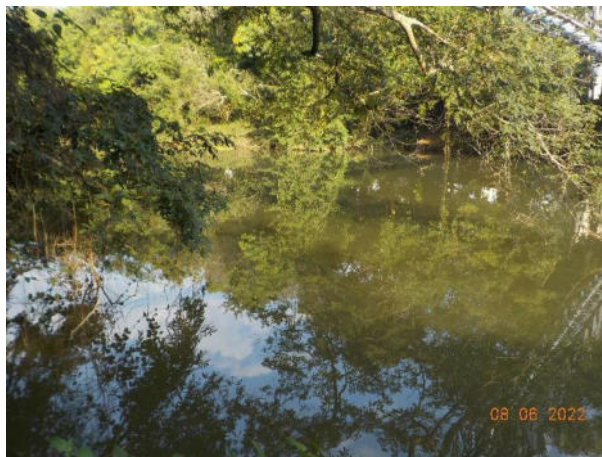
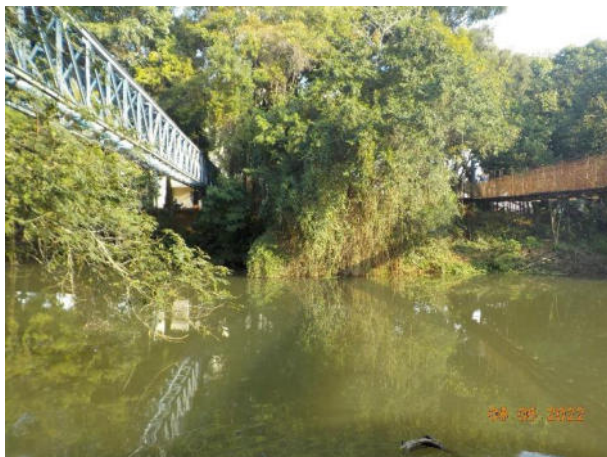




**Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P02 - Rio Jaguari, próximo à futura barragem, no trecho onde estão concentradas as obras de implantação da barragem.**



**Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P03 - Rio Jaguari, a jusante do reservatório projetado.**



**Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P06 - Rio Jaguari, na cidade de Pedreira, no local de captação de água para abastecimento.**

O rio Jaguari é formado em vale encaixado, contendo inúmeras manchas com remanescentes de vegetação nativa dispersas entre os núcleos rurais, que representam a principal ocupação do entorno dos pontos amostrados, com exceção da captação para abastecimento público de Pedreira (P06), inserida em plena área urbana deste município, onde o entorno é ocupado por residências.

No geral, a mata ciliar nos trechos amostrados se encontra relativamente preservada. Contudo, à altura do ponto P02 são observados trechos onde a vegetação foi suprimida em função das obras para implantação do reservatório e do canteiro de obras do empreendimento, alocado margem direita do rio Jaguari. Em ambas as margens do rio Jaguari, neste ponto, se encontram taludes com solo exposto, sendo este local o potencialmente mais afetado pelas obras, bem como o trecho a jusante (P03).

Previamente à campanha de junho/2022, as atividades das obras nesta barragem estiveram relacionadas à escavação, na margem direita do rio Jaguari, escavação e carga de material, na margem esquerda, concretagem do vertedouro, atividades de plantios, nas margens. As atividades se concentram à altura dos pontos P02 e P03.

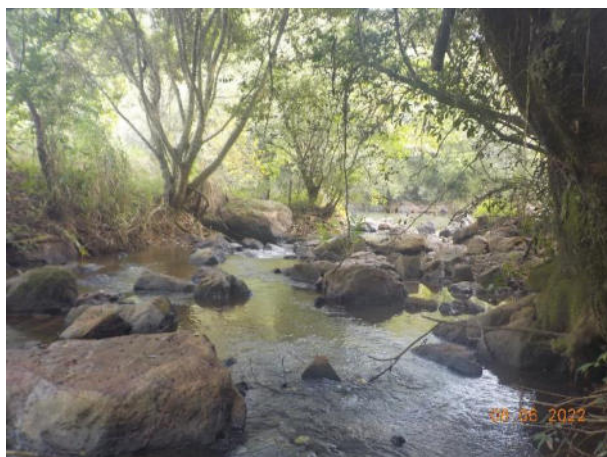
No curso do rio Jaguari há inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas. Na campanha de junho de 2022, o local mais raso foi verificado no corpo principal do futuro reservatório onde se observam as atividades das obras no entorno (P02), com 0,5 m de profundidade, atingindo o máximo de 3,55 m no local de captação de água de Pedreira (P06). A transparência máxima registrada foi de 1,5 m no corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes (P05) e a mínima, de 0,5 m em P02, próximo à barragem do futuro reservatório.

#### — Córrego Entre-Montes (ponto P04)

O córrego Entre-Montes, tributário da margem direita do rio Jaguari, constitui um dos principais braços formadores do futuro reservatório de Pedreira (**Fotos 4.1-11 e 4.1-12**). A mata ciliar tende a ser mais preservada na margem direita em relação à margem esquerda, a qual é predominantemente alterada em função de propriedades rurais no entorno.

No segmento amostrado, próximo à foz, as águas são veiculadas em leito conformado em substrato rochoso. Durante a última amostragem no córrego Entre-Montes (P04) observou-se profundidade de 0,4 m e transparência total.





**Fotos 4.1-11 e 4.1-12. Ponto P04 - Córrego Entre-Montes, em trecho com presença de rochas no leito.**

— **Afluentes do rio Jaguari (ponto P07)**

Esse afluente, amostrado em local parcialmente represado por uma barragem particular, forma um ambiente tipicamente lântico (**Fotos 4.1-13 e 4.1-14**). No local monitorado, imediatamente a montante do braço formador do futuro reservatório de Pedreira, a profundidade medida foi de 1,0 m e a transparência foi de 0,8 m.



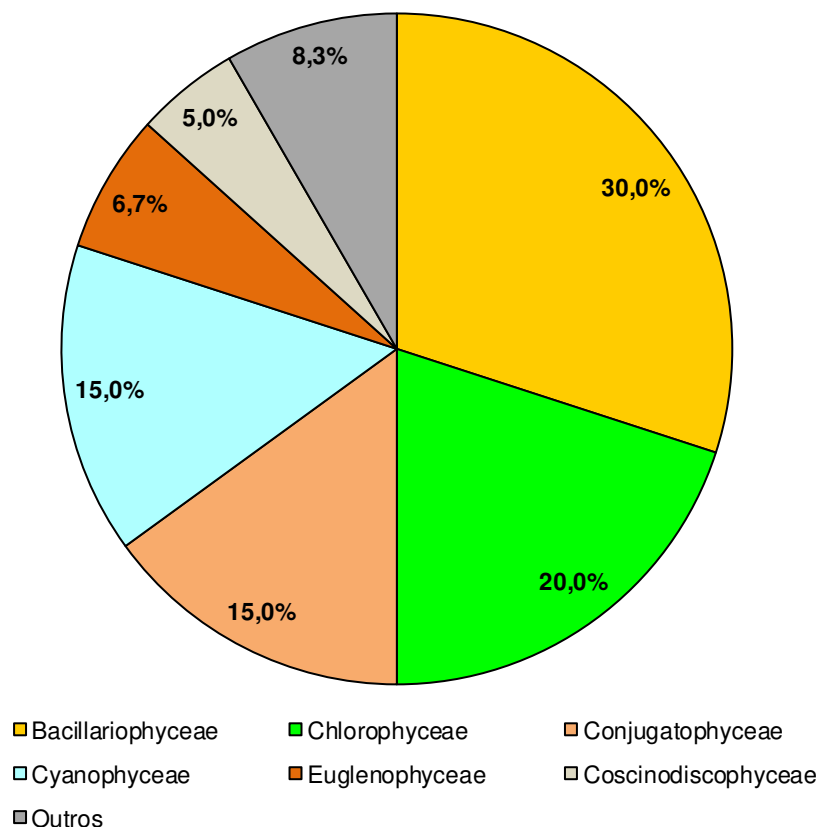
**Fotos 4.1-13 e 4.1-14. Ponto P07 – Afluentes do rio Jaguari, parcialmente represado por uma barragem particular.**

## 4.2. Fitoplâncton

### • Análise Qualitativa

Na décima terceira campanha de monitoramento da biota aquática, realizada em junho de 2022, no período seco, foi inventariado um total de 60 táxons de fitoplâncton, pertencentes a 10 classes taxonômicas: Bacillariophyceae (18 táxons), Chlorophyceae (12 táxons), Conjugatophyceae (9 táxons), Cyanophyceae (9 táxons), Euglenophyceae (4 táxons), Coscinodiscophyceae (3 táxons), Mediophyceae (2 táxons), Trebouxiophyceae (1 táxon), Xanthophyceae (1 táxon) e Cryptophyceae (1 táxon).

A comunidade fitoplanctônica registrada no rio Jaguari, no córrego Entre-Montes e na barragem particular foi predominantemente formada por diatomáceas bacilariofíceas (classe Bacillariophyceae), com 30% da riqueza total (**Gráfico 4.2-1**), o que constitui um resultado recorrente nos ambientes aquáticos monitorados.



**Gráfico 4.2-1 - Riqueza Relativa do Fitoplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

A classe Bacillariophyceae integra o grupo das diatomáceas, que juntamente com Coscinodiscophyceae (coscinodiscofíceas) e Mediophyceae (mediofíceas) somaram 38,3% da riqueza relativa do fitoplâncton.

As diatomáceas agregam espécies que possuem elevada taxa de sedimentação no meio aquático, devido à composição de sua parede celular, constituída por sílica. Esse grupo é bastante representativo em ecossistemas aquáticos continentais, tanto em termos de riqueza de espécies como em abundância (HOEK et al. 1995).

Nos corpos hídricos avaliados, na décima terceira campanha, as bacilariofíceas foram representadas por 18 táxons: *Amphipleura* sp.1, *Amphora* sp.1, *Cocconeis* sp.1, *Cymbella* cf. *tumida*, *Cymbella* sp.1, *Diadsmis* sp.1, *Eunotia* sp. 1, *Fragilaria* sp.1, *Gomphonema* sp.1, *Gyrosigma* sp.1, *Naviculaceae* sp.1, *Navicula* sp.1, *Nitzschia* sp.1, *Pinnularia* sp.1, *Stauroneis* sp.1, *Surirella linearis*, *Surirella* sp.1 e *Ulnaria ulna*.

A classe Chlorophyceae, que foi a segunda de maior riqueza (20%), inclui as algas verdes, organismos cosmopolitas que apresentam imensa variedade morfológica. A maioria delas é típica de água doce e pode ter hábito planctônico e bentônico, crescendo em ambientes de amplo espectro de salinidade e de eutrofização.

De acordo com Henry (1999), as clorofíceas compõem um dos grupos de maior importância ecológica nos ecossistemas aquáticos continentais. Na malha amostral, essas algas foram representadas por 12 táxons dispostos em 10 gêneros na campanha de junho de 2022: *Ankistrodesmus*, *Coelastrum*, *Desmodesmus*, *Eudorina*, *Dimorphococcus*, *Kirchneriella*, *Monactinus*, *Monoraphidium*, *Pediastrum* e *Stauridium*.

As cianobactérias (Cyanophyceae) e as Conjugatophyceae apresentaram a mesma quantidade de táxons (nove), contribuindo cada uma com 15% da riqueza total na décima terceira campanha.

As cianobactérias reúnem espécies que possuem eficientes estratégias de sobrevivência, propiciadas por suas características ecológicas e fisiológicas. Dentre os fatores-chave para seu sucesso reprodutivo e desenvolvimento, destaca-se a estabilidade da coluna da água pela presença de mucilagem ou vacúolos gasosos (aerótopos) em várias espécies, permitindo que as células regulem sua flutuação em resposta à disponibilidade de luz e nutrientes.

Algumas espécies desse grupo podem armazenar fósforo no interior de suas células e possuem a capacidade de assimilar o gás nitrogênio diretamente da atmosfera, o que representa uma vantagem em ambientes com menor disponibilidade desses nutrientes. Frequentemente formam esporos de resistência e sofrem relativamente menor pressão de herbivoria pelo zooplâncton e por outros organismos aquáticos. Essas características atribuem uma vantagem competitiva sobre os demais seres fitoplanctônicos e favorecem seu rápido crescimento, sobretudo em ambientes lânticos e com temperaturas superiores de 25°C. Nessas condições, podem chegar a formar florações e liberar compostos tóxicos no meio aquático.

No rio Jaguari e contribuintes, foram detectadas cianobactérias de nove gêneros, alguns dos quais são potencialmente produtores de toxinas, ao formarem florações, tais como *Aphanocapsa*, *Dolichospermum*, *Microcystis* e *Phormidium* (MOLICA, AZEVEDO, 2009; GIANELLO *et al.*, 2018; RODAS-PERNILLO *et al.* 2020).

As euglenofíceas (Euglenophyceae), são algas que agrupam seres unicelulares, predominantemente habitantes de sistemas aquáticos continentais, sendo comumente encontradas em sistemas aquáticos poluídos, enriquecidos por materiais orgânicos, onde podem se desenvolver massivamente, resultando em florações. A possibilidade de se movimentarem através dos flagelos constitui uma adaptação deste grupo em ambientes com elevada turbidez, permitindo que utilizem nutrientes acumulados em camadas mais profundas e retornem a seguir para a região eufótica (BRANCO, 1986). Na décima terceira campanha, foram registrados quatro gêneros de euglenofíceas nos pontos amostrais do rio Jaguari e contribuintes: *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus* e *Trachelomonas*.

Conforme citado, as conjugatofíceas apresentaram nove táxons, contribuindo com 9% da riqueza total na décima terceira campanha. As conjugatofíceas formam um grupo diverso e predominantemente distribuído em ambientes dulcícolas (GUIRY, 2013), englobando elevado número de espécies típicas de sistemas aquáticos oligotróficos (SILVA, 1999; MELO e SOUZA, 2010), porém, com representantes relacionados a sistemas eutróficos. Foram registradas na décima terceira campanha os gêneros *Closterium*, *Cosmarium*, *Haplotaenium*, *Micrasterias*, *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Sphaerosozma*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*.

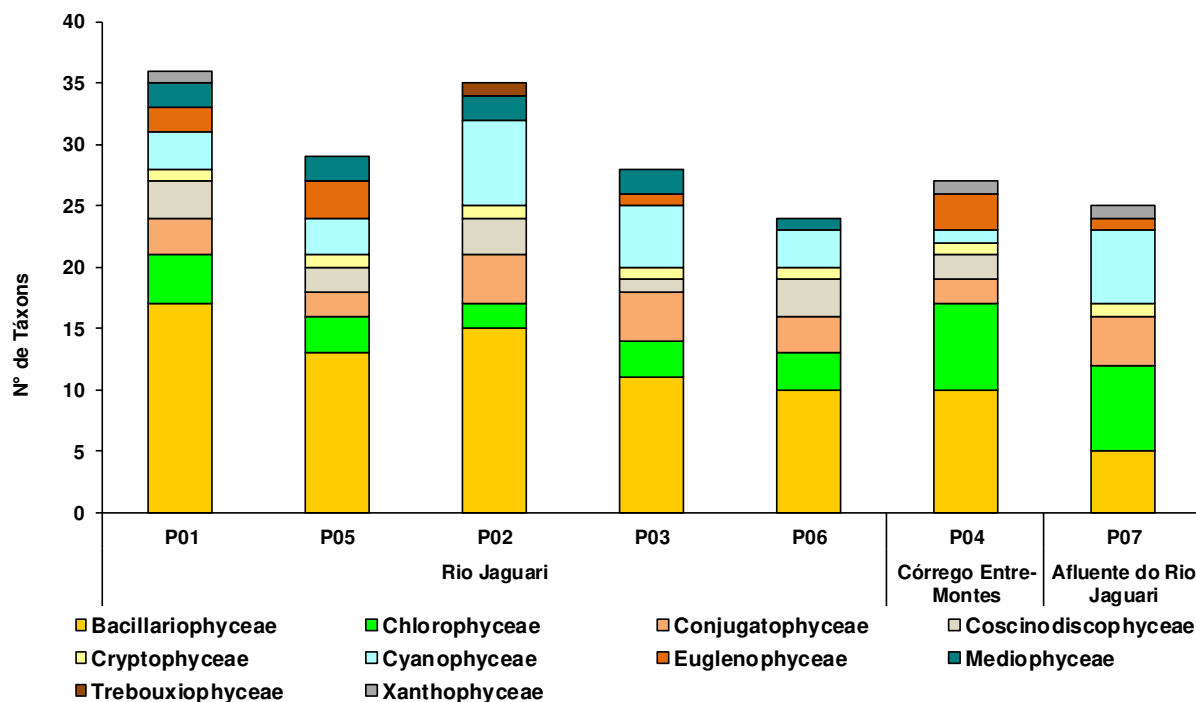
Os demais grupos fitoplanctônicos (classes Coscinodiscophyceae, Cryptophyceae, Mediophyceae, Trebouxiophyceae e Xanthophyceae) tiveram menor participação relativa na riqueza do fitoplâncton, representando, individualmente, valores iguais ou inferiores a 5,0% do total de táxons coletados. Em termos espaciais, constatou-se que os valores de riqueza do fitoplâncton, nesta décima terceira campanha, foram relativamente próximos entre os pontos de amostragem situados no rio Jaguari, com mínimo de 24 táxons (P06) e máximo de 36 táxons (P01). O ponto P02, onde se concentram as obras de infraestrutura, teve riqueza de 35 táxons, número similar ao registrado a montante deste rio.

O afluente represado do rio Jaguari (P07) apresentou 25 táxons, similar ao córrego Entre-Montes (P04), onde a riqueza também foi menor (27 táxons), o que pode ser um reflexo dos menores tamanhos das bacias de drenagem (**Gráfico 4.2-2** e **Quadro 4.2-1**).

Em termos de distribuição dos grupos taxonômicos na malha amostral, foram observadas semelhanças entre os pontos de ambientes lóticos do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes. Nestes locais, ocorreu predomínio de diatomáceas, sobretudo da classe Bacillariophyceae,

seguidas por Chlorophyceae e Cyanophyceae. Comparativamente, o reservatório Jaguari (P07), único ambiente lântico da malha amostral, apresentou maior proporção de clorofíceas e cianofíceas. Este resultado vai de encontro com os encontrados nas campanhas anteriores deste programa.

A maior riqueza de diatomáceas observada é comum em vários ecossistemas aquáticos, sendo as Bacillariophyceae frequentemente relatadas como as principais colonizadoras de substratos naturais, como rochas, sedimentos e macrófitas (MOSCHINI-CARLOS, 1996).



**Gráfico 4.2-2 - Riqueza do Fitoplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na décima terceira campanha de monitoramento, efetuada em junho de 2022.

Dos 60 táxons inventariados, cinco ocorreram em todos os pontos de amostragem, com 100% de frequência de ocorrência, sendo considerados muito frequentes segundo a classificação de Souza *et al.* (2009), o que indica alta adaptabilidade às condições ambientais locais: as bacilariofíceas *Navicula* sp.1, *Nitzschia* sp.1, *Surirella* sp. 1 e *Ulnaria ulna*, além de criptofíceas não identificadas..



Dentre essas, ressalta-se o gênero de bacilariofíceas *Navicula*, que agrupa um grande número de espécies, algumas das quais não são dotadas de pedúnculos de adesão, encontrando-se livremente na coluna d'água. Quando presas ao substrato, apresentam uma adesão fraca, podendo ser removidas pela ação de distúrbios frequentes (STEVENSON & PETERSON, 1989).

Tiveram destaque ainda na rede amostral oito táxons que foram considerados muito frequentes nas amostras, ocorrendo em seis dos sete pontos monitorados (frequência de 85,7%): as bacilariofíceas *Amphipleura* sp.1, *Cocconeis* sp. 1 *Cymbella* sp.1, a clorofíceas *Desmodesmus* sp. 1, a conjugatofíceas *Closterium* sp. 1, a coscinodiscofíceas *Melosira varians*, e as cianofíceas *Aphanocapsa* sp. 1 e *Merismopedia* sp. 1.

A maioria dos táxons registrados como muito frequentes já teve ocorrência verificada em amostragens anteriores deste programa, o que reforça que estão adaptados às condições ambientais no trecho monitorado, além de serem exemplares típicos do plâncton de rios.

Outros 13 táxons foram considerados frequentes nas amostras (entre 50 e 80%), enquanto a maioria das espécies (22) se enquadraram na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%) ou esporádica (12) (frequência <17%).

Na presente campanha, não foram verificados táxons que tiveram ocorrência restrita ao ambiente lântico (P07) em relação aos demais pontos lóticos. No conjunto dos táxons fitoplanctônicos inventariados, não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas, tendo como referência o Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Nas **Fotos 4.2-1 a 4.2-2** consta o registro fotográfico de alguns exemplares fitoplanctônicos registrados na malha amostral na campanha em foco.



**Foto 4.2-1. Mediofócea *Thalassiosira*.**



**Foto 4.2-2. Bacilariofócea *Cocconeis*.**

Fonte: Banco de dados da Econsult (2022).

Quadro 4.2-1 - Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Bacillariophyceae</b>									
<i>Amphipleura</i> sp. 1								6	85,7
<i>Amphora</i> sp. 1								2	28,6
<i>Cocconeis</i> sp. 1								6	85,7
<i>Cymbella</i> cf. <i>tumida</i>								3	42,9
<i>Cymbella</i> sp. 1								6	85,7
<i>Diadesmis</i> sp. 1								2	28,6
<i>Eunotia</i> sp. 1								5	71,4
<i>Fragilaria</i> sp. 1								1	14,3
<i>Gomphonema</i> sp. 1								5	71,4
<i>Gyrosigma</i> sp. 1								4	57,1
Naviculaceae N.l. 1								5	71,4
<i>Navicula</i> sp. 1								7	100,0
<i>Nitzschia</i> sp. 1								7	100,0
<i>Pinnularia</i> sp. 1								4	57,1
<i>Stauroneis</i> sp. 1								2	28,6
<i>Surirella linearis</i>								2	28,6
<i>Surirella</i> sp. 1								7	100,0
<i>Ulnaria ulna</i>								7	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>		
<b>Chlorophyceae</b>									
<i>Ankistrodesmus densus</i>								1	14,3
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>								1	14,3
<i>Coelastrum reticulatum</i>								4	57,1
<i>Desmodesmus</i> sp. 1								6	85,7
<i>Eudorina elegans</i>								3	42,9
<i>Dimorphococcus lunatus</i>								1	14,3
<i>Kirchneriella</i> sp. 1								2	28,6
<i>Monactinus simplex</i>								1	14,3

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								3	42,9
<i>Monoraphidium griffithii</i>								3	42,9
<i>Pediastrum duplex</i>								3	42,9
<i>Stauridium tetras</i>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>7</b>		
<b>Conjugatophyceae</b>									
<i>Closterium</i> sp. 1								6	85,7
<i>Cosmarium</i> sp. 1								3	42,9
<i>Haplotaenium</i> sp. 1								1	14,3
<i>Micrasterias</i> sp. 1								1	14,3
<i>Mougeotia</i> sp. 1								4	57,1
<i>Spirogyra</i> sp. 1								2	28,6
<i>Sphaeroszoma laeve</i>								1	14,3
<i>Staurastrum</i> sp. 1								2	28,6
<i>Staurodesmus</i> sp. 1								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		
<b>Coccinodiscophyceae</b>									
<i>Aulacoseira granulata</i>								4	57,1
<i>Hydrosera whampoensis</i>								4	57,1
<i>Melosira varians</i>								6	85,7
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>		
<b>Cryptophyceae</b>									
Cryptophyceae N.I. 1								7	100,0
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Cyanophyceae</b>									
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1								6	85,7
<i>Dolichospermum</i> sp. 1								1	14,3
<i>Geitlerinema</i> sp. 1								2	28,6
<i>Komvophoron</i> sp. 1								2	28,6
<i>Merismopedia</i> sp. 1								6	85,7
<i>Microcystis</i> sp. 1								1	14,3

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Oscillatoria</i> sp. 1								2	28,6
<i>Phormidium</i> sp. 1								4	57,1
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1								4	57,1
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>		
<b>Euglenophyceae</b>									
<i>Euglena</i> sp. 1								2	28,6
<i>Lepocinclis</i> sp. 1								3	42,9
<i>Phacus</i> sp. 1								3	42,9
<i>Trachelomonas volvocina</i>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		
<b>Mediophyceae</b>									
<i>Thalassiosira</i> sp. 1								5	71,4
<i>Terpsinoë musica</i>								4	57,1
<b>Subtotal</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Trebouxiophyceae</b>									
<i>Oocystis</i> sp. 1								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Xanthophyceae</b>									
<i>Isthmochloron</i> sp. 1								3	42,9
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>25</b>		
<b>Total da Campanha</b>	<b>60</b>								

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do fitoplâncton, na campanha de monitoramento da biota aquática realizada em junho de 2022, inclui os resultados de densidade (org./mL) e de abundância relativa (%) das classes taxonômicas (**Quadro 4.2-2**). A densidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos é resultado da dinâmica de interações entre as características fisiológicas dos organismos e dos fatores abióticos, que exercem influência na produtividade primária do fitoplâncton, com reflexo na composição e na abundância de seres zooplanctônicos e bentônicos.

A densidade do fitoplâncton apresentou ampla variação nos pontos do rio Jaguari, predominando baixos valores de densidade, em todos os pontos (<1.000 org./mL). O valor mais alto foi registrado a montante do empreendimento, com 17 org./mL (P01).

A condição hidrodinâmica desse rio, determinada pela velocidade de correnteza que promove turbulência de suas águas, associada ao sombreamento promovido pela vegetação ciliar em alguns trechos, que reduz a disponibilidade de luz para os processos fotossintéticos, interferem no estabelecimento das comunidades fitoplanctônicas ao longo do segmento monitorado.

No córrego Entre-Montes (P04) também foi computada baixa densidade, com 27 org./mL, sendo a maioria dos organismos algas criptofíceas (14 org./mL).

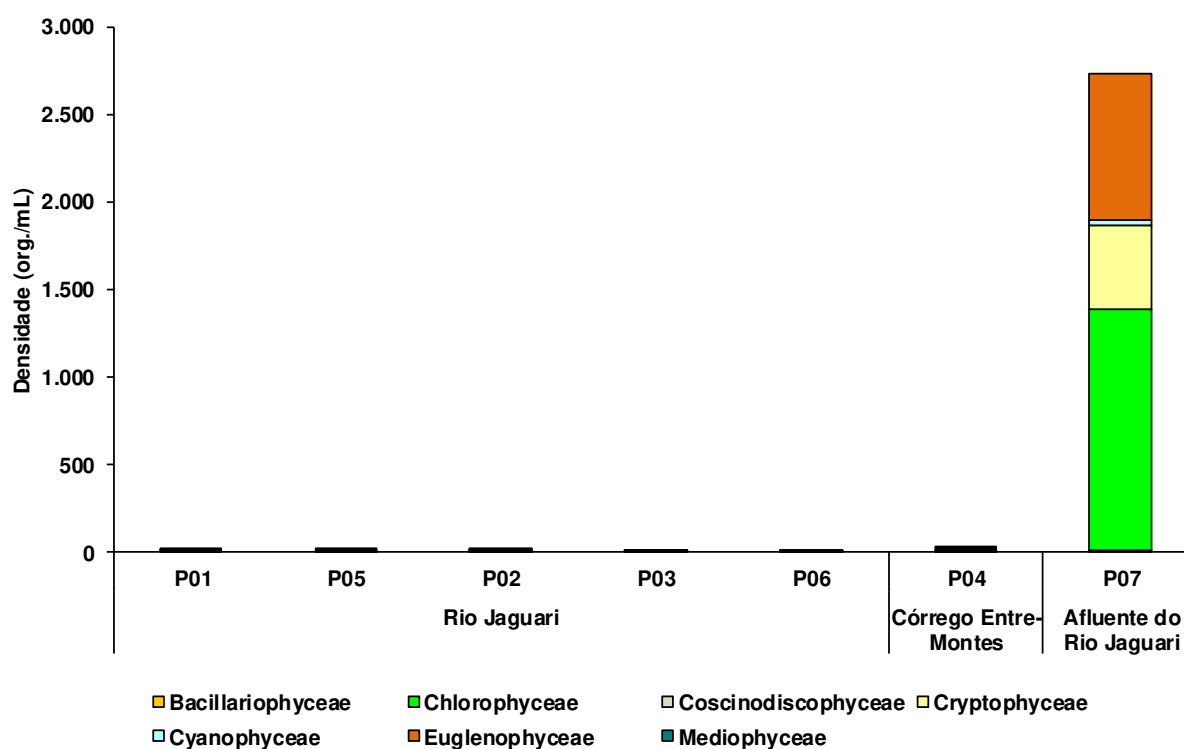
No afluente represado do rio Jaguari (P07) foi registrada densidade de 2.735 org./mL (**Gráfico 4.2-3**). Este resultado foi similar ao encontrado na maioria das campanhas anteriores, onde o ambiente lântico se destacou pela maior densidade de algas em comparação com os ambientes lóticos. Neste afluente, predominaram numericamente as clorofíceas *Monoraphidium griffithii*, com 1.374 org./mL, tendo importância também as euglenofíceas *Trachelomonas volvocina*, com 842 org./mL. Ressalta-se que as algas cianofíceas estiveram em baixa densidade (27 org./mL). De modo geral, a hidrodinâmica de sistemas lânticos, onde é maior o tempo de residência das águas e com a maior estabilidade da coluna d'água e disponibilidade de nutrientes, favorece o crescimento das populações de algas e cianobactérias.

Algas clorofíceas *Monoraphidium griffithii* tipicamente habitam ambientes lânticos, rasos e são potenciais indicadoras de ambientes eutróficos, estando frequentemente ausentes em ambientes lóticos (TORGAN; HENTSCHKE, 2011). Euglenofíceas *Trachelomonas volvocina*, por sua vez, são descritas como tolerantes pela literatura, capazes de habitar uma grande variedade de habitats e obtendo sucesso em ambientes com maior disponibilidade de fósforo e temperaturas mais altas (AJAYAN; AJIT KUMAR, 2017).



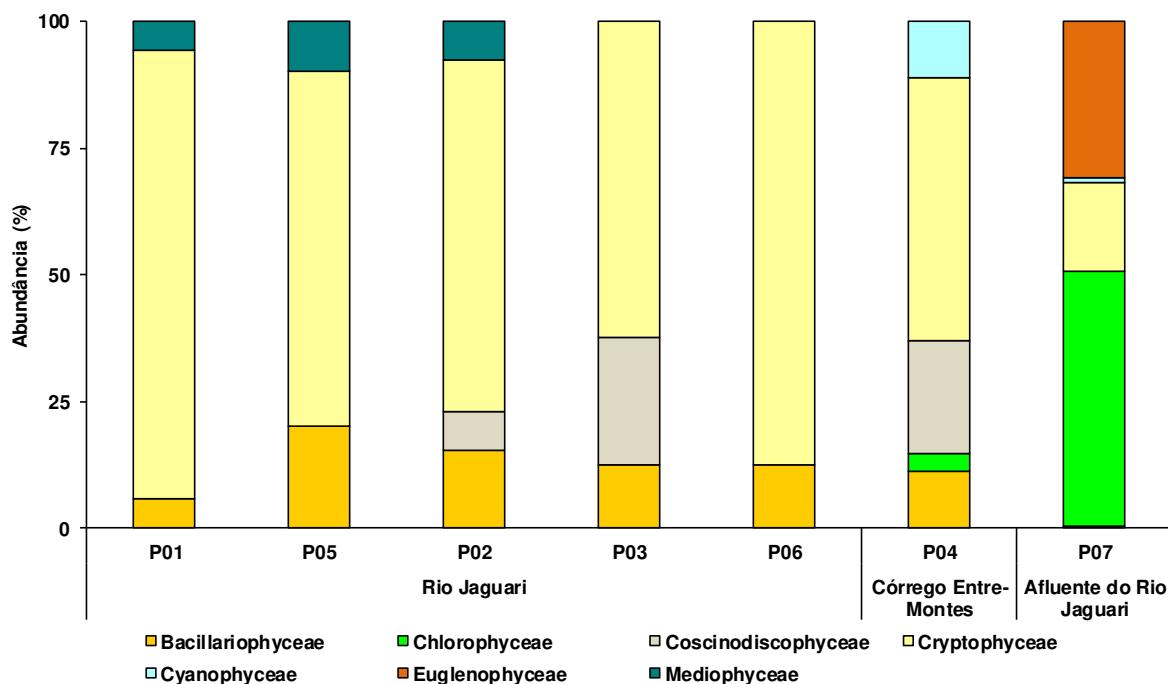
A baixa densidade do fitoplâncton verificada na maioria dos pontos no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes é um resultado comum em sistemas lóticos, que geralmente possuem baixas concentrações de nutrientes e acentuada velocidade de corrente, além de temperaturas mais baixas. Esta baixa produtividade primária no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes foi verificada pela análise de clorofila-a, cujos valores não atingiram o limite de detecção do método analítico. Já no barramento particular do P07, foi registrada a maior densidade destes organismos, acompanhado da detecção de 16 µg/L de clorofila-a.

Os resultados do Índice de Estado Trófico – IET, detalhados no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, mostram níveis intermediários de trofia, com classificação Mesotrófica para todos os pontos do rio Jaguari e córrego Entre-Montes. No afluente represado (P07), porém, se obteve condição Eutrófica.



**Gráfico 4.2-3 - Densidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

O grupo mais abundante em todos os pontos do rio Jaguari foi o das Cryptophyceae, seguido das Bacillariophyceae. No córrego Entre-Montes (P04), as criptofíceas também apresentaram importância (51,9%), seguido das Coscinodiscophyceae (22,2%). Na barragem particular (P07), as clorofíceas se destacaram (50,2%), seguido de euglenofíceas (30,8%), conforme **Gráfico 4.2-4**.



**Gráfico 4.2-4 - Abundância Relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

A análise do fitoplâncton compreendeu também a contagem de células de cianobactérias, possibilitando avaliar o atendimento à Resolução CONAMA nº 357/05, que determina o valor máximo de 50.000 cél./mL para águas doces classe 2.

Na campanha em foco (junho/2022) as cianobactérias estiveram ausentes nas amostras quantitativas da maioria dos pontos do rio Jaguari, sendo encontradas no ponto P03, com apenas 2 cél./mL, e no córrego Entre-Montes (P04), onde se detectou 60 cél./mL, em ambos os casos pertencentes ao táxon *Aphanocapsa* sp. 1. No afluente represado do rio Jaguari a densidade foi maior, com 337 cél./mL pertencentes ao táxon *Pseudanabaena* sp. 1. Assim, em todos os pontos houve atendimento ao padrão da legislação.

Esse resultado constitui um aspecto positivo, considerando que esse grupo possui táxons potencialmente produtores de cianotoxinas, que podem acarretar prejuízos à biota aquática e à qualidade da água destinada ao abastecimento público quando presentes em grande quantidade. A Portaria de Consolidação nº 5 indica a necessidade de monitorar cianotoxinas quando esses organismos atingem densidades elevadas (>20.000 cél./mL).

Dessa forma, sinaliza-se a importância do monitoramento desses organismos nos corpos hídricos avaliados, sobretudo na perspectiva de formação do reservatório de abastecimento, considerando que, de forma geral, o desenvolvimento de cianobactérias é comumente associado

à conjunção de quatro fatores principais: concentrações elevadas de fósforo, temperatura da água acima de 20°C, estabilidade da coluna d'água e populações pré-existentes.

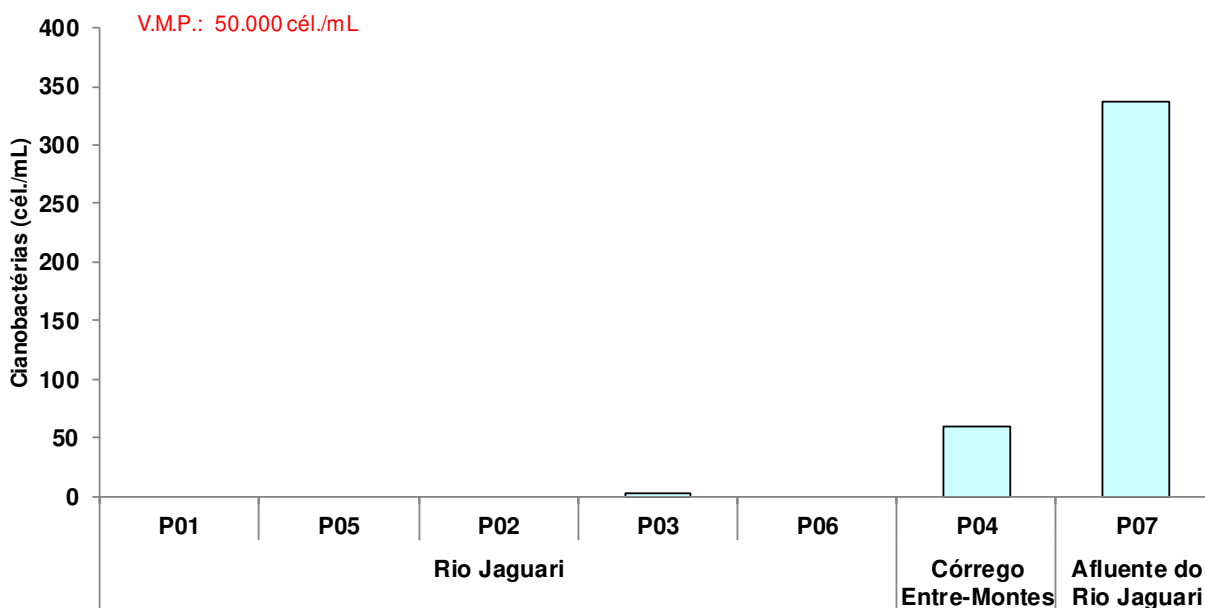


Gráfico 4.2-3 - Densidade de Células de Cianobactérias – Barragem Pedreira – 13<sup>a</sup>C (junho/22).

Quadro 4.2-2 - Densidade e abundância relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Amphora</i> sp. 1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp. 1	<1	-	1	10,0	<1	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
<i>Cymbella</i> sp. 1	<1	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp. 1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naviculaceae N.I. 1	-	-	<1	-	1	7,7	1	12,5	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp. 1	1	5,9	1	10,0	<1	-	<1	-	<1	-	2	7,4	13	0,5
<i>Nitzschia</i> sp. 1	-	-	<1	-	1	7,7	<1	-	1	12,5	1	3,7	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	<1	-	-	-	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>5,9</b>	<b>2</b>	<b>20,0</b>	<b>2</b>	<b>15,4</b>	<b>1</b>	<b>12,5</b>	<b>1</b>	<b>12,5</b>	<b>3</b>	<b>11,1</b>	<b>13</b>	<b>0,5</b>
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	1	3,7	-	-
<i>Eudorina elegans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	13	0,5
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	<1	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	1,4
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	1.322	48,3
<b>Subtotal</b>	<b>&lt;1</b>	<b>-</b>	<b>&lt;1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>&lt;1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>3,7</b>	<b>1.374</b>	<b>50,2</b>
<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	22,2	-	-
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	1	7,7	2	25,0	<1	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>7,7</b>	<b>2</b>	<b>25,0</b>	<b>&lt;1</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>22,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	15	88,2	7	70,0	9	69,2	5	62,5	7	87,5	14	51,9	480	17,6
<b>Subtotal</b>	<b>15</b>	<b>88,2</b>	<b>7</b>	<b>70,0</b>	<b>9</b>	<b>69,2</b>	<b>5</b>	<b>62,5</b>	<b>7</b>	<b>87,5</b>	<b>14</b>	<b>51,9</b>	<b>480</b>	<b>17,6</b>
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	3	11,1	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari		
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07		
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1,0	
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	3	11,1	26	1,0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	842	30,8	
<b>Subtotal</b>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	842	30,8	
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	1	5,9	1	10,0	1	7,7	<1	-	<1	-	-	-	-	-	
<b>Subtotal</b>	1	5,9	1	10,0	1	7,7	<1	-	<1	-	-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	17	100,0	10	100,0	13	100,0	8	100,0	8	100,0	27	100,0	2.735	100,0	

Legenda: < 1 = valor inferior ao limite de quantificação do método analítico.



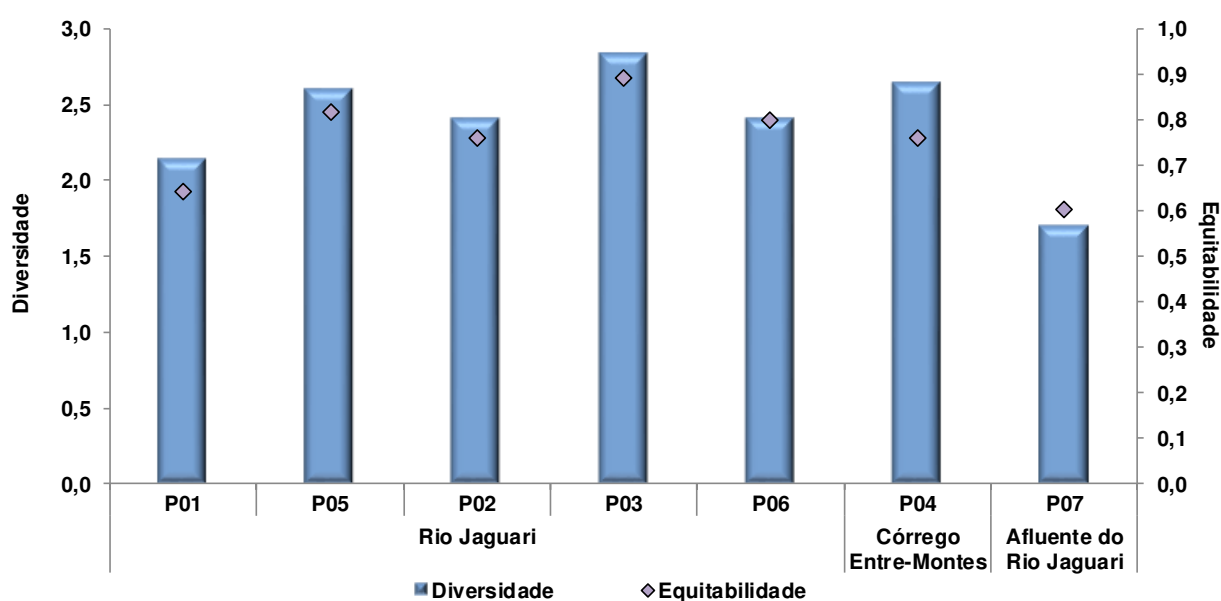
### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

Os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplanctônica amostrada na décima terceira campanha (março/22), na etapa de implantação do empreendimento, são apresentados no **Gráfico 4.2-6**.

O trecho monitorado no rio Jaguari apresentou diversidade acima de 2 bits.ind<sup>-1</sup> em todos os pontos, sendo mais elevada no P03, com máximo de 2,84 bits.ind<sup>-1</sup>.

O córrego Entre-Montes (P04) também apresentou valor similar de diversidade (2,64 bits.ind<sup>-1</sup>). Na barragem à margem esquerda do rio Jaguari (P07), a diversidade esteve mais baixa, com 1,7 bits.ind<sup>-1</sup>.

A equitabilidade foi alta ( $\geq 0,6$ ), em todos os pontos, estando mais equilibrada a comunidade do ponto P03 (0,89). A alta abundância de *M. griffithii* na barragem do afluente do rio Jaguari (P07) influenciou para a menor diversidade e equitabilidade deste ponto nesta campanha (0,6).



**Gráfico 4.2-6 - Índices de Diversidade e Equitabilidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

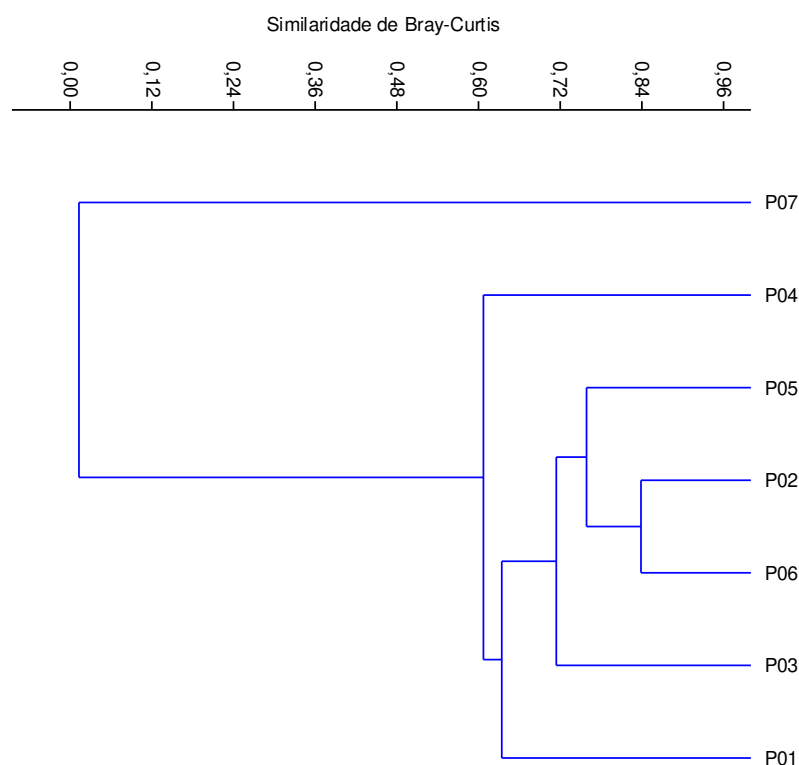
### – Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade fitoplanctônica, amostrada na décima terceira campanha do monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (junho/2022), foi embasada no índice de similaridade de Bray-Curtis (**Gráfico 4.2-7**).

Os resultados deste indicador apontam um alto nível de similaridade (> 60%) entre os ambientes lóticos. O cluster principal reuniu os pontos do rio Jaguari, e, em menor grau, o córrego Entre-Montes (P04), tal como verificado na campanha anterior. Os pontos P02 e P06 tiveram a maior similaridade neste agrupamento.

O ponto que representa um ambiente lêntico, o afluente represado do rio Jaguari (P07), teve como particularidade uma maior densidade e abundância relativa das classes Chlorophyceae e Euglenophyceae, evidenciando distinções dos demais pontos da malha amostral.

Cabe apontar que mesmo os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) apresentaram elevada similaridade (>60%) com o ponto P01, situado a montante das obras, o que indica que não foram observadas interferências relevantes no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.



**Gráfico 4.2-7 - Similaridade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

Coefficiente cofenético = 0,9678.

#### – Evolução dos principais indicadores

Conforme citado, foram realizadas treze campanhas de avaliação da comunidade fitoplanctônica e os resultados apontam que as maiores riquezas tenderam a ser verificadas em

maio-junho de 2018, na etapa de pré-implantação do empreendimento, com um total de 122 táxons, e em fevereiro de 2019, já na fase de implantação, com 113 táxons.

Com o avanço da fase da implantação, sobretudo a partir de fevereiro de 2020, os valores de riqueza total apresentaram queda, variando entre 83 táxons (fevereiro/2020) e 60 táxons (junho/2022). No entanto, ressalta-se que essa tendência também foi constatada no ponto P01, a montante da implantação e que não está sob efeito dos impactos da mesma.

Foram observadas flutuações na composição e na abundância dessa comunidade na avaliação quantitativa, ora com dominância de diatomáceas (maio/junho/2018, junho/2019, junho/2020 e outubro/2020), ora com dominância de euglenofíceas, fitoflagelados (outubro/2018) e criptofíceas (outubro/2021 e junho/2022) e ora com dominância de conjugatófíceas (fevereiro/2019), padrão que é esperado em sistemas lóticos com acentuada instabilidade hidrodinâmica.

Na décima terceira campanha, foco do presente relatório, os grupos de maior abundância foram Cryptophyceae, nos pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, tal como ocorrido na campanha anterior (março/2022). No afluente represado do rio Jaguari, sobressaíram-se grupos comuns à ambientes lênticos e eutróficos, ressaltando-se o papel das Chlorophyceae.

Dentre os pontos monitorados, sistematicamente as maiores densidades do fitoplâncton foram verificadas no afluente represado da margem esquerda do rio Jaguari (P07), na maioria das coletas, cuja dinâmica lêntica tende a favorecer o crescimento do fitoplâncton, sendo o resultado mais elevado obtido na campanha de outubro/2021, com 53.884 org./mL.

No rio Jaguari prevaleceram, na maioria das campanhas, reduzidas densidades (<1.000 org./mL), o que é comum em sistemas lóticos de acentuada correnteza e com baixo grau de trofia, inclusive na última coleta, onde se observou a densidade máxima nos ambientes lóticos de 27 org./mL no córrego Entre-Montes (P04). Notou-se apenas uma exceção a este padrão, em outubro/2021 no P05, onde foi verificada pontualmente a densidade de 58.806 org./mL.

A contagem de células de cianobactérias identificou conformidade com o critério estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2 em todo período amostral, sendo a maior densidade registrada na décima primeira campanha, realizada em outubro de 2021, com um pico de 24.819 cél./mL no ponto P05.

Refletindo os distintos padrões de composição do fitoplâncton, o índice de diversidade variou entre os pontos e as campanhas de amostragem, oscilando de 0,21 bits.ind<sup>-1</sup> no ponto P01 na sexta campanha (fevereiro/2020) a 3,84 bits.ind<sup>-1</sup> também no P01, na oitava campanha (outubro/2020). Apesar da diminuição da riqueza ao longo do tempo de monitoramento após o

início das obras, a mesma tendência não foi observada para a diversidade. Na última campanha, foco deste relatório, a diversidade manteve-se similar em relação à coleta anterior.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do fitoplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática na área da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.2-3**.

De forma geral, os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez que, na maioria das campanhas, os pontos sob maior influência das obras (P02 e P03) os resultados apresentaram amplitudes de variação em seus parâmetros descritores relativamente semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade fitoplanctônicas quando comparados ao ponto P01, a montante das obras.

**Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 13°C (Maio-Junho/18 a Junho/22).**

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	maio/jun/18	33	36	37	49	37	41	49	122
C2	out/18	18	22	21	29	18	15	38	73
C3	fev/19	51	52	58	73	43	48	38	113
C4	jun/19	33	28	32	30	30	32	NA	69
C5	out/19	49	48	47	42	50	50	42	101
C6	fev/20	46	48	47	44	45	56	NA	83
C7	jun/20	32	36	35	38	30	28	32	70
C8	out/20	42	40	37	54	34	22	38	75
C9	fev/21	24	26	17	25	23	38	31	69
C10	jun/21	22	29	28	25	24	18	44	71
C11	out/21	31	39	24	30	34	24	35	63
C12	mar/22	37	30	34	35	34	22	40	66
C13	jun/22	36	29	35	28	24	27	25	60
<b>Densidade (org./mL)</b>									
C1	maio/jun/18	5	19	17	13	7	2.646	1.145	NA
C2	out/18	4	2	5	9	3	2	2.212	
C3	fev/19	42	65	59	45	418	728	13.180	
C4	jun/19	7	13	7	12	7	32	NA	
C5	out/19	513	562	945	539	629	843	6.510	
C6	fev/20	285	236	315	255	253	436	NA	
C7	jun/20	3	15	5	7	5	3	2.899	
C8	out/20	16	22	18	53	8	10	1.552	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C9	fev/21	9	6	9	6	6	32	5.709	
C10	jun/21	10	6	8	10	7	9	4.776	
C11	out/21	676	58.806	804	958	428	718	53.884	
C12	mar/22	8	19	7	13	14	24	2.375	
C13	jun/22	17	10	13	8	8	27	2.735	
<b>Células de Cianobactéria (cél./mL)</b>									
C1	maio/jun/18	2	-	5	-	5	-	-	NA
C2	out/18	-	-	-	-	-	-	-	
C3	fev/19	24	147	32	294	42	388	2.996	
C4	jun/19	7	-	-	-	52	6	NA	
C5	out/19	22	54	51	115	58	86	994	
C6	fev/20	-	-	-	40	93	195	NA	
C7	jun/20	-	-	-	-	-	4	572	
C8	out/20	-	6	4	14	17	4	1193	
C9	fev/21	-	-	-	-	-	-	-	
C10	jun/21	-	-	8	-	-	-	-	
C11	out/21	105	24.819	-	525	-	-	2.474	
C12	mar/22	7	-	-	15	-	-	2.894	
C13	jun/22	-	-	-	2	-	-	337	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	maio/jun/18	1,92	1,02	1,61	2,2	1,84	0,52	2,23	NA
C2	out/18	1,92	0,92	1,92	2,32	2	1,59	1,77	
C3	fev/19	1,75	2,83	3,12	2,61	2,2	3,15	1,27	
C4	jun/19	1,56	2,19	2,24	1,9	1,66	3,08	NA	
C5	out/19	2,23	1,93	2,89	1,93	1,75	3,13	2,69	
C6	fev/20	0,21	0,58	0,93	1,05	1,17	2,43	NA	
C7	jun/20	0,76	1,12	1,03	0,96	0,86	0,95	0,69	
C8	out/20	3,84	3,65	3,66	3,68	3,46	3,2	2,5	
C9	fev/21	1,28	2,64	1,67	2,16	1,55	2,95	2,66	
C10	jun/21	3,578	3,459	3,393	3,625	2,5	3,078	2,546	
C11	out/21	1,62	1,87	1,08	0,99	1,05	0,96	1,58	
C12	mar/22	2,835	2,696	3,75	3,278	3,432	2,357	2,697	
C13	jun/22	2,143	2,597	2,409	2,835	2,404	2,639	1,695	

Nota (-) não identificado na amostra ou verificado com resultado inferior ao limite e quantificação do método analítico. NA = não se aplica ou não avaliado (P07 - não foi amostrado na quarta e sexta campanhas, pois não houve permissão de acesso para a equipe na respectiva propriedade).

#### 4.3. Zooplâncton

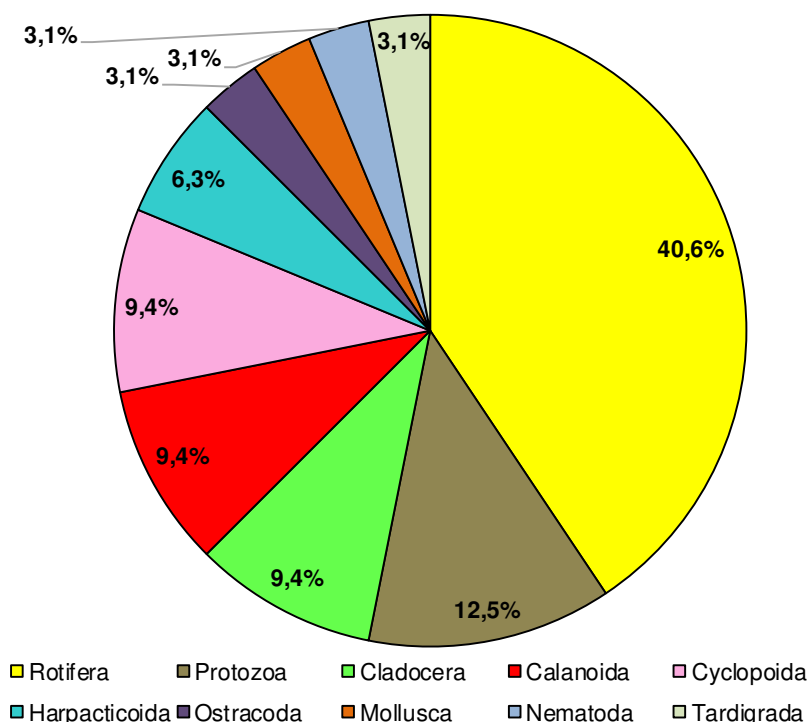
- Análise Qualitativa



### – Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa

Na décima terceira campanha de monitoramento foram inventariados 32 táxons do zooplâncton, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Rotifera (13 táxons), filo Arthropoda - subfilo Crustacea – classe Branchiopoda – subordem Cladocera (três táxons), classe Maxillopoda - subclasse Copepoda – ordem Cyclopoida e ordem Calanoida (três táxons cada) - ordem Harpacticoida (dois táxons), classe Ostracoda (um táxon); filo Protozoa (quatro táxons), filios Mollusca e Nematoda e Tardigrada (um táxon, cada).

A comunidade zooplancônica dos pontos monitorados foi predominantemente composta por rotíferos, com 40,6% do total de táxons, seguido de protozoários, com 12,5%. Três grupos representam, cada, 9,4% da riqueza de espécies desta campanha, os artrópodes da subordem Cladocera, e das ordens Calanoida e Cyclopoida, conforme ilustrado no **Gráfico 4.3-1**, no qual constam os percentuais de riqueza relativa dos grupos amostrados.



**Gráfico 4.3-1 - Riqueza Relativa do Zooplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

O zooplâncton de rios é caracteristicamente menos diverso e abundante em relação aos ambientes lênticos (reservatórios e lagos), sendo composto principalmente por formas pequenas como protistas, rotíferos, cladóceros e formas juvenis de copépodes (WETZEL, 2001).

Diversas pesquisas desenvolvidas na América do Sul apontam os rotíferos como o grupo de maior riqueza específica do zooplâncton (ROBERTSON & HARDY, 1984; VÁSQUEZ & REY, 1989; PAGGI & JOSÉ DE PAGGI, 1990; LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997).

Os rotíferos (filo Rotifera) possuem hábito filtrador, alimentando-se de bactérias, de pequenas algas e de matéria orgânica particulada. Apresentam um ciclo de vida curto, resultando em uma taxa de renovação populacional elevada, o que representa vantagem competitiva frente a condições de instabilidade do meio aquático, pois a comunidade se adapta rapidamente às mudanças no regime hídrico e às alterações na qualidade da água.

Do conjunto de rotíferos registrados na malha amostral, na décima terceira campanha, todos os táxons pertencem à subclasse Monogononta (classe Monogonta), que envolve cerca de 90% das espécies de Rotifera conhecidas, compreendendo exemplares de hábitos livre-natantes ou sésseis. Os Monogononta foram representados por quatro famílias, na campanha em foco, dentre as quais Brachionidae se sobressaiu pela maior riqueza, com seis táxons.

A família Brachionidae, caracterizada pelo hábito planctônico, é considerada uma das mais importantes do zooplâncton, possuindo representantes comumente encontrados em águas enriquecidas por nutrientes (LOUREIRO *et al.*, 2011). Nesta campanha, foram inventariados integrantes dos gêneros *Brachionus*, *Kellicottia*, *Keratella*, *Plationus* e *Platyias*, os quais compõem uma associação zooplanctônica tipicamente tropical (GANNON & STEMBERGER 1978; LOUREIRO *et al.* 2011).

Os protozoários (filo Protozoa), que tiveram a segunda maior contribuição na riqueza específica do zooplâncton, com 12,5% do total de táxons, são integrantes da ordem Arcellinida, que compreende amebas com citoplasma fechado em uma teca, associadas preferencialmente à vegetação litorânea e ao sedimento, podendo ocorrer também no plâncton (TORRES, 1998; SCHWIND *et al.*, 2013). Os protozoários planctônicos apresentam regime alimentar diversificado e são conhecidos como bacterívoros, podendo também ser detritívoros, herbívoros e carnívoros (ESTEVES, AMADO, 2011).

Tiveram participação na riqueza do rio Jaguari e afluentes os protozoários dos gêneros *Arcella*, *Centropyxis* e *Lesquereusia*. Em geral, *Arcella* e *Centropyxis* estão entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2000). Um levantamento de protozoários realizado no estado de São Paulo, abrangendo 75 cursos d'água, apontou a presença de espécies destes gêneros em vários reservatórios (REGALI-SELEGHIM, *et al.*, 2011), indicando como um padrão comum o resultado obtido na malha amostral deste monitoramento. Espécies destes gêneros também tiveram ocorrência nas campanhas anteriores deste programa.

Artrópodes da subordem Cladocera destacaram-se com a presença de três táxons, integrantes das famílias Chydoridae (N.I.), Daphniidae (*Ceriodaphnia silvestrii*) e Macrothricidae (*Macrothrix* sp. 01).

Os cladóceros, integrantes do subfilo Crustacea, que estão no terceiro grupo com maior número de táxons na décima terceira campanha (9,5%), reúnem seres de formas e tamanhos muito variados (0,2 a 3,0 mm). A filtração de partículas é a forma principal de alimentação, sendo que somente algumas espécies são consideradas predadoras. Segundo Pennak (1978), os cladóceros tendem a ocorrer em sistemas aquáticos oligotróficos, onde o fitoplâncton é composto por partículas de menor tamanho, adequadas para filtração, e em ambientes nos quais praticamente não há variações bruscas de oxigênio, que são mais bem toleradas por copépodes e rotíferos.

Os microcrustáceos da ordem Cyclopoida e da ordem Calanoida, similarmemente, englobaram 9,5% dos táxons cada, com presença de uma família não identificada e de náuplios e copepoditos. Os ciclopóides, quando adultos, geralmente são predadores, de hábitos raptorais, capturando presas como microcrustáceos, larvas de dípteros, nematódeos e oligoquetos. Algumas espécies suportam déficits de oxigênio e maior grau de trofia (TUNDISI *et al.*, 1988). Os calanóides, por sua vez, possuem hábito filtrador e contribuem com maior biomassa no meio aquático, servindo de alimento para níveis superiores da cadeia trófica, como alevinos e peixes planctófagos.

Harpacticoida foram responsáveis por apenas 6,3% da riqueza, reunindo formas juvenis de náuplios e copepoditos. De forma geral, Harpacticoida apresenta hábito bentônico e constitui um grupo considerado sensível à poluição dos ecossistemas aquáticos (MUROLO, 2005).

Dentre os demais táxons registrados na décima terceira campanha, representando apenas 3,1% da riqueza cada um, encontram-se os crustáceos da classe Ostracoda, e os integrantes dos filos Mollusca, Nematoda e Tardigrada.

Em termos espaciais, no rio Jaguari, a riqueza do zooplâncton oscilou de dez táxons, no trecho a jusante do futuro reservatório (P03), a 15 táxons, no ponto P06, junto à captação da cidade de Pedreira. A riqueza no ponto P02, que se situa junto à barragem e onde se encontra o principal canteiro de obras, foi de oito táxons. No córrego Entre-Montes, foi registrada baixa riqueza de espécies na presente campanha, com apenas dois táxons. Em contraste, no afluente represado do rio Jaguari (P07), a riqueza foi de dez táxons.

O predomínio de espécies de rotíferos na composição da comunidade foi verificado nos pontos P01, P03, P05 e P06, estando este filo presente em toda a malha amostral. O grupo dos protozoários integrou também a riqueza de todos os pontos amostrais, sendo o mais predominante no ponto P02, localidade sob maior influência das obras. É interessante notar que no ambiente lêntico encontrado no ponto P07, localidade com barramento particular, foram registrados mais táxons da ordem Calanoida.

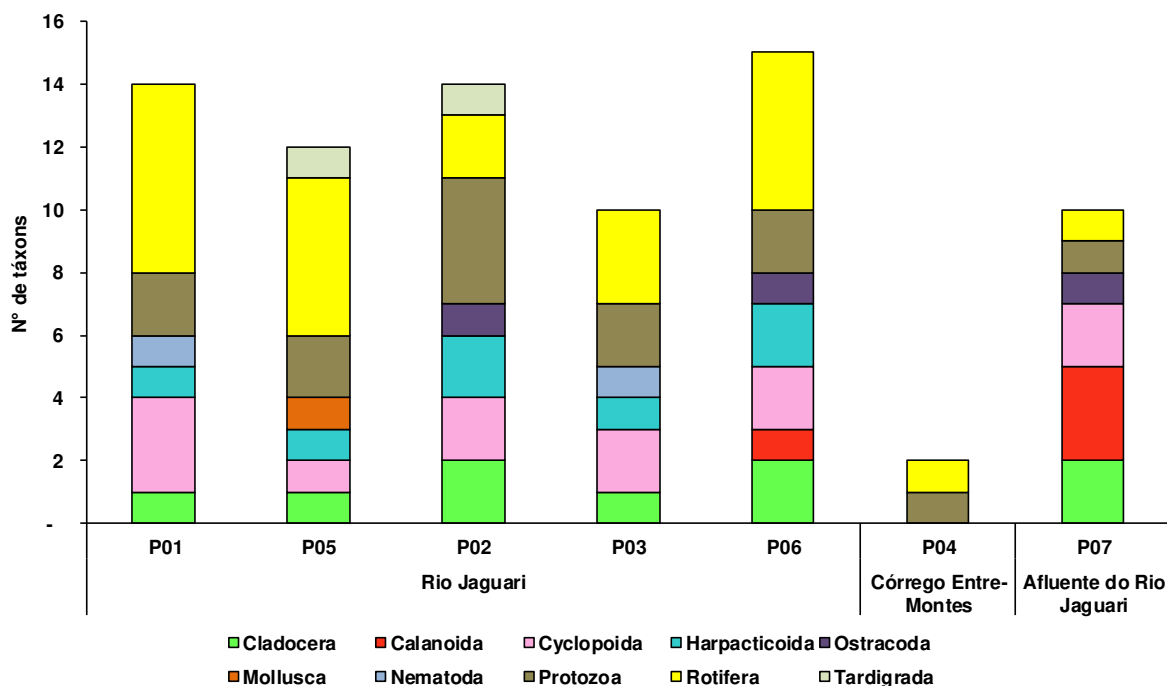


Gráfico 4.3-2 - Riqueza do Zooplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.3-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do zooplâncton na campanha de junho de 2022.

Do conjunto de 32 táxons inventariados, quatro foram considerados muito frequentes (>80% das amostras), os protozoários *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Arcella* sp. 01, além de náuplios de Cyclopoida e rotíferos (N.I.)

Os protozoários *Centropyxis* são de comum ocorrência no plâncton e, geralmente, associados às macrófitas aquáticas ou ambientes com elevada taxa de matéria orgânica. (SILVA *et al.*, 2020). Esse gênero, juntamente com *Arcella*, está entre os protozoários de maior ocorrência em rios, reservatórios e lagos tropicais, conforme citado anteriormente.

Na campanha em foco, cinco táxons foram considerados frequentes (50% ≤ frequência < 80%) nas amostras: os cladóceros da família Chydoridae e da espécie *Macrothrix* sp. 01, as formas imaturas de copepoditos da ordem Cyclopoida e da ordem Harpacticoida, e os rotíferos da espécie *Euchlanis* sp. 01.

A ocorrência das formas juvenis de microcrustáceos é uma condição recorrente em ecossistemas de água doce, geralmente associada à reprodução constante desses organismos, o que constitui uma estratégia adaptativa para compensar a alta mortalidade antes de alcançarem a fase adulta (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

Conforme citado anteriormente, cladóceros são descritos na literatura como integrantes do zooplâncton capazes de consumir organismos fitoplanctônicos de diversos tamanhos. Neste sentido, espécies integrantes do gênero *Macrothrix* sp. foram já apontadas como efetivas no controle de microalgas em ambientes eutrofizados (CARNEIRO, 2019).

Seis táxons foram categorizados como pouco frequentes ( $17\% \leq$  frequência  $< 50\%$ ) e a ampla maioria (17 táxons) como esporádicos ( $<17\%$ ).

Nota-se diferenças na composição entre os táxons que ocorrem no ambiente lêntico amostrado (P07) em relação aos demais pontos em ambientes lóticos. Dos dez táxons amostrados no afluente represado, três foram exclusivos deste ambiente, sendo o único ambiente a registrar a espécie *Ceriodaphnia silvestrii*, além de apresentar náuplios e decalanóides N.I. Observa-se, também, uma menor proporção de rotíferos neste ponto em comparação com os demais.

Cabe apontar que o ponto de captação de água de Pedreira (P06), onde foi observada a maior riqueza da presente campanha, apresentou dois táxons de rotíferos exclusivamente registrados neste local, *Brachionus quadridentatus* e *Kellicottia bostoniensis*. Ressalta-se que *K. bostoniensis* é considerada exótica, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). Esta espécie, advinda da América do Norte, pode causar modificações na estrutura trófica de ambientes dulcícolas tropicais, devido aos seus hábitos alimentares generalistas (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Nenhum dos exemplares registrados dessa comunidade consta na lista das espécies ameaçadas a nível federal, segundo a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148/22. Nas fotos a seguir (**Foto 4.3-1 e Foto 4.3-2**) são ilustrados táxons zooplanctônicos que foram registrados na malha amostral nesta última campanha (junho/2022).



Foto 4.3-1. Rotíferos exóticos *K. bostoniensis* .

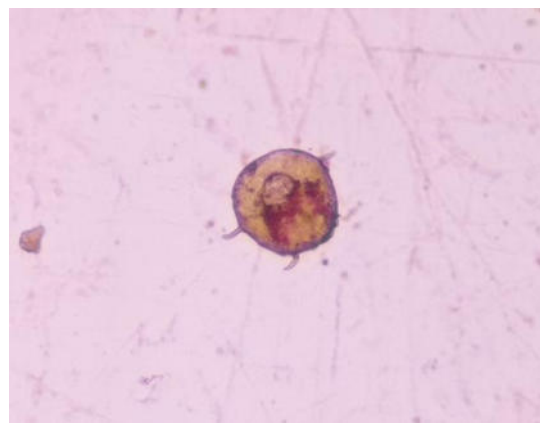


Foto 4.3-2. Protozoário *Centropyxis* cf. *aculeata* .

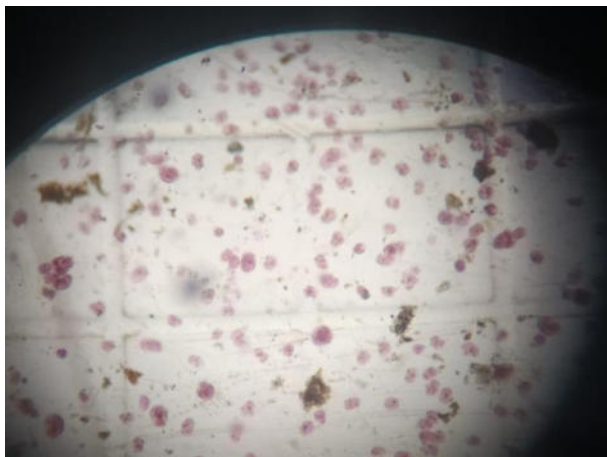


Foto 4.3-3. Indivíduos de *Conochilus* sp. 01 registrados em alta densidade.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2022).

Nota: a cor avermelhada dos exemplares ilustrados se deve ao processo de coloração da amostra.



Quadro 4.3-1 - Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Filo ARTHROPODA</b>									
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>									
<b>Classe Branchiopoda</b>									
<b>Subclasse Phyllopoda</b>									
<b>Ordem Diplostraca</b>									
<b>Subordem Cladocera</b>									
<b>Infraordem Anomopoda</b>									
<u>Família Chydoridae</u>									
Chydoridae N.I.								4	57,1
<u>Família Daphniidae</u>									
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>								1	14,3
<u>Família Macrothricidae</u>									
<i>Macrothrix</i> sp. 01								4	57,1
<b>Subtotal</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
<b>Classe Maxillopoda</b>									
<b>Subclasse Copepoda</b>									
<b>Ordem Calanoida</b>									
Calanoida N.I.								1	14,3
Náuplios								1	14,3
Copepodito								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>		
<b>Ordem Cyclopoida</b>									
Cyclopoida N.I.								1	14,3
Náuplios								6	85,7
Copepodito								5	71,4
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>		
<b>Ordem Harpacticoida</b>									
Náuplios								3	42,9
Copepodito								4	57,1

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Subtotal</b>	1	1	2	1	2	-	-		
<b>Classe Ostracoda</b>								3	42,9
<b>Subtotal</b>	-	-	1	-	1	-	1		
<b>Filo MOLLUSCA</b>									
<b>Classe Bivalvia</b>									
Larva								1	14,3
<b>Subtotal</b>	-	1	-	-	-	-	-		
<b>Filo NEMATODA</b>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	1	-	-	1	-	-	-		
<b>Filo PROTOZOA</b>									
<b>Subfilo SARCODINA</b>									
<b>Superclasse Rhizopoda</b>									
<b>Classe Lobosa</b>									
<b>Ordem Arcellinida</b>									
<u>Família Arcellidae</u>									
<i>Arcella</i> sp. 01								6	85,7
<u>Família Centropyxidae</u>									
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>								6	85,7
<i>Centropyxis</i> sp. 01								1	14,3
<u>Família Lesquereusiidae</u>									
<i>Lesquereusia</i> sp. 01								1	14,3
<b>Subtotal</b>	2	2	4	2	2	1	1		
<b>Filo ROTIFERA</b>									
ROTIFERA N.I.								6	85,7
<b>Classe Monogonta</b>									
<b>Subclasse Monogononta</b>									
<b>Ordem Flosculariaceae</b>									
<u>Família Conochilidae</u>									
<i>Conochilus</i> sp. 01								2	28,6
<b>Ordem Ploima</b>									
<u>Família Brachionidae</u>									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Brachionus angularis</i>								1	14,3
<i>Brachionus quadridentatus</i>								1	14,3
<i>Kellicottia bostoniensis</i>								1	14,3
<i>Keratella</i> sp. 01								1	14,3
<i>Plationus patulus</i>								1	14,3
<i>Platyias quadricornis</i>								1	14,3
Família Euchlanidae									
<i>Euchlanis dilatata</i>								1	14,3
<i>Euchlanis</i> sp. 01								5	71,4
Família Lecanidae									
<i>Lecane bulla</i>								1	14,3
<i>Lecane curvicornis</i>								1	14,3
<i>Lecane</i> sp. 01								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Filo TARDIGRADA</b>								2	28,6
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		
<b>Total da Campanha</b>	<b>32</b>								

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do zooplâncton é apresentada por meio dos resultados de densidade (org./m<sup>3</sup>) (**Quadro 4.3-2**) e de abundância relativa (%) dos grupos taxonômicos.

Na décima terceira campanha do monitoramento (junho/2022), a densidade do zooplâncton no rio Jaguari apresentou variação relativamente pequena, com valores entre 369 org./m<sup>3</sup>, no corpo do futuro reservatório (P05), e 1.529 org./m<sup>3</sup>, no ponto junto à captação de Pedreira (P06). No córrego Entre-Montes (P04), essa comunidade apresentou densidade um pouco maior, com 1.614 org./m<sup>3</sup>. Reproduzindo um resultado semelhante ao fitoplâncton, o afluente represado do rio Jaguari (P07) se destacou pela quantidade destoante de zooplâncton, com um total de 92.106 org./m<sup>3</sup> (**Gráfico 4.3-3**).

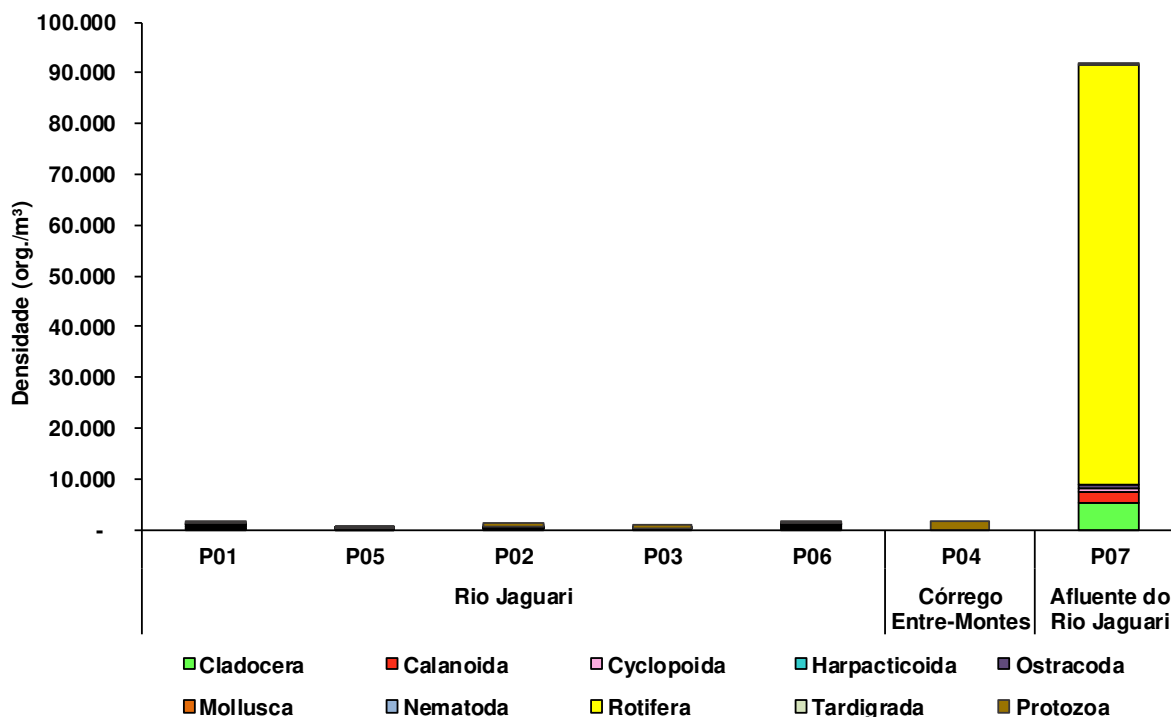
No rio Jaguari, junto à captação de Pedreira (P06), a maior densidade se deve às contribuições de náuplios de Cyclopoida (474 org./m<sup>3</sup>), e da presença de náuplios de Harpacticoida, bem como o protozoário *Centropyxis* cf. *aculeata*, com 316 org./m<sup>3</sup> cada. Nos demais pontos do rio Jaguari, principalmente no córrego Entre-Montes (P04), os protozoários, sobretudo *Centropyxis* cf. *aculeata*, tiveram também as maiores densidades, com máximo de 1.614 org./m<sup>3</sup> ocorrido neste ponto.

O predomínio de protozoários ocorre geralmente na vegetação marginal e no fundo, tanto em ambientes lóticos como lênticos. Embora se considere que grande parte da biomassa do zooplâncton seja constituída por rotíferos e crustáceos (cladóceros e copépodes), pesquisas têm evidenciado que os protozoários também podem contribuir significativamente para a biomassa como os demais componentes dessa comunidade (PEREIRA *et al.*, 2011).

Na barragem particular, formada pelo afluente da margem esquerda do rio Jaguari (P07), a densidade nitidamente mais elevada demonstrou novamente a peculiaridade deste ambiente frente aos demais, onde ocorreu predomínio dos rotíferos da espécie *Conochilus* sp. 01, com 82.788 org./m<sup>3</sup>. Apesar da menor densidade comparativamente, nota-se também a presença dos cladóceros *Macrothrix* sp. 01 em maior densidade, atingindo 5.201 org./m<sup>3</sup> nesta localidade.

De modo geral, os rotíferos apresentam elevada representatividade e importância em águas continentais, decorrentes de sua rápida renovação e elevada capacidade para selecionar detritos orgânicos no processo de filtração, conferindo maior adaptabilidade a diferentes locais e condições ambientais. Conforme citado anteriormente, espécies do gênero *Macrothrix* sp. foram já apontadas como efetivas no controle de microalgas, sendo capazes de consumir inclusive organismos diminutos (CARNEIRO, 2019).

Os resultados obtidos na décima terceira campanha para os pontos lóticos do rio Jaguari são potenciais indicativos do aporte de material alóctone, o que propicia que espécies generalistas de protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade. Conforme já mencionado, o gênero *Centropyxis* está entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2000).



**Gráfico 4.3-3 - Densidade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

Conforme citado, os protozoários se sobressaíram na maioria dos pontos amostrais do rio Jaguari, com maior abundância relativa no ponto P02 (60%). No córrego Entre Montes, os protozoários *Centropyxis cf. aculeata* foram responsáveis por 100% da densidade de organismos observados. A montante do futuro reservatório (P01), a dominância foi um pouco diferenciada, com maior importância numérica de microcrustáceos da ordem Cyclopoida (51,2%), principalmente devido às formas imaturas de náuplios. A predominância de ciclopóides foi também verificada no ponto P06 (37,9%). Os rotíferos *Conochilus sp. 01* foram dominantes no ponto P07, no afluente represado do rio Jaguari, P07 (89,9%), com altas densidades, tendo também importância numérica os cladóceros *Macrothrix sp. 01* (5,6%) e os microcrustáceos da ordem Calanoida (2,4%) (**Gráfico 4.3-4**).

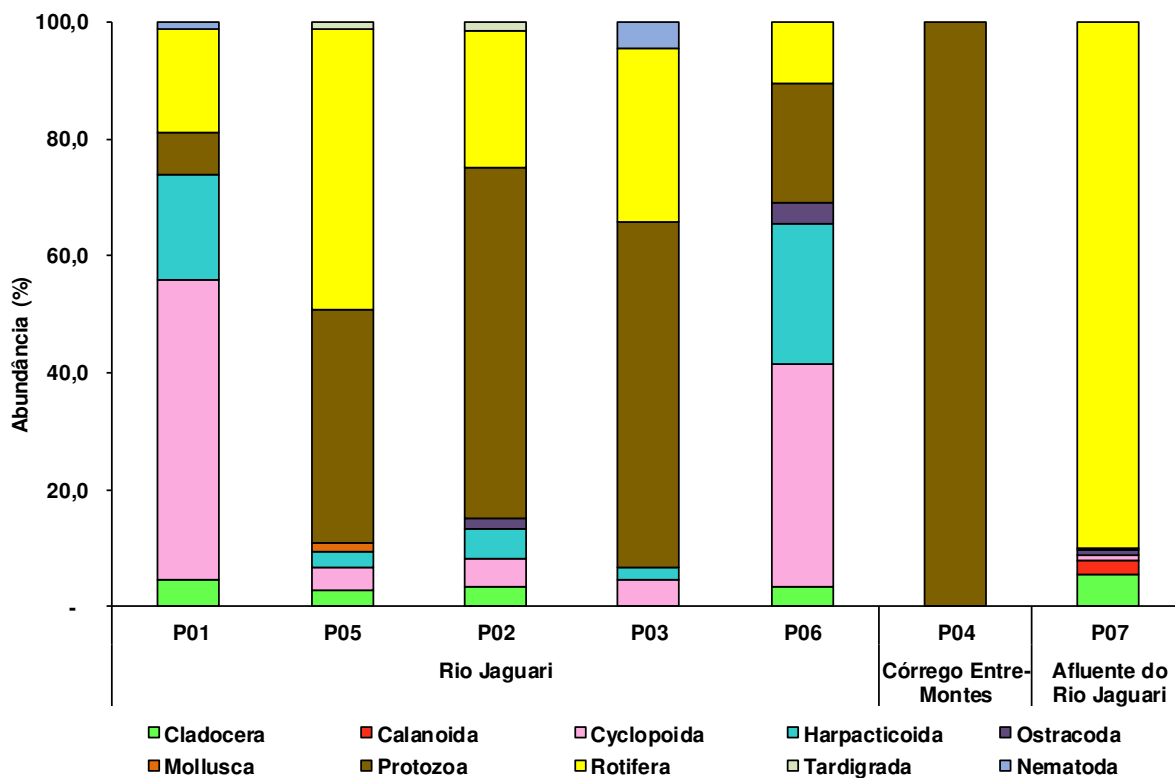


Gráfico 4.3-4 - Abundância Relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).



Quadro 4.3-2 - Densidade e abundância relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Branchiopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Diplostraca</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Cladocera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Infraordem Anomopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Chydoridae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chydoridae N.I.	58	4,7	10	2,7	45	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Macrothricidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	53	3,5	-	-	5.201	5,6
<b>Subtotal</b>	<b>58</b>	<b>4,7</b>	<b>10</b>	<b>2,7</b>	<b>45</b>	<b>3,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>53</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.201</b>	<b>5,6</b>
<b>Classe Maxillopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Copepoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Calanoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	650	0,7
Náuplios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	867	0,9
Copepodito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	650	0,7
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.167</b>	<b>2,4</b>
<b>Ordem Cyclopoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclopoida N.I.	15	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuplios	599	48,8	15	4,1	45	3,3	17	2,3	474	31,0	-	-	650	0,7
Copepodito	15	1,2	-	-	23	1,7	17	2,3	105	6,9	-	-	217	0,2
<b>Subtotal</b>	<b>629</b>	<b>51,2</b>	<b>15</b>	<b>4,1</b>	<b>68</b>	<b>5,0</b>	<b>34</b>	<b>4,5</b>	<b>579</b>	<b>37,9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>867</b>	<b>0,9</b>
<b>Ordem Harpacticoida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuplios	219	17,8	-	-	23	1,7	-	-	316	20,7	-	-	-	-
Copepodito	-	-	10	2,7	45	3,3	17	2,3	53	3,5	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>219</b>	<b>17,8</b>	<b>10</b>	<b>2,7</b>	<b>68</b>	<b>5,0</b>	<b>17</b>	<b>2,3</b>	<b>369</b>	<b>24,1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Classe Ostracoda</b>	-	-	-	-	23	1,7	-	-	53	3,5	-	-	650	0,7

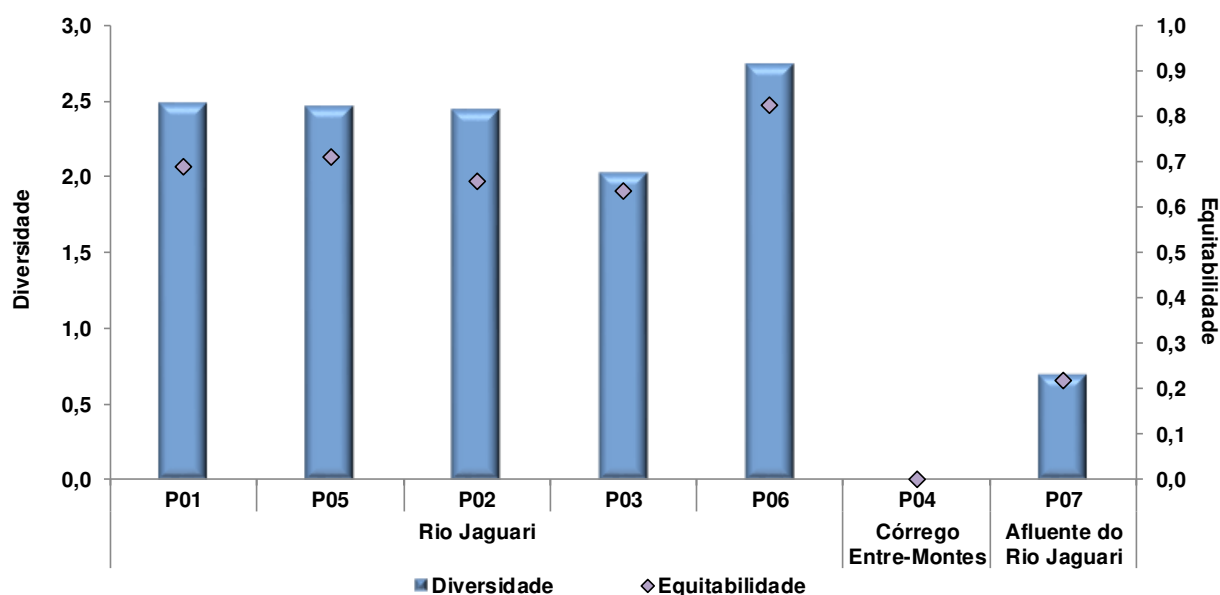
Composição Taxonomica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	23	1,7	-	-	53	3,5	-	-	650	0,7
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva	-	-	5	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	5	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Filo NEMATODA</b>	15	1,2	-	-	-	-	34	4,5	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	15	1,2	-	-	-	-	34	4,5	-	-	-	-	-	-
<b>Filo PROTOZOA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo SARCODINA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Lobosa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Arcellinida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Arcellidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella</i> sp. 01	-	-	15	4,1	23	1,7	17	2,3	-	-	-	-	433	0,5
<u>Família Centropyxidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	88	7,2	132	35,8	727	53,3	427	56,9	316	20,7	1.614	100,0	-	-
<i>Centropyxis</i> sp. 01	-	-	-	-	45	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Lesquereusiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lesquereusia</i> sp. 01	-	-	-	-	23	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	88	7,2	147	39,8	818	60,0	444	59	316	20,7	1.614	100,0	433	0,5
<b>Filo ROTIFERA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROTIFERA N.I.	58	4,7	128	34,7	204	15,0	154	20,5	53	3,5	-	-	-	-
<b>Classe Monogonta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Monogononta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Flosculariaceae</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Conochilidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conochilus</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.788	89,9
<b>Ordem Ploima</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Brachionidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i>	15	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	53	3,5	-	-	-	-

Composição Taxonomica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%	org./m <sup>3</sup>	%
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	53	3,5	-	-	-	-
<i>Keratella</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	17	2,3	-	-	-	-	-	-
<i>Platonus patulus</i>	15	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platylabus quadricornis</i>	58	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Euchlanidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	29	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis</i> sp. 01	73	5,9	-	-	114	8,4	51	6,8	-	-	-	-	-	-
Família Lecanidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane bulla</i>	-	-	10	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane</i> sp. 01	-	-	10	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>219</b>	<b>17,8</b>	<b>177</b>	<b>48,0</b>	<b>318</b>	<b>23,3</b>	<b>222</b>	<b>29,6</b>	<b>159</b>	<b>10,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>82.788</b>	<b>89,9</b>
<b>Filo TARDIGRADA</b>	-	-	5	1,4	23	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>1,4</b>	<b>23</b>	<b>1,7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Total</b>	<b>1.228</b>	<b>100,0</b>	<b>369</b>	<b>100,0</b>	<b>1.363</b>	<b>100,0</b>	<b>751</b>	<b>100,0</b>	<b>1.529</b>	<b>100,0</b>	<b>1.614</b>	<b>100,0</b>	<b>92.106</b>	<b>100,0</b>

### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

O **Gráfico 4.3-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade zooplancônica, registrados na décima terceira campanha de monitoramento (junho/2022). No rio Jaguari, a diversidade do zooplâncton variou entre 2,02 bits.ind<sup>-1</sup> a jusante do futuro reservatório (P03) a 2,74 bits.ind<sup>-1</sup> no ponto de captação de Pedreira (P06). No ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02, com 2,44 bits.ind<sup>-1</sup>), a diversidade foi similar ao encontrado no ponto a montante das obras (P01, com 2,48 bits.ind<sup>-1</sup>). No córrego Entre-Montes (P04), a diversidade é nula devido a presença de organismos pertencentes a um mesmo táxon, enquanto no afluente represado da margem esquerda (P07) a diversidade mostrou-se muito baixa, com 0,69 bits.ind<sup>-1</sup>.

O baixo índice de diversidade verificado no ponto P07 reflete a baixa riqueza e a predominância de um único táxon, resultando na menor equitabilidade observada (0,22). De forma geral, nos demais pontos, a equitabilidade seguiu um padrão semelhante ao da diversidade, mantendo valores mais elevados também nos pontos P01, P02 e P06. No ponto P04, tal como foi registrado para a diversidade, a equitabilidade é nula devido à presença de apenas um táxon, em alta densidade.



**Gráfico 4.3-5 - Índices de Diversidade e Equitabilidade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

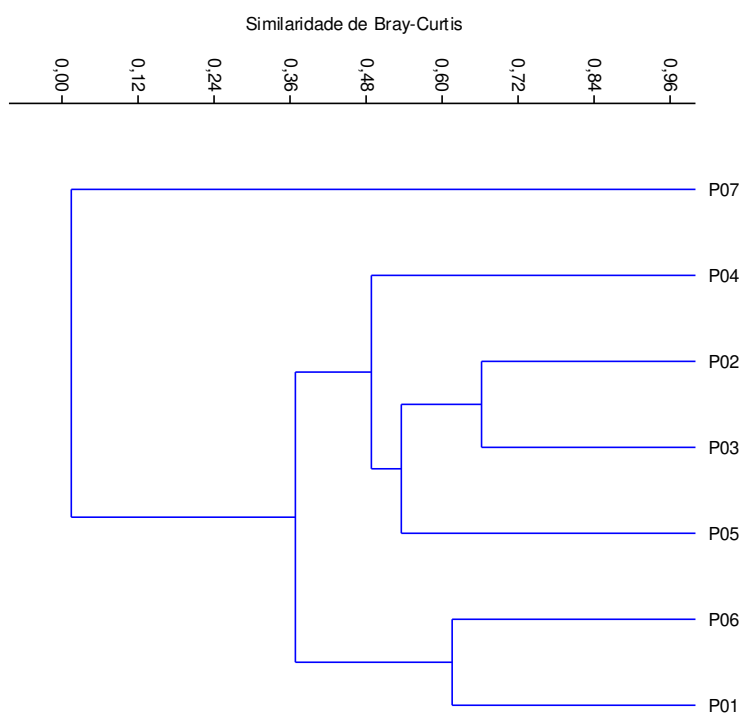
### – Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade zooplanctônica amostrada foi realizada por meio do índice de Bray-Curtis, cujos resultados são apresentados no **Gráfico 4.3-6**.

A análise de similaridade demonstra o isolamento do ponto localizado na barragem particular (P07) devido à grande diferenciação das demais comunidades, uma vez que o valor do índice foi próximo a 0. Com exceção de P07, os demais pontos amostrais foram ordenados em dois grandes agrupamentos: No primeiro deles, verificou-se similaridade em torno de 0,49%, agrupando os pontos P02, P03, P04 e P05, ambientes que apresentaram maiores densidades da espécie de Protozoa *Centropyxis cf. aculeata*.

No segundo, o agrupamento com maior similaridade (cerca de 0,6) reuniu os pontos do rio Jaguari a montante (P01) e a jusante do empreendimento (P06). Estes dois locais se distinguem dos demais principalmente pelas proporções de copépodes das ordens Calanoida e Harpacticoida.

Devido à complexidade e às diferenças nas características fisiográficas e hidrológicas de cada local amostrado, não é possível afirmar que as distinções verificadas entre os pontos amostrais no rio Jaguari se devem direta ou unicamente às obras do empreendimento, podendo ter alguma relação com estas atividades.



**Gráfico 4.3-6 - Similaridade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 13<sup>a</sup>C (junho/22).**

Coeficiente cofenético = 0,8795.

### – **Evolução dos principais indicadores**

A avaliação temporal do zooplâncton, considerando a série de campanhas realizadas (maio/junho/2018 a junho/2022), evidenciou maior riqueza dessa comunidade na terceira coleta (71 táxons), realizada no período chuvoso (fevereiro/2019), e na décima primeira campanha (78 táxons), conduzida em outubro de 2021, na transição do período seco para o chuvoso. Esta última campanha, de junho de 2022, mostrou o menor valor de riqueza (32 táxons) registrado para a comunidade zooplanctônica.

Dentre os pontos da malha amostral, o P07 (afluente represado do rio Jaguari) e P01 (rio Jaguari, a montante da obra) tendem a reunir os maiores valores de riqueza da malha amostral com alternância entre as campanhas, não havendo um padrão claro de qual ponto reúne a maior riqueza.

O valor mais elevado de riqueza por ponto amostral (36 táxons) foi detectado no ponto P01, em fevereiro de 2019, enquanto o menor (dois táxons) foi registrado no ponto P04 (córrego Entre-Montes), nesta última campanha de junho de 2022.

No rio Jaguari e contribuintes, os rotíferos, protozoários e cladóceros tendem a se destacar na riqueza, na maioria das campanhas, o que é um padrão comum em diversos cursos d'água tropicais.

A densidade do zooplâncton, nos pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, representativos de sistema lótico, apresentou variações relevantes entre os pontos e campanhas, ocorrendo tendência de maiores densidades nos meses de outubro de 2018, fevereiro de 2019 e de outubro de 2021, enquanto as menores densidades estiveram relacionadas aos meses de junho de 2018, junho de 2020, fevereiro de 2021, março e junho de 2022, não havendo um padrão claro de variação sazonal.

No período monitorado, a menor densidade foi de 80 org./m<sup>3</sup>, no córrego Entre-Montes (P04), e a máxima de 1.885.569 org./m<sup>3</sup>, no afluente represado do rio Jaguari (P07), ambos na campanha de fevereiro de 2021.

Dentre os pontos lóticos, as menores densidades estiveram associadas aos pontos P02 e P03, ambos situados no rio Jaguari, na maioria das campanhas, o que pode estar relacionado a algum efeito das obras de implantação da barragem. Contudo, cabe ponderar que o zooplâncton sofre influência de diversos fatores bióticos e abióticos do ambiente, tais como predação, presença de macrófitas, competição, temperatura, pH, qualidade e disponibilidade de nutrientes, o que também pode explicar as variações espaço-temporais verificadas neste monitoramento no decorrer das amostragens.



A densidade do zooplâncton na barragem do afluente do rio Jaguari (P07) se mostrou muito superior à verificada no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, em todas as campanhas em que esse ponto foi avaliado, sobretudo na nona campanha, realizada em fevereiro de 2021, o que é esperado considerando a dinâmica lântica que propicia que esse grupo apresente maiores taxas de crescimento populacional.

Além disso, sistemas aquáticos com altas densidades de fitoplâncton e elevados tempos de residência, como o afluente represado do rio Jaguari (P07), resultam em altas densidades de zooplâncton, as quais podem apresentar acentuada flutuação sazonal, sem que a diminuição na quantidade de zooplâncton seja indicativa de melhoria na qualidade do ambiente.

Em termos de diversidade, houve uma tendência de aumento deste indicador em fevereiro de 2019 (terceira campanha) em relação às demais campanhas, pois seus valores se mantiveram superiores a 3 bits.ind<sup>-1</sup> na maioria dos pontos, enquanto nas demais campanhas este índice se manteve em torno de 2 bits.ind<sup>-1</sup>, com exceção da campanha 7 (junho/20). Na sétima campanha, realizada em junho de 2020, foram reportados os valores mais baixos de todo o monitoramento, não alcançando 1,0 bits.ind<sup>-1</sup> em nenhum dos pontos amostrais. No entanto, na campanha de outubro de 2021, este indicador voltou a apresentar valores maiores, semelhantes aos encontrados anteriormente, superiores a 3 bits.ind<sup>-1</sup> na maioria dos pontos.

Não há um padrão claro de um ponto específico que reúna maior diversidade zooplanctônica, na maioria das campanhas, ocorrendo alternância dos locais mais diversos ao longo do tempo.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do zooplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.2-3**. De forma geral, os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez que todos os pontos de amostragem do rio Jaguari, inclusive a montante do empreendimento, apresentaram variações acentuadas em termos de riqueza, densidade e diversidade zooplanctônicas ao longo das coletas.

**Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 13<sup>a</sup>C (Junho/18 a Junho/22).**

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Aflente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	jun/18	24	18	18	14	17	19	26	57
C2	out/18	20	24	20	24	26	23	18	52
C3	fev/19	36	30	33	33	28	27	21	71
C4	jun/19	22	22	17	17	18	11	NA	38
C5	out/19	16	21	26	21	22	15	18	54
C6	fev/20	20	12	9	18	14	17	NA	34
C7	jun/20	21	14	18	20	20	20	30	58
C8	out/20	19	17	18	14	20	19	19	45
C9	fev/21	21	12	16	15	12	10	25	47
C10	jun/21	12	10	18	13	14	9	21	39
C11	out/21	29	25	21	20	25	30	23	78
C12	mar/22	14	8	8	5	5	5	24	37
C13	jun/22	14	12	14	10	15	2	10	32
<b>Densidade (org./m<sup>3</sup>)</b>									
C1	jun/18	720	495	570	290	3.345	3.065	127.627	NA
C2	out/18	74.875	6.918	4.850	2.326	6.627	17.470	931.845	
C3	fev/19	23.661	17.864	4.656	4.412	9.676	20.639	383.356	
C4	jun/19	3.344	1.918	9.868	2.324	6.149	30.784	NA	
C5	out/19	2.832	8.867	976	2.172	1.936	27.180	100.605	
C6	fev/20	2.569	1.301	822	1.593	8.969	7.001	NA	
C7	jun/20	374	178	145	285	660	6.595	124.701	
C8	out/20	485	505	365	2820	925	525	220.830	
C9	fev/21	335	210	215	175	443	80	1.885.569	
C10	jun/21	1.247	899	475	1.211	675	1.291	538.662	
C11	out/21	9.327	7.906	2.521	245	8.832	4.929	265.148	
C12	mar/22	625	623	205	609	696	195	4.607	
C13	jun/22	1.228	369	1.363	751	1.529	1.614	92.106	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	jun/18	3,21	2,06	2,6	2	2,03	2,37	2,35	NA
C2	out/18	1	2,48	2,55	2,29	2,79	2,24	1,79	
C3	fev/19	2,73	2,97	3,79	4,07	3,62	3,2	3,26	
C4	jun/19	2,56	2,7	2,94	2,67	3,29	1,84	NA	
C5	out/19	1,67	1,99	2,8	3,34	3,12	2,27	2,866	
C6	fev/20	3,37	1,92	1,44	2,67	2,9	3,1	NA	
C7	jun/20	0,86	0,28	0,68	0,92	0,87	0,47	0,96	
C8	out/20	2,97	2,65	2,8	1,06	2,18	3,72	1,86	
C9	fev/21	3,15	2,33	2,17	3,45	2,88	2,65	2,45	
C10	jun/21	2,38	2,56	2,74	3,08	2,92	1,96	2,93	
C11	out/21	1,38	3,1	3,33	2,8	3,59	3,72	2,51	
C12	mar/22	1,417	1,49	1,683	1,324	1,506	1,3	3,201	
C13	jun/22	2,476	2,457	2,439	2,016	2,738	NA	0,694	

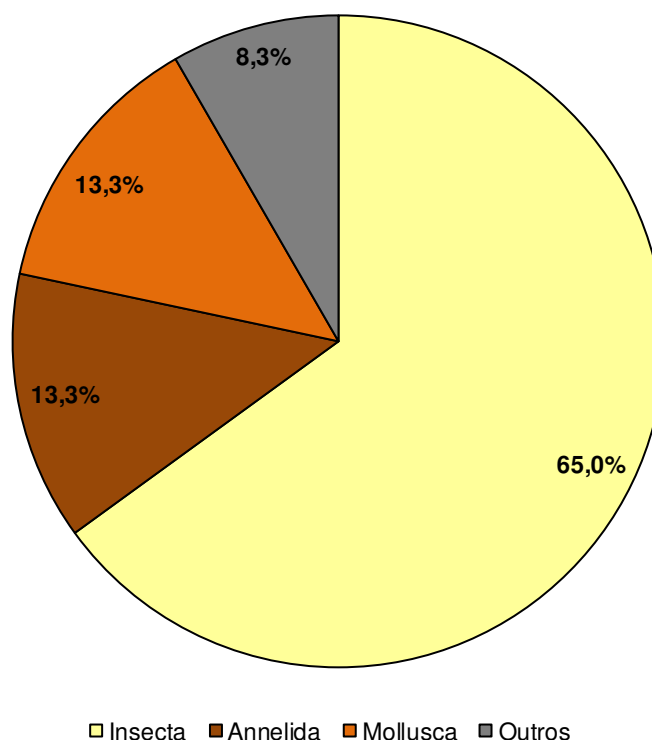
#### 4.4. Invertebrados Bentônicos

- Análise Qualitativa

- **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

Na campanha realizada em junho de 2022, no período chuvoso, foi registrado um total de 60 táxons de invertebrados bentônicos, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda – subfilo Hexapoda – classe Insecta (39 táxons), classe Collembola (um táxon) subfilo Chelicerata – subclasse Acari (um táxon) e subfilo Crustacea – classe Ostracoda (um táxon); filo Mollusca – classe Bivalvia (quatro táxons), classe Gastropoda (quatro táxons) e filo Annelida – classe Clitellata (oito táxons); filo Nemertea (um táxon); e filo Platyhelminthes – classe Turbellaria (um táxon).

Reproduzindo um padrão observado nos sistemas aquáticos tropicais, os principais representantes dos invertebrados bentônicos foram os artrópodes, especialmente a classe Insecta que reuniu 65% do total de táxons inventariados, seguidos dos anelídeos (filo Annelida) e moluscos (filo Mollusca), com 13,3% cada (**Gráfico 4.4-1**).



**Gráfico 4.4-1. Riqueza Relativa de Invertebrados Bentônicos por Grupo Taxonômico – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

Os insetos foram representados principalmente pela ordem Diptera (díptera), com 31 táxons. Esse número mais alto de táxons em relação aos demais grupos é justificado em parte

pelo nível de resolução taxonômica atingida, no qual os organismos da família Chironomidae, quando possível, foram identificados até nível de gênero. Conhecidos popularmente como moscas, mosquitos e pernilongos, os dípteros destacam-se por representarem parte numericamente significativa da fauna bentônica de ambientes aquáticos lênticos e lóticos, e por serem utilizados como potenciais indicadores de qualidade ambiental.

Os adultos dessa ordem depositam ovos na superfície das águas ou sobre substratos e dão origem a um número elevado de larvas que, em geral, colonizam sedimentos arenosos e lodosos, além da vegetação aquática. Esses organismos passam parte da vida ou seu ciclo completo associado ao substrato de fundo, sendo que para alguns deles a fase larvária é muito mais longa que a adulta.

Na atual campanha (junho/2022), a ordem Diptera foi representada principalmente por táxons da família Chironomidae, além das famílias Ceratopogonidae e Tipulidae.

As larvas da família Chironomidae (quironomídeos) são, em geral, onívoras oportunistas, alimentam-se de algas, de pequenos animais e de detritos, exercendo importante papel na decomposição da matéria orgânica. Algumas delas possuem órgãos especiais, como brânquias externas, e conseguem sobreviver em águas poluídas e em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvido (ROSSARO, 1991 *apud* OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Coffman e Ferrington (1996), a família Chironomidae é o grupo de maior riqueza taxonômica, sendo os insetos aquáticos mais amplamente distribuídos e frequentemente os mais abundantes nos ecossistemas de águas continentais.

Os táxons de Chironomidae inventariados na décima terceira campanha (junho/2022) são integrantes das subfamílias Chironominae (tribos Chironomini e Tanytarsini), Orthocladiinae (tribo Orthocladiini), Tanypodinae (tribos Coelotanypodini, Pentaneurini, Tanypodini, Procladiini). Essas subfamílias, em geral, são semi-tolerantes às alterações ambientais, porém, destaca-se entre esses o gênero *Chironomus* (tribo Chironomini), que é classificado como tolerante (CETESB, 2019), o qual foi registrado nos pontos P01, P02, P03 e P07.

Ainda no grupo dos insetos, verificou-se nos ambientes monitorados reduzida riqueza de Ephemeroptera (3 táxons) que compõe o indicador EPT, que associa a presença de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT) aos ambientes com melhor qualidade ambiental. As larvas da ordem Ephemeroptera vivem geralmente em ambientes rasos com águas limpas e bem oxigenadas, sendo, em função de sua sensibilidade à poluição ambiental, utilizadas em programas de biomonitoramento de qualidade da água (ROLDÁN-PÉREZ, 2003).

Os anelídeos, representados pelas subclasses Oligochaeta (oligoquetos) e Hirudinea (hirudíneos) foram o segundo grupo de maior riqueza no trecho monitorado, com 13,3% do total de táxons, juntamente com os moluscos. Os oligoquetos podem ser utilizados como indicadores de poluição no meio aquático, pois são comumente encontrados em ambientes ricos em matéria orgânica e com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, caracterizando uma vantagem competitiva sobre outras espécies da comunidade (DORNFELD *et al.*, 2006). Na rede de amostragem, foram obtidos organismos pertencentes à família Naididae, abrangendo as subfamílias Naidinae, Pristininae, Rhyacodrilinae e Tubificinae.

Os hirudíneos (subclasse Hirudinea) foram representados pela família Glossiphoniidae. No geral, esses organismos são comuns em águas paradas ou corpos hídricos de correnteza fraca, vivendo preferencialmente nas margens, aderidos aos substratos (troncos, pedras e outros). Assim como os oligoquetos, os anelídeos Hirudinea suportam condições de baixa concentração de oxigênio, podendo habitar locais com altos teores de matéria orgânica (ROLDÁN, 1992 *apud* PARESCHI, 2008).

Também figurando em segundo lugar dos grupos mais diversos no rio Jaguari e afluentes estão os moluscos, responsáveis por 13,3% dos táxons inventariados. Este grupo reuniu as classes Bivalvia (bivalves) e Gastropoda (gastrópodes). Esse grupo exerce importante papel nas cadeias tróficas, pois, em geral, possui uma variedade de hábitos em seu ciclo de vida, sendo consumidores primários e servindo de alimento a muitos outros grupos de animais, principalmente peixes, aves e mamíferos.

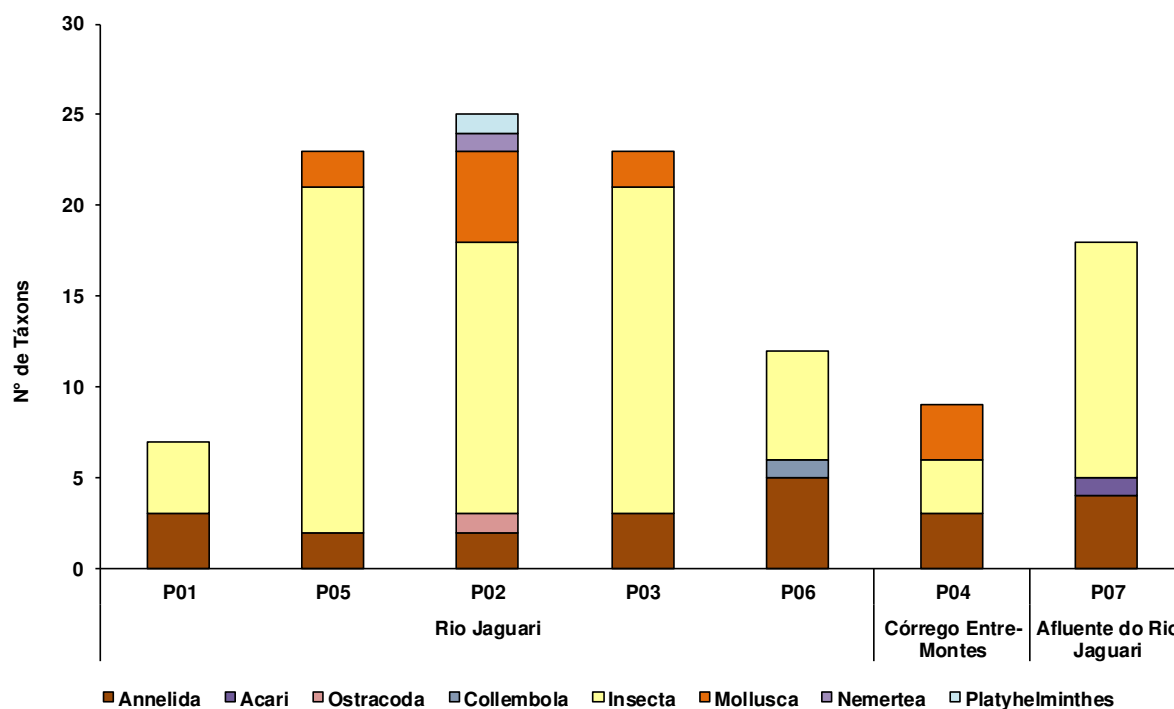
Os bivalves foram representados na rede amostral por táxons das famílias Corbiculidae, incluindo *Corbicula fluminea*, e Pisidiidae. Entre os gastrópodes, registrou-se as famílias Thiaridae, incluindo *Melanoides tuberculatus*, Physidae e Planorbidae..

Entre os grupos de invertebrados bentônicos com elevado potencial de invasão, os moluscos se destacam em ambientes de águas doces, destacando-se na malha amostral as espécies *Corbicula fluminea* e *Melanoides tuberculatus*, consideradas exóticas e invasoras, já reportadas em amostragens anteriores deste programa de monitoramento.

Na rede de amostragem, os artrópodes aracnídeos da subclasse Acari, os crustáceos Ostracoda, e os hexápodes da classe Collembola, foram menos representativos em termos de riqueza, contribuindo com um táxon cada (1,7%). Foram também observados em menor proporção os táxons Nemertea e Platyhelminthes, contribuindo com um táxon cada (1,7%). Apesar de representarem uma menor proporção da riqueza, esses exemplares contribuem com a diversidade do ambiente monitorado, sobretudo em termos funcionais, ao ocuparem diferentes níveis da teia trófica.

Os valores de riqueza por ponto amostral da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de sete táxons (P01) a 25 táxons (P02). A riqueza dos pontos P02 e P03, que constituem os pontos mais próximos às atividades das obras, com 25 e 23 táxons, se apresentou mais elevada do que o ponto a montante da obra (P01).

No córrego Entre-Montes (P04), foi observada riqueza de nove táxons, enquanto que na barragem particular (P07) foram computados 18 táxons. Na maioria dos pontos da rede de amostragem, os insetos corresponderam ao grupo mais diverso na comunidade bentônica, conforme ilustra o **Gráfico 4.4-2**. A exceção a este padrão foi o córrego Entre-Montes (P04). Comparativamente, a proporção de táxons de anelídeos verificada no ponto de captação de Pedreira (P06), nas imediações do município, foi um pouco mais alta, um possível indicativo das condições de disponibilidade de matéria orgânica neste ponto devido à presença de efluentes domésticos.



**Gráfico 4.4-2. Riqueza dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).**

#### – Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.4-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência dos invertebrados bentônicos inventariados na décima terceira campanha (junho de 2022). Dos táxons registrados, somente dois são considerados muito frequentes (>80%), os anelídeos da subfamília Tubificinae sem queta capilar, e os dípteros quironomídeos do gênero *Polypedilum* sp (tribo Chironomini).



A tribo Chironomini é uma das mais diversas da família Chironomidae e suas larvas podem explorar os diferentes biótopos dos sistemas lóticos e lênticos. Esse grupo é considerado semi-tolerante à poluição (CETESB, 2019), possuindo importância em monitoramentos ambientais.

Foram classificados como frequentes ( $50\% \leq \text{frequência} < 80\%$ ) os anelídeos da subclasse Hirudinea, família Glossiphoniidae, as larvas não identificadas da tribo Chironomini, o gênero *Chironomus*, e os Tanytarsini do gênero *Caladomyia* sp, além dos efemerópteros da família Baetidae. Conforme citado anteriormente, a boa distribuição de táxons de quironomídeos é recorrente, dado a abrangente gama de hábitos e possível tolerância de espécies deste grupo.

Outros 22 táxons de invertebrados bentônicos foram considerados pouco frequentes, ( $17\% \leq \text{frequência} < 50\%$ ) e os demais 31 táxons foram de ocorrência esporádica ( $< 17\%$ ).

Nos ambientes monitorados, a maioria dos táxons registrados nos ambientes lóticos foi verificado também no ponto de sistema lêntico (P07). Dentre os 18 táxons registrados neste ponto, apenas seis tiveram registro exclusivo neste local, pertencentes as ordens de Diptera, Ephemeroptera e Odonata.

Em relação aos moluscos, conforme citado anteriormente, foram registrados os táxons invasores *Corbicula fluminea*, no córrego Entre-Montes (P04), e nos pontos P02 e P03 do rio Jaguari. Cabe indicar esta espécie já foi registrada em campanhas anteriores nestes corpos d'água. Além disso, também foi observado o molusco *Melanooides tuberculatus* no rio Jaguari (P02), também exótico invasor. Esta espécie havia sido reportada anteriormente, em junho/2021, no ponto P05, indicando sua presença no corpo do rio Jaguari (MMA, 2006; MANSUR *et al.* 2012).

Os gêneros identificados, na décima terceira campanha, não possuem espécies nas listas das espécies ameaçadas a nível estadual e federal, segundo o Decreto Estadual nº 63.853/18 e a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148/22.

No registro fotográfico a seguir (**Fotos 4.4-1 e 4.4-2**) são ilustrados alguns dos exemplares da comunidade bentônica com ocorrência registrada no rio Jaguari e afluentes, na décima terceira campanha.



**Foto 4.4-1. Molusco bivalve *C. fluminea***



**Foto 4.4-2. Molusco gastrópode *M. tuberculatus***

Fonte: Banco de dados da Econsult (2022). Nota: A tonalidade avermelhada se deve ao uso de corantes usados no processo de análise.

Quadro 4.4-1. Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06				
<b>Filo ANNELIDA</b>									
<b>Classe Clitellata</b>									
<b>Subclasse Hirudinea</b>									
Hirudinea N.I.								2	28,6
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>									
<u>Família Glossiphoniidae</u>								4	57,1
<b>Subclasse Oligochaeta</b>									
<b>Ordem Tubificida</b>									
<u>Família Naididae</u>									
Naididae N.I.								2	28,6
<u>Subfamília Naidinae</u>								2	28,6
<u>Subfamília Pristininae</u>									
<i>Pristina</i> sp.								3	42,9
<u>Subfamília Rhyacodrilinae</u>									
<i>Branchiura</i> sp.								1	14,3
<u>Subfamília Tubificinae</u>									
Tubificinae com queta capilar								2	28,6
Tubificinae sem queta capilar								6	85,7
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>Filo ARTHROPODA</b>									
<b>Subfilo CHELICERATA</b>									
<b>Classe Arachnida</b>									
<b>Subclasse Acari</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>									
<b>Classe Ostracoda</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
<b>Subfilo HEXAPODA</b>									
<b>Classe Collembola</b>								1	14,3

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	1	-	-		
<b>Classe Insecta</b>									
<b>Ordem Diptera</b>									
<b>Subordem Nematocera</b>									
<u>Família Ceratopogonidae</u>								2	28,6
<u>Família Chironomidae</u>									
<u>Subfamília Chironominae</u>									
<u>Tribo Chironomini</u>									
Chironomini N.I.								4	57,1
<i>Asheum</i> sp.								2	28,6
<i>Chironomus</i> sp.								4	57,1
<i>Gladopelma</i> sp.								3	42,9
<i>Cryptochironomus</i> sp.								2	28,6
<i>Dicotendipes</i> sp.								1	14,3
<i>Endotribelos</i> sp.								1	14,3
<i>Fissimentum</i> sp.								1	14,3
<i>Goeldichironomus</i> sp.								1	14,3
Complexo <i>Harnischia</i> sp.								1	14,3
<i>Phaenopsectra</i> sp.								1	14,3
<i>Polypedilum</i> sp.								6	85,7
<u>Tribo Tanytarsini</u>									
Tanytarsini N.I.								3	42,9
<i>Caladomyia</i> sp.								5	71,4
<i>Cladotanytarsus</i> sp.								2	28,6
<i>Stempellina</i> sp.								2	28,6
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>									
Orthoclaadiinae N.I.								1	14,3
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>									
Orthoclaadiini N.I.								1	14,3
<i>Lopescladius</i> sp.								1	14,3
<i>Nanocladius</i> sp.								3	42,9

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Orthocladius</i> sp.								3	42,9
<i>Paracladius</i> sp.								1	14,3
<u>Subfamília Tanypodinae</u>									
Tanypodinae N.I.								2	28,6
<u>Tribo Coelotanypodini</u>									
<i>Coelotanypus</i> sp.								1	14,3
<u>Tribo Pentaneurini</u>									
Pentaneurini N.I.								3	42,9
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.								3	42,9
<i>Labrundinia</i> sp.								1	14,3
<u>Tribo Procladiini</u>									
<i>Djalmabatista</i> sp.								2	28,6
<u>Tribo Tanypodini</u>									
<i>Tanypus</i> sp.								2	28,6
<u>Família Tipulidae</u>								1	14,3
<b>Ordem Ephemeroptera</b>									
Ephemeroptera N.I.								1	14,3
<u>Família Baetidae</u>								4	57,1
<u>Família Leptohyphidae</u>								1	14,3
<b>Ordem Odonata</b>									
Odonata N.I.								1	14,3
<b>Subordem Anisoptera</b>									
Anisoptera N.I.								2	28,6
<u>Família Gomphidae</u>								1	14,3
<b>Subordem Zygoptera</b>									
<u>Família Coenagrionidae</u>								1	14,3
<b>Ordem Hemiptera</b>									
<u>Família Notonectidae</u>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>13</b>		
<b>Filo MOLLUSCA</b>									
<b>Classe Bivalvia</b>									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Bivalvia N.I.								3	42,9
<b>Subclasse Heterodonta</b>									
<b>Ordem Venerida</b>									
Família Corbiculidae									
Corbiculidae N.I.								1	14,3
<i>Corbicula fluminea</i>								3	42,9
Família Pisidiidae									
<i>Pisidium</i> sp.								1	14,3
<b>Classe Gastropoda</b>									
Gastropoda N.I.								1	14,3
<b>Subclasse Caenogastropoda</b>									
Família Thiaridae									
<i>Melanooides tuberculatus</i>								1	14,3
<b>Subclasse Heterobranchia</b>									
<b>Ordem Basommatophora</b>									
Família Physidae								1	14,3
Família Planorbidae									
Subfamília Ancyliinae								1	14,3
<b>Subtotal</b>	-	2	5	2	-	3	-		
<b>Filo NEMERTEA</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	-	-	1	-	-	-	-		
<b>Filo PLATYHELMINTHES</b>									
<b>Classe Turbellaria</b>								1	14,3
<b>Subtotal</b>	-	-	1	-	-	-	-		
<b>Total</b>	7	23	25	23	12	9	18		
<b>Total da Campanha</b>	60								



- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A avaliação quantitativa dos invertebrados bentônicos amostrados na décima terceira campanha de monitoramento considerou a densidade (org./m<sup>2</sup>) e a abundância relativa (%) (**Quadro 4.4-2**).

No rio Jaguari, a maior densidade desses organismos foi obtida no corpo do reservatório (P05), com 1.768 org./m<sup>2</sup>, enquanto os menores valores foram verificados a montante do local de implantação do empreendimento (P01), com 126 org./m<sup>2</sup>, conforme apresentado no **Gráfico 4.4-3**. No córrego Entre-Montes (P04), foram registrados apenas 74 org./m<sup>2</sup>, a menor densidade desta campanha, e no afluente represado (P07) 291 org./m<sup>2</sup>, valor inferior aos obtidos no rio Jaguari.

No rio Jaguari, as larvas de Insecta constituíram o grupo mais numeroso na maioria dos pontos, com máximo de 1.533 org./m<sup>2</sup>, no corpo do futuro reservatório (P05). No P06, circundado por habitações, a maior densidade foi de anelídeos principalmente da subclasse Oligochaeta, com 615 org./m<sup>2</sup>.

Os insetos mais abundantes no rio Jaguari foram os quironomídeos *Nanocladius* sp., *Caladomyia* sp. e *Polypedilum* sp. A ampla abundância de quironomídeos é comum em sistemas aquáticos tropicais e um dos fatores que propiciam o estabelecimento de larvas de Chironomidae nos ambientes aquáticos é a onivoria e a variabilidade de obtenção de alimentos, tendo representantes em diversas categorias tróficas (ARMITAGE *et al.*, 1995). Os pontos mais próximos da área de implantação do empreendimento (P02 e P03) apresentaram as maiores densidades de *Chironomus* sp.

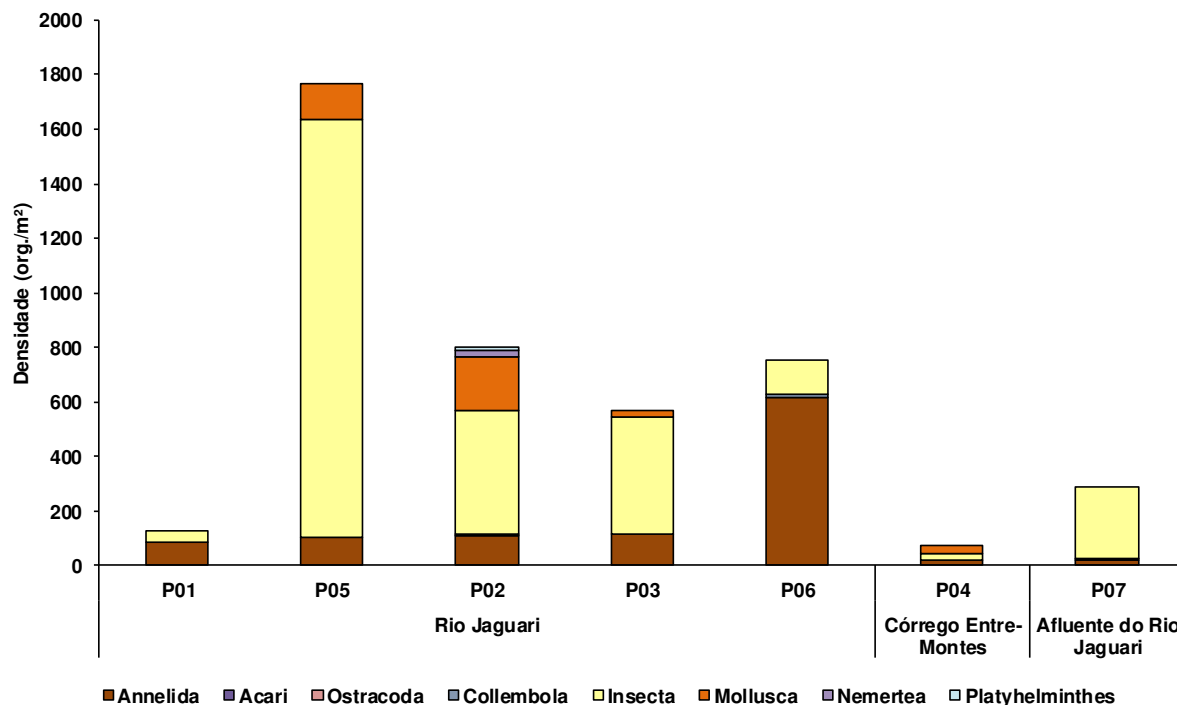
Conforme citado, *Chironomus* é considerado tolerante (CETESB, 2019) às perturbações ambientais. *Polypedilum*, também tido como tolerante, embora seja um gênero comum na América do Sul, seu estágio imaturo ainda é pouco conhecido em termos de biologia e autoecologia (TRIVINHO-STRIXINO, 2012).

No córrego Entre-Montes (P04), local com menor densidade de organismos registrados na campanha, densidades similares foram reportadas para moluscos e insetos (28 táxons, cada).

No afluente represado do rio Jaguari (P07), similarmente, os insetos foram o grupo mais abundante, atingindo 263 org./m<sup>2</sup>, devido principalmente ao gênero *Goeldichironomus* (69 org./m<sup>2</sup>).

Levando em conta os táxons considerados sensíveis, que constituem o grupo EPT, verificou-se baixa densidade nesta campanha, com um máximo de 40 org./m<sup>2</sup> (P02). No rio

Jaguari, estes organismos foram verificados nos pontos P02, P03 e P05, no corpo do futuro reservatório, além do afluente represado, P07.



**Gráfico 4.4-3. Densidade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

No **Gráfico 4.4-4** consta a abundância relativa dos grupos inventariados, seguindo os padrões apresentados na avaliação da densidade. Destaca-se a dominância dos insetos em três dos cinco pontos do rio Jaguari (P02, P03 e P05), alcançando 86,7% no ponto P02, e a dominância dos anelídeos em P01, com 68,2% e em P06, com 81,7%. Os moluscos apresentaram baixa abundância relativa na maioria dos pontos amostrais em que foram registrados, atingindo a maior proporção no P04, de 38,5%. Como comentado anteriormente, na barragem formada pelo afluente do rio Jaguari, Insecta foi numericamente dominante, compondo 90,3% de toda a fauna de macroinvertebrados.

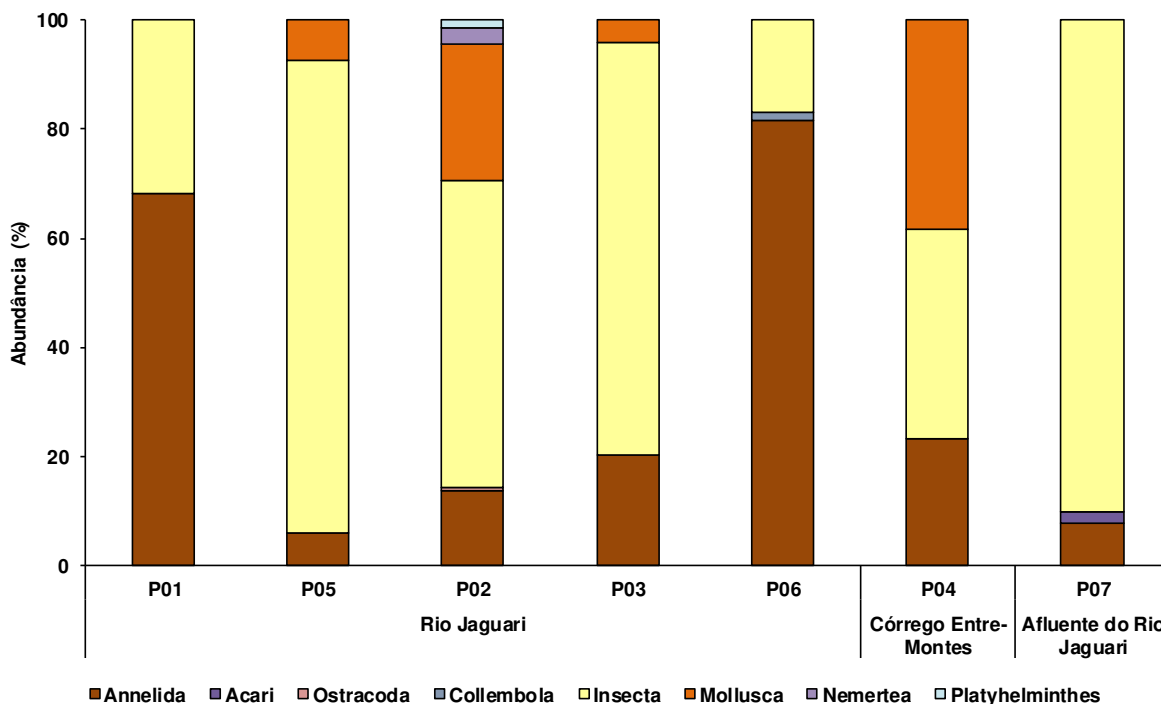


Gráfico 4.4-4. Abundância Relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Quadro 4.4-2. Densidade e abundância relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hirudinea N.I.	-	-	-	-	-	-	11	2,0	-	-	-	-	6	1,9
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Glossiphoniidae	11	9,0	-	-	-	-	-	-	17	2,3	6	7,7	6	1,9
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Naididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naididae N.I.	-	-	-	-	92	11,5	-	-	-	-	-	-	6	1,9
Subfamília Naidinae	-	-	46	2,6	-	-	-	-	23	3,0	-	-	-	-
Subfamília Pristininae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pristina</i> sp.	34	27,3	-	-	-	-	-	-	81	10,7	-	-	6	1,9
Subfamília Rhyacodrilinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Branchiura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1,5	-	-	-	-
Subfamília Tubificinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tubificinae com queta capilar	-	-	-	-	-	-	6	1,0	-	-	6	7,7	-	-
Tubificinae sem queta capilar	40	31,8	57	3,2	17	2,1	98	17,2	483	64,2	6	7,7	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>86</b>	<b>68,2</b>	<b>103</b>	<b>5,8</b>	<b>109</b>	<b>13,6</b>	<b>115</b>	<b>20,2</b>	<b>615</b>	<b>81,7</b>	<b>17</b>	<b>23,1</b>	<b>23</b>	<b>7,8</b>
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo CHELICERATA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Arachnida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Acari</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,9
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>1,9</b>
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Ostracoda</b>	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>6</b>	<b>0,7</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Collembola</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1,5	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1,5	-	-	-	-
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Ceratopogonidae</u>	-	-	29	1,6	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomini N.I.	-	-	46	2,6	46	5,7	11	2,0	-	-	-	-	52	17,8
<i>Asheum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	52	6,9	-	-	51	17,6
<i>Chironomus</i> sp.	6	4,5	-	-	69	8,6	34	6,1	-	-	-	-	23	7,8
<i>Cladopelma</i> sp.	-	-	17	1,0	6	0,7	40	7,1	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	-	11	0,6	-	-	11	2,0	-	-	-	-	-	-
<i>Dicotendipes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,9
<i>Endotribelos</i> sp.	6	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissimentum</i> sp.	-	-	11	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Goeldichironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	23,7
Complexo <i>Harnischia</i> sp.	-	-	115	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaenopsectra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6	1,0	-	-	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp.	23	18,3	40	2,3	29	3,6	92	16,2	52	6,9	17	23,1	-	-
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanytarsini N.I.	-	-	190	10,7	11	1,4	-	-	6	0,8	-	-	-	-
<i>Caladomyia</i> sp.	-	-	316	17,9	46	5,7	6	1,0	6	0,8	-	-	11	3,9
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	-	-	46	2,6	23	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stempellina</i> sp.	-	-	11	0,6	11	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoclaadiinae N.I.	-	-	-	-	74	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orthoclaadiini N.I.	-	-	144	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lopescladius</i> sp.	-	-	6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nanocladius</i> sp.	-	-	494	28,0	-	-	80	14,2	-	-	6	7,7	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
<i>Orthocladius</i> sp.	-	-	6	0,3	11	1,4	11	2,0	-	-	-	-	-	-
<i>Paracladius</i> sp.	-	-	-	-	69	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfamília Tanypodinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanypodinae N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7,7	6	1,9
Tribo Coelotanypodini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelotanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	57	10,1	-	-	-	-	-	-
Tribo Pentaneurini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pentaneurini N.I.	-	-	-	-	6	0,7	11	2,0	-	-	-	-	6	1,9
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	-	6	0,3	-	-	28	5,0	-	-	-	-	6	1,9
<i>Labrundinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,9
Tribo Procladiini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Djalmabatista</i> sp.	-	-	11	0,6	-	-	6	1,0	-	-	-	-	-	-
Tribo Tanypodini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6	1,0	6	0,8	-	-	-	-
Família Tipulidae	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,8	-	-	-	-
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,9
Família Baetidae	-	-	29	1,6	40	5,0	11	2,0	-	-	-	-	11	3,9
Família Leptohyphidae	-	-	-	-	-	-	6	1,0	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonata N.I.	-	-	-	-	-	-	6	1,0	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Anisoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anisoptera N.I.	-	-	-	-	6	0,7	6	1,0	-	-	-	-	-	-
Família Gomphidae	-	-	6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subordem Zygoptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Coenagrionidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3,9
<b>Ordem Hemiptera</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Notonectidae	6	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>40</b>	<b>31,8</b>	<b>1.533</b>	<b>86,7</b>	<b>452</b>	<b>56,4</b>	<b>429</b>	<b>75,8</b>	<b>126</b>	<b>16,8</b>	<b>28</b>	<b>38,5</b>	<b>263</b>	<b>90,3</b>
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%	org./m <sup>2</sup>	%
Bivalvia N.I.	-	-	6	0,3	-	-	6	1,0	-	-	6	7,7	-	-
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corbiculidae N.I.	-	-	126	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	-	-	115	14,3	17	3,0	-	-	6	7,7	-	-
<u>Família Pisidiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pisidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	23,1	-	-
<b>Classe Gastropoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gastropoda N.I.	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Caenogastropoda</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Thiaridae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanooides tuberculatus</i>	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subclasse Heterobranchia</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ordem Basommatophora</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Physidae</u>	-	-	-	-	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Planorbidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Ancylinae</u>	-	-	-	-	69	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	<b>132</b>	<b>7,5</b>	<b>201</b>	<b>25,0</b>	<b>23</b>	<b>4,0</b>	-	-	<b>28</b>	<b>38,5</b>	-	-
<b>Filo NEMERTEA</b>	-	-	-	-	23	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>23</b>	<b>2,8</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Filo PLATYHELMINTHES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Classe Turbellaria</b>	-	-	-	-	11	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>	-	-	-	-	<b>11</b>	<b>1,4</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>100,0</b>	<b>1.768</b>	<b>100,0</b>	<b>802</b>	<b>100,0</b>	<b>566</b>	<b>100,0</b>	<b>752</b>	<b>100,0</b>	<b>74</b>	<b>100,0</b>	<b>291</b>	<b>100,0</b>

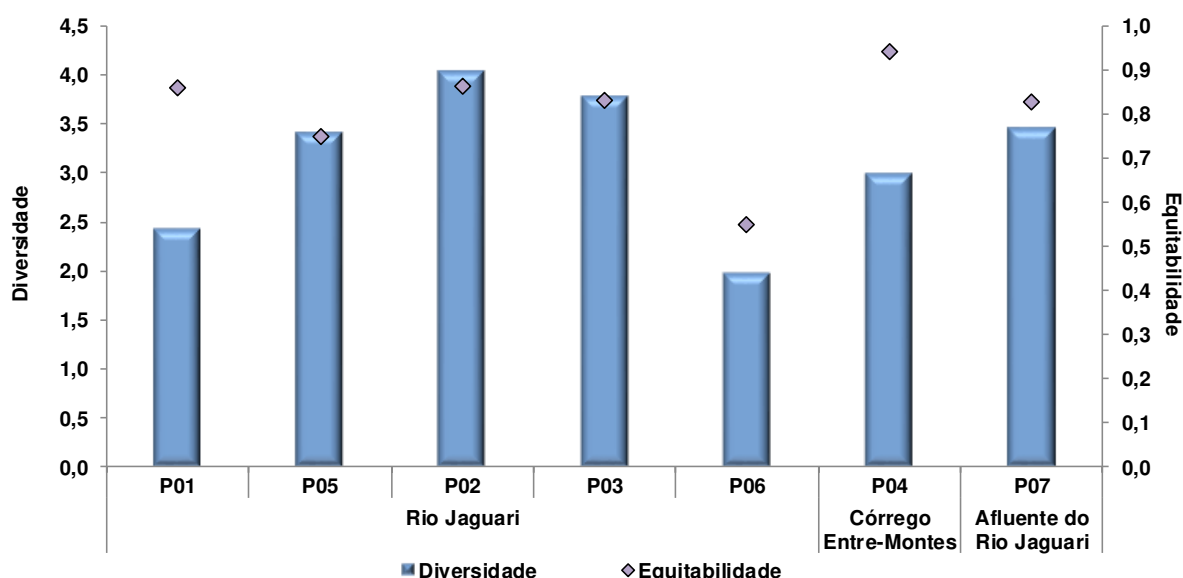
### – Índices de Diversidade e Equitabilidade

O **Gráfico 4.4-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e de equitabilidade, calculados para a comunidade bentônica na décima terceira campanha de monitoramento da biota aquática (junho/2022).

No rio Jaguari, a diversidade variou de 1,97 bits.ind<sup>-1</sup> (P06) a 4,02 bits.ind<sup>-1</sup> (P02). A mais alta riqueza em P02 (25 táxons) se vê refletida no maior valor de diversidade no corpo do futuro reservatório.

O córrego Entre-Montes (P04) apresentou diversidade também elevada, similarmente aos demais pontos lóticos, com 2,99 bits.ind<sup>-1</sup>, enquanto na barragem particular (P07), único ambiente lêntico da malha amostral, este indicador mostrou um valor mais alto, de 3,45 bits.ind<sup>-1</sup>.

A equitabilidade foi superior a 0,7 na maioria dos pontos da malha amostral, porém, no ponto P06, no ponto de captação do município de Pedreira, encontrou-se um valor menor, de 0,55, devido à alta dominância dos Tubificinae sem queta capilar.

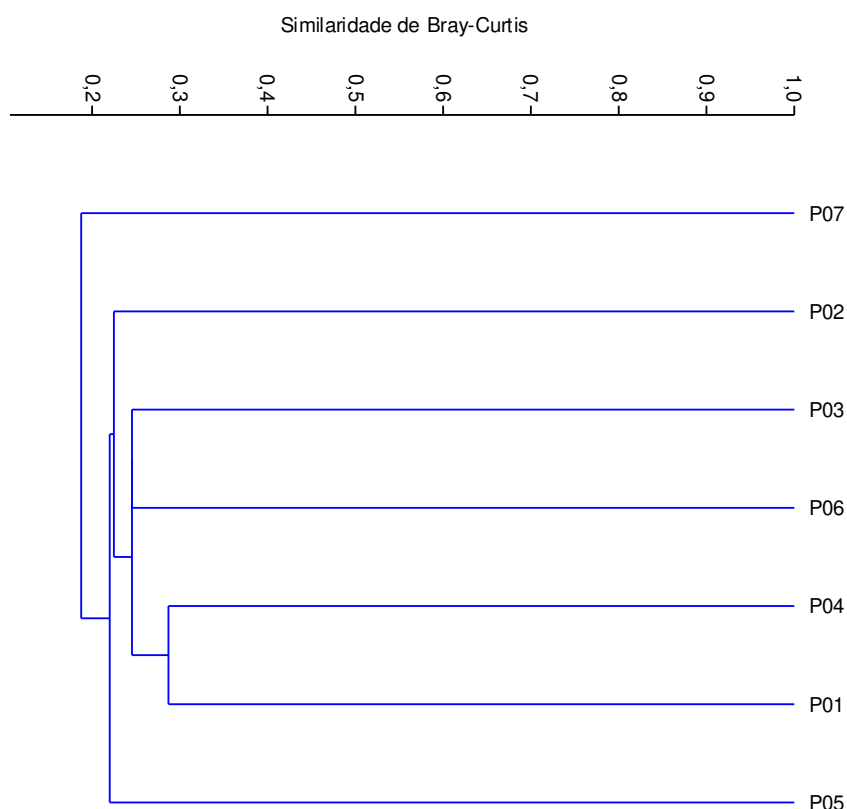


**Gráfico 4.4-5. Índices de Diversidade e Equitabilidade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13<sup>a</sup>C (junho/22).**

### – Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de invertebrados bentônicos, amostrada na décima terceira campanha de monitoramento da biota aquática (junho/2022), foi realizada por meio da análise de similaridade de Bray-Curtis (**Gráfico 4.4-6**).

Com base nesse indicador, foi observado uma baixa similaridade entre os pontos, em termos gerais. Foi observado o isolamento do ponto P07 (ambiente lântico) em relação aos demais pontos amostrais (lóticos). Os pontos agrupados com maior similaridade foram o P01, à montante do empreendimento, e o P04, no córrego Entre-Montes, devido principalmente às baixas densidades verificadas nestes pontos..



**Gráfico 4.4-6. Similaridade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 13<sup>a</sup>C (junho/22).**

Coeficiente cofenético = 0,4805

– **Índice da Comunidade Bentônica - ICB**

O **Quadro 4.4-3** apresenta os resultados do ICB, calculados com base nos dados registrados na décima terceira campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (junho/2022).

Nessa campanha, o ICB apresentou variação ao longo da malha amostral, atingindo classificação Ótima em dois pontos no rio Jaguari (P05 e P02)., devido principalmente à maior riqueza e diversidade e presença de táxons considerados sensíveis. A categoria Boa foi averiguada no ponto P03 do rio Jaguari, e nos afluentes do córrego Entre-Montes (P04) e do barramento particular (P07).

Em contraste, o ponto junto à captação de Pedreira (P06) recebeu a classificação Regular, devido à dominância de grupos tolerantes e ausência de táxons sensíveis, e o ponto a montante das obras, P01, teve todos os atributos do índice com pontuação máxima, atingindo a classificação Ruim, devido principalmente à baixa quantidade de organismos e riqueza.

Ainda assim, este indicador denota condições satisfatórias para o estabelecimento da comunidade bentônica na maioria dos locais monitorados.

Quadro 4.4-3. Índice da Comunidade Bentônica (ICB) – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).

		Riqueza de Táxons	Pontuação (Valor)	Índice de Diversidade	Pontuação (Valor)	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Pontuação (Valor)	Riqueza de táxons sensíveis (Ssens)	Pontuação (Valor)	Pontuação ICB	Categoria ICB
Rio Jaguari	P01	7	3	2,418	2	0,6366	3	0	4	3	Ruim
	P05	23	1	3,4	1	0,0584	1	5	1	1	Ótima
	P02	25	1	4,02	1	0,2220	1	5	1	1	Ótima
	P03	23	1	3,766	1	0,2431	1	4	1	1	Boa
	P06	12	3	1,966	2	0,7793	4	2	2	3	Regular
Córrego Entre-Montes	P04	9	3	2,991	1	0,1538	1	0	4	2	Boa
Afluente do Rio Jaguari*	P07*	18	2	3,451	2	0,1168	2	3	1	2	Boa

Legenda: \*índice para reservatório.

### **Evolução dos principais indicadores**

Nas campanhas de monitoramento da biota aquática, realizadas entre os meses maio-junho de 2018 (1<sup>a</sup>C) e junho de 2022 (13<sup>a</sup>C), a riqueza total da comunidade bentônica se mostrou mais elevada em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C), na transição seco/chuvoso, com um total de 66 táxons, enquanto que a menor riqueza foi verificada na sexta campanha (total de 33 táxons), durante o período chuvoso de fevereiro de 2020. A riqueza verificada na última campanha foi semelhante à outras campanhas (60 táxons).

Os insetos, seguidos de moluscos e anelídeos, representaram os grupos de maior riqueza em praticamente todas as amostragens.

Considerando os distintos pontos de coleta e o conjunto das campanhas, o maior número de táxons (35) foi verificado no rio Jaguari (P03), na oitava e décima primeira campanhas (outubro/2020 e junho/2021). Conforme citado, o ponto P07, no afluente represado, não foi amostrado na quarta e na sexta campanhas, uma vez que a equipe não obteve permissão de acesso ao local. Faz-se notar que este local obteve baixos valores de riqueza na nona e décima campanha, comparativamente aos valores obtidos até outubro de 2019.

A menor riqueza foi obtida no ponto P01, com três táxons, em fevereiro de 2019 (3<sup>a</sup>C) e em março de 2022 (12<sup>a</sup>C), no período chuvoso. Observa-se que, de modo geral, os valores de riqueza do ponto a montante da área do futuro reservatório (P01) são mais baixos do que nos demais pontos. Este resultado indica a complexidade dos ecossistemas amostrados, em que as flutuações observadas neste parâmetro não estão necessariamente correlacionadas com as obras de implantação do empreendimento, mas sim existem outros fatores ambientais determinantes para a riqueza da comunidade.

Na avaliação quantitativa, observa-se ampla variação entre as campanhas. De modo geral, verifica-se um aumento das densidades nos períodos secos (amostragens feitas no mês de junho), com picos nos períodos de transição do seco para chuvoso (amostragens feitas no mês de outubro), ocorrendo uma relativa diminuição desses valores nos períodos chuvosos (campanhas dos meses de fevereiro ou março). A maior densidade foi obtida no ponto P02 do rio Jaguari em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C), com 29.000 org./m<sup>2</sup>.

No entanto, o afluente do rio Jaguari represado na barragem particular (P07) também se destacou nas coletas em que foi amostrado, atingindo um pico de 14.923 org./m<sup>2</sup> também em outubro de 2018 (2<sup>a</sup>C). A menor densidade (51 org./m<sup>2</sup>) foi verificada a montante do futuro reservatório (P01) em fevereiro de 2019 (3<sup>a</sup>C), durante o período chuvoso.



Em todas as amostragens, as maiores densidades foram atribuídas aos insetos, sobretudo quironomídeos, na maioria dos pontos. Nesta última coleta, de junho de 2022, os anelídeos da subclasse Oligochaeta se destacaram pela maior abundância no ponto P06. De forma geral, os quironomídeos são grupos abundantes dentre os invertebrados bentônicos, sendo as tribos citadas consideradas semi-tolerantes às alterações ambientais, conforme indicado anteriormente.

A diversidade dessa comunidade variou tanto entre pontos da malha amostral quanto nas campanhas de monitoramento, sendo o menor valor de diversidade ( $0,58 \text{ bits.ind}^{-1}$ ) observado no córrego Entre-Montes (P04), em junho de 2020 (7ªC), enquanto que o maior valor ( $4,02 \text{ bits.ind}^{-1}$ ) foi registrado na presente campanha, em junho de 2022, no ponto P02. No entanto, a amplitude de variação deste parâmetro em cada ponto amostral é semelhante ao longo do tempo, não sendo possível identificar um padrão expressivo entre os pontos ao longo de todo o período amostral.

Na série de campanhas realizadas, o Índice da Comunidade Bentônica – ICB foi considerado Bom ou Ótimo na maioria dos pontos da malha amostral. A classificação Regular foi obtida no rio Jaguari: no ponto P01 (2ªC, 3ªC e 7ªC), no ponto P02 (1ªC e 7ªC), e no ponto P06 (7ªC, 11ªC, 12ªC e 13ªC). Nos afluentes do rio Jaguari, esta classificação foi verificada no P04 (7ªC) e no P07 (9ªC e 11ªC). A classificação Ruim, foi verificada somente uma vez em P07 (10ªC) e no P01 (12ªC e 13ªC). Ressalta-se a aparente piora deste indicador nos pontos P01 e P06, localizados, respectivamente, a montante e a jusante das obras do reservatório, portanto, estes resultados podem não estar relacionados com o empreendimento.

Nota-se que na sétima campanha a maioria dos pontos obteve classificação Regular, inclusive o ponto localizado no córrego Entre-Montes (P04), refletindo principalmente as riquezas mais baixas verificadas nessas amostras e ausência de táxons sensíveis às alterações ambientais. Na campanha seguinte (outubro/2020), a classificação retorna a registrar-se entre Bom ou Ótimo. Nas duas últimas campanhas, março e junho de 2022, prevaleceu ICB Bom e Ótimo, para a maioria dos pontos.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação dos macroinvertebrados bentônicos durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira consta no **Quadro 4.4-3**.

De forma geral, os resultados obtidos não evidenciaram interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, uma vez que na maioria das campanhas os pontos de amostragem do rio Jaguari apresentam-se

semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade zoobentônicas. Contudo, em algumas amostragens, como na campanha de outubro de 2020 e fevereiro de 2020, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Jaguari, à altura do ponto P02, se mostrou depauperado em espécies e em abundância em comparação com os demais locais de amostragem. Como este ambiente se encontra nas proximidades do canteiro de obras, a diminuição da riqueza e densidade pode ter sido reflexo das atividades desenvolvidas no local.

**Quadro 4.4-3. Síntese dos Indicadores dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 1 a 13ªC (Maio-Junho/2018 a Junho/2022).**

Indicador	Período	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>									
C1	jun/18	13	21	7	15	20	16	24	44
C2	out/18	9	15	23	34	18	31	34	66
C3	fev/19	3	6	14	15	15	16	26	53
C4	jun/19	9	22	26	16	14	9	NA	34
C5	out/19	16	15	18	21	11	21	22	38
C6	fev/20	12	20	7	14	14	12	NA	33
C7	jun/20	13	23	20	31	13	16	20	50
C8	out/20	21	26	12	35	19	20	19	56
C9	fev/21	11	29	13	16	20	14	11	49
C10	jun/21	21	26	22	35	14	12	8	62
C11	out/21	15	17	11	21	8	33	16	51
C12	mar/22	3	22	23	15	8	12	19	45
C13	jun/22	7	23	25	23	12	9	18	60
<b>Densidade (org./m²)</b>									
C1	jun/18	338	12.619	933	6.767	4.371	1.769	14.153	NA
C2	out/18	1.068	981	29.000	3.807	1.003	3.779	14.923	
C3	fev/19	51	149	349	257	504	308	4.280	
C4	jun/19	585	8.435	2.377	613	1.649	534	NA	
C5	out/19	3.028	3.758	7.022	8.384	390	3.797	3.424	
C6	fev/20	614	1.831	143	631	568	378	NA	
C7	jun/20	309	3.189	1.320	7.843	246	2.147	1.280	
C8	out/20	1.476	4.641	281	7.429	998	1.136	1.067	
C9	fev/21	142	3.245	412	1.815	3.504	315	314	
C10	jun/21	1.796	5.366	5.131	1.353	309	303	568	
C11	out/21	723	326	430	895	177	2.083	2.861	
C12	mar/22	259	1308	807	1389	3660	240	1170	
C13	jun/22	126	1768	802	566	752	74	291	
<b>Índice de Diversidade (bits.ind<sup>-1</sup>)</b>									
C1	jun/18	2,97	2,06	2,21	2,69	2,15	2,97	1,77	NA
C2	out/18	0,74	2,69	2,17	2,46	3,19	3,41	2,39	
C3	fev/19	1,23	1,67	3,19	3,6	2,94	3,37	3,44	
C4	jun/19	1,9	2,4	3,43	3,41	2,08	1,99	NA	
C5	out/19	2,3	1,85	2,91	2,66	2,95	3,36	3,16	
C6	fev/20	3,11	2,98	2,38	2,28	3,15	2,82	NA	
C7	jun/20	0,992	1,015	1,058	1,032	0,961	0,576	1,026	

Indicador	Período	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C8	out/20	3,21	1,7	2,83	3,28	2,9	3,67	3,08	
C9	fev/21	3,15	3,2	2,69	2,07	2,55	3,44	2,7	
C10	jun/21	3,14	2,89	2,28	3,95	3,38	3,02	1,94	
C11	out/21	3,31	3,29	2,24	3,75	2,4	3,57	1,01	
C12	mar/22	0,875	3,394	3,734	2,684	2,1	3,152	3,078	
C13	jun/22	2,418	3,4	4,02	3,766	1,966	2,991	3,451	
<b>ICB – Classificação</b>									
C1	jun/18	Bom	Ótimo	Regular	Bom	Bom	Bom	Bom	NA
C2	out/18	Regular	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo	
C3	fev/19	Regular	Bom	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Bom	
C4	jun/19	Bom	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Bom	Bom	NA	
C5	out/19	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo	Ótimo	
C6	fev/20	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Ótimo	Bom	NA	
C7	jun/20	Regular	Bom	Regular	Bom	Regular	Regular	Bom	
C8	out/20	Ótimo	Bom	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Bom	
C9	fev/21	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Bom	Bom	Regular	
C10	jun/21	Bom	Ótimo	Bom	Ótimo	Bom	Bom	Ruim	
C11	out/21	Bom	Bom	Bom	Ótimo	Regular	Ótimo	Regular	
C12	mar/22	Ruim	Ótimo	Ótimo	Bom	Regular	Bom	Bom	
C13	jun/22	Ruim	Ótimo	Ótimo	Bom	Regular	Bom	Bom	

Legenda: NA- Não se aplica ou não analisado.

#### 4.5. Macrófitas Aquáticas

##### – Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa

Na avaliação qualitativa das macrófitas aquáticas, realizada em junho de 2022, no período seco, foi registrada a presença de 61 táxons desses vegetais, pertencentes a 49 gêneros e 31 famílias, integrantes do grupo das angiospermas e samambaias.

Foram identificadas ao nível específico 53 táxons (87%), enquanto que seis permaneceram no nível genérico (10%) e dois táxons foram identificados até família (3%), devido a ausência de material reprodutivo para a identificação ou por divergência taxonômica, além de quatro táxons identificados ao nível específico ou genérico que necessitam de confirmação (apresentado com a abreviação “cf.” antes do epíteto).

No **Quadro 4.5-1** consta a listagem de táxons de macrófitas aquáticas inventariadas na malha amostral, na campanha de junho de 2022, por família, os respectivos nomes populares, o tipo morfológico dominante e as espécies com potencial de infestação no ambiente aquático. Conforme anteriormente citado, foram caracterizados os mesmos pontos de amostragem adotados para biota aquática e qualidade da água, sendo a maioria

representativa de ambientes lóticos (rio Jaguari e córrego Entre-Montes), além de um ponto localizado no afluente represado do rio Jaguari, o qual é considerado ambiente lêntico.

Nesse quadro lista-se, ainda, o potencial econômico das macrófitas aquáticas encontradas nos pontos de amostragem, considerando as plantas de uso medicinal, ornamentais e comestíveis, além das plantas endêmicas, naturalizadas, exóticas e que apresentam distribuição restrita no país.

Quadro 4.5-1 - Composição Taxonômica de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 13ªC (junho/22).

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Endemismo, Nativa, Exótica, Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<b><u>Monilophytas (Samambaias)</u></b>							
<b>Blachnaceae</b>							
<i>Blechnum</i> sp.		Anfíbia					
<b>Salviniaceae</b>							
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	salvinia, orelha-de-onça, pasta	Flutuante Livre					
<b>Thelypteridaceae</b>							
Thelypteridaceae sp.		Anfíbia					
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>							
<b><u>Acanthaceae</u></b>							
<i>Ruellia</i> cf. <i>paniculata</i> L.		Anfíbia					Nordeste, Tocantins, Goiás, Sudeste
<b>Amaranthaceae</b>							
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	brejo d'água, perpétua	Emergente					
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	apaga-fogo, carrapichinho	Anfíbia					
<i>Amaranthus</i> sp.		Anfíbia					
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	corango-sempre-viva	Emergente					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	ginseng-brasileiro	Emergente					
<b>Apiaceae</b>							
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	pata-de-mula, pata-de-cavalo	Anfíbia					Naturalizada / Nordeste, Sudeste e Sul
<b>Apocynaceae</b>							

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Endemismo, Nativa, Exótica, Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Asclepias curassavica</i> L.	oficial-de-sala, margadinha-leiteira	Anfíbia					
<b>Araceae</b>							
<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface-d'água	Flutuante Livre					
<b>Araliaceae</b>							
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	erva-capitão-do-brejo	Flutuante Fixa					Mato Grosso do Sul, Sudeste e Sul
<b>Asteraceae</b>							
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	pé-de-elefante	Anfíbia					
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	picão-branco	Anfíbia					Naturalizada
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H. Rob.	assa-peixe-roxo	Anfíbia					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	cipó-cabeludo, cipó-catinga	Anfíbia					
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	macela	Anfíbia					
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	insulina, vedélia	Anfíbia					
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	botão-de-ouro	Anfíbia					
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gra	girassol-mexicano, margaridão	Emergente					Naturalizada
<b>Brassicaceae</b>							
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	agrião-bravo, agriãozinho	Anfíbia					Naturalizada
<b>Caryophyllaceae</b>							
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	mastruço-de-brejo	Emergente					



Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Endemismo, Nativa, Exótica, Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<b>Commelinaceae</b>							
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	trapoeraba	Anfíbia					
<i>Commelina erecta</i> L.	trapoeraba-azul	Anfíbia					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba	Anfíbia					
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	trapoeraba-roxa, marianinha	Anfíbia					
<b>Convolvulaceae</b>							
<i>Ipomoea alba</i> L.	dama-da-noite, flor-da-noite	Anfíbia					
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	campainha, corda-de-viola	Anfíbia					
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	algodão-bravo, canudo-das-lagoas	Anfíbia					
<b>Cyperaceae</b>							
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	tiririca, junça, capim-agreste	Anfíbia					Goiás, Sudeste e Sul
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	junquinho	Emergente					
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	junco-manso	Emergente					
<i>Eleocharis sp.</i>		Emergente					
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	navalha-de-mico	Emergente					
<b>Euphorbiaceae</b>							
<i>Euphorbia sp.</i>		Anfíbia					
<b>Fabaceae</b>							
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	angiquinho, corticeirinha	Anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Endemismo, Nativa, Exótica, Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC	marmelada-de-cavalo, pega-pega	Anfíbia					
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	espinheiro-de-maricá	Anfíbia					
<i>Mimosa</i> cf. <i>pubida</i> L.	dormideira, sensitiva	Anfíbia					
<b>Haloragaceae</b>							
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	pinheirinho d'água	Flutuante Fixa					
<b>Hydrocharitaceae</b>							
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	erva-de-sapo, camalotinho	Flutuante Livre					
<b>Hydroleaceae</b>							
<i>Hydrolea</i> cf. <i>elatior</i> Schott		Anfíbia					
<b>Lythraceae</b>							
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	sete-sangrias	Anfíbia					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<b>Malvaceae</b>							
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma, malva-preta	Anfíbia					
<b>Melastomataceae</b>							
Melastomataceae sp.		Anfíbia					
<b>Onagraceae</b>							
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					Endêmica do Brasil / Sudeste e Sul

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Endemismo, Nativa, Exótica, Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	cruz-de-malta	Emergente					
<b>Phytolaccaceae</b>							
<i>Petiveria alliacea</i> L.	guiné	Anfíbia					Naturalizada, Acre e Sul
<b>Poaceae</b>							
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	capim-jaraguá, capim-vermelho	Anfíbia					Naturalizada
<i>Panicum repens</i> L.	canarana-rasteira, grama-de-castela	Emergente					Naturalizada
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiária-do-alto, braquiária-do-morro	Anfíbia					Naturalizada
<b>Polygonaceae</b>							
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	Emergente					
<b>Pontederiaceae</b>							
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé	Flutuante Livre					
<b>Solanaceae</b>							
<i>Brugmansia cf. suaveolens</i> (Willd.) Sweet	trombeteira, cartucheira	Anfíbia					Naturalizada
<i>Solanum</i> sp.		Anfíbia					
<b>Urticaceae</b>							
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	urtiga, urtiga-branca, urtiga-cipó	Anfíbia					
<i>Urtica</i> sp.		Anfíbia					
<b>Zingiberiaceae</b>							
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	lírio-do-brejo	Emergente					Naturalizada

Legenda: células cinzas = presença da característica citada.

Conforme apresentado no **Gráfico 4.5-1**, destacou-se pela maior representatividade nos ambientes estudados, em junho de 2022, a família Asteraceae com oito espécies, seguida das famílias Amaranthaceae e Cyperaceae com cinco táxons e Commelinaceae, Fabaceae e Onagraceae com quatro táxons, cada.

Asteraceae possui distribuição cosmopolita, sendo uma das famílias mais expressivas com 1600-1700 gêneros e 24000-34000 espécies. No Brasil a família também está bem representada, ocorrendo aproximadamente 250 gêneros e 2000 espécies.

A família Amaranthaceae é composta por cerca de 170 gêneros e 2000 espécies, ocorrendo no Brasil 20 gêneros nativos e aproximadamente 100 espécies (SOUZA & LORENZI, 2008). Algumas delas são muito importantes como infestantes, especialmente dos gêneros *Alternanthera* e *Amaranthus* (KISSMANN & GROTH, 1999).

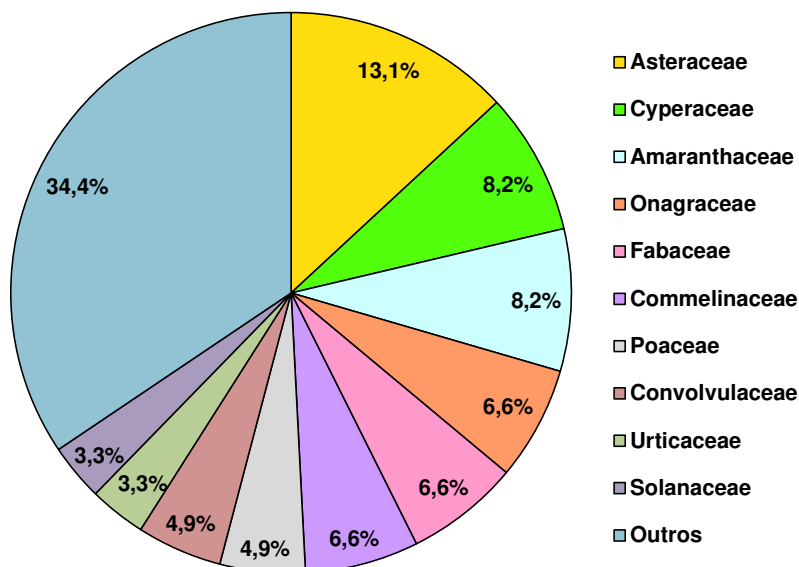
Na maioria das campanhas anteriores, as maiores riquezas foram associadas às famílias Cyperaceae e Poaceae. Em geral, essas duas famílias tendem a apresentar maior riqueza específica em ambientes aquáticos, devido à sua ampla distribuição, com mais de 5.000 e 10.000 espécies, respectivamente (WATSON & DALLWITZ, 1992; GOETGHEBEUR, 1998), estimando-se que 30% e 9% dos gêneros correspondam à vegetação aquática (COOK, 1999; RUTISHAUSER, 2010). Essas famílias possuem sistema subterrâneo complexo formado por rizomas e tubérculos, alguns dotados de estolhos subterrâneos, que permitem eficiente propagação vegetativa e, conseqüentemente, maior competitividade e dominância (GOETGHEBEUR, 1998).

Commelinaceae possui distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 40 gêneros e 650 espécies. No Brasil ocorrem 14 gêneros e cerca de 60 espécies. Fabaceae possui distribuição cosmopolita, incluindo cerca de 650 gêneros e 18000 espécies, representando uma das maiores famílias de Angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico, com variados tipos de utilização. No Brasil ocorrem aproximadamente 175 gêneros e 1500 espécies.

A família Onagraceae possui distribuição cosmopolita, com representantes de quatro gêneros e cerca de 50 espécies no Brasil, dentre as quais *Ludwigia*, registrada na maioria das campanhas deste monitoramento. Esse gênero apresenta ampla ocorrência associada principalmente a locais alagáveis (SOUZA & LORENZI, 2008).

As famílias Convolvulaceae e Poaceae apresentaram três táxons, cada. Convolvulaceae possui distribuição cosmopolita, incluído cerca de 50 gêneros e 2000 espécies, no Brasil ocorrem 18 gêneros e cerca de 300 espécies.

As demais famílias foram representadas na rede amostral por dois táxons (Urticaceae e Solanaceae) ou apenas um táxon (Acanthaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araceae, Araliaceae, Blachnaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Euphorbiaceae, Haloragaceae, Hydrocharitaceae, Hydroleaceae, Lythraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Phytolaccaceae, Polygonaceae, Pontederiaceae, Salviniaceae, Thelypteridaceae, Zingiberiaceae).



**Gráfico 4.5-1– Riqueza Relativa das Macrófitas Aquáticas por Família – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22)**

Nota: O grupo “Outros” integra as famílias Acanthaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araceae, Araliaceae, Blachnaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Euphorbiaceae, Haloragaceae, Hydrocharitaceae, Hydroleaceae, Lythraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Phytolaccaceae, Polygonaceae, Pontederiaceae, Salviniaceae, Thelypteridaceae, Zingiberiaceae representadas por um táxon.

#### – Formas Biológicas

Considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral uma maior representatividade das anfíbias compreendendo 39 táxons (64%), seguidas das emergentes com 16 táxons (26%), sendo de menor expressão as flutuantes livres (7%) e flutuantes fixas (3%). Esses resultados corroboram as informações da literatura, que, em geral, relatam a ocorrência de maior número de espécies de macrófitas aquáticas anfíbias e emergentes nos ambientes aquáticos.

O predomínio dessas formas biológicas decorre, principalmente, de suas adaptações morfológicas e fisiológicas que permitem as anfíbias habitarem tanto em ambientes aquáticos quanto terrestres e as emergentes predominarem nas zonas litorâneas, nas quais são encontradas as maiores concentrações dessas plantas.

As famílias Asteraceae, Commelinaceae e Fabaceae são bem representadas pela forma biológica anfíbia, provavelmente pelo fato destas serem ruderais, ou seja, bem adaptadas a vários tipos de sedimentos e condições climáticas, além de áreas antropizadas.

No **Quadro 4.5-2** e no **Gráfico 4.5-2** constam a riqueza de táxons e a frequência de ocorrência (FO) das macrófitas aquáticas por forma biológica nos pontos monitorados nesta última amostragem (junho/2022).

Em todos os locais amostrados observou-se a presença de macrófitas aquáticas, assim como na maioria das campanhas anteriores, sendo exceção apenas a quarta campanha (junho/2019) que houve ausência de macrófitas em dois pontos (P01 e P02) e a nona coleta (fevereiro/2021) no ponto P01.

O máximo de riqueza foi computado no ponto P02, situado no rio Jaguari, com 27 táxons, seguido do ponto P05, também situado no rio Jaguari com 17 táxons, além dos pontos P03 (rio Jaguari) e P07 (afluente do rio Jaguari represado) com 14 táxons, cada. A menor riqueza foi registrada nos pontos P04 (córrego Entre-Montes), P01 e P06 (ambos no rio Jaguari) com seis, sete e nove táxons, respectivamente.

Em junho de 2022 verificou-se um aumento expressivo de macrófitas aquáticas, tanto da riqueza total, quanto da riqueza pontual em relação às amostragens anteriores. Com destaque para o ponto P02, onde o aumento de riqueza foi mais expressivo sendo observadas espécies não registradas anteriormente.

Segundo Wetzel & Likens (2000) as zonas litorâneas são áreas de grande produtividade e diversidade de espécies, devido à produção primária de macrófitas, de perifíton e de fitoplâncton. As maiores taxas de sedimentação nesses trechos reduzem a profundidade e criam novas áreas propícias à colonização por essas plantas (THOMAZ *et al.*, 2003), o que tem ocorrido no ponto P02.

As formas biológicas, anfíbia e emergente, ocorreram em todos os pontos monitorados, obtendo a maior frequência de ocorrência (100%), seguidas das formas biológicas flutuantes livres (43%) e flutuantes fixas (29%).

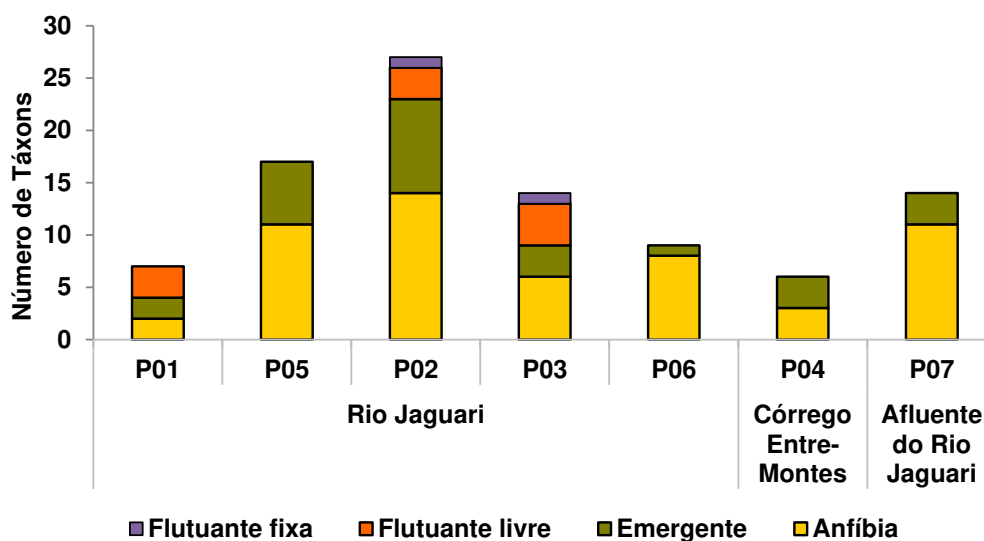
Na última campanha (junho/2022) a forma biológica flutuante livre ocorreu em três pontos amostrados do rio Jaguari, obtendo assim uma leve diminuição da frequência de ocorrência em relação às campanhas anteriores (junho e outubro/2021 e fevereiro/2022).



Nessa campanha também houve o registro da forma biológica flutuante fixa através das espécies *Myriophyllum aquaticum* (pinheirinho d'água) no ponto P02 e *Hydrocotyle verticillata* (erva-capitão-do-brejo) no ponto P03, ambos situados no rio Jaguari.

**Quadro 4.5-2 – Frequência de Táxons de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica e Riqueza – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22)**

Formas Biológicas	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Anfíbia	2	11	14	6	8	3	11	7	100
Emergente	2	6	9	3	1	3	3	7	100
Flutuante livre	3	0	3	4	0	0	0	3	43
Flutuante fixa	0	0	1	1	0	0	0	2	29
Total de táxons por ponto	7	17	27	14	9	6	14	-	-
Total de táxons por curso d'água	41					6	14		
Total de táxons na campanha	61								



**Gráfico 4.5-2 - Riqueza de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22).**

#### – Potencial de Infestação

Do conjunto de macrófitas identificadas na malha amostral da Barragem Pedreira, a maioria dos táxons (82%) é considerada infestante ou daninha, de acordo com a literatura consultada (KISSMANN, 1997; KISSMANN & GROTH, 2000; LORENZI & MATOS, 2008). Contudo, nos segmentos monitorados no rio Jaguari e contribuintes, nenhuma espécie apresentou potencial infestante, exibindo todas baixas frequências e/ou coberturas, assim

como nas campanhas anteriores deste programa de monitoramento, o que representa um aspecto positivo no contexto da formação do futuro reservatório, pois a maioria dessas plantas podem causar transtornos ao corpo hídrico quando se desenvolvem em excesso.

Porém, cabe destacar, que foi observado um aumento da área de cobertura da espécie flutuante livre *Eichhornia crassipes* (aguapé) no ponto P02, onde foi registrada na campanha anterior (fevereiro/2022) a formação de pequenos bancos nas margens, os quais permaneceram nesta última campanha também (junho/2022). Apesar da área de cobertura ainda não ser expressiva, merece atenção, pois em condições favoráveis, pode duplicar a área coberta em apenas uma semana, formando uma massa vegetativa, interferindo em vias navegáveis, além de prejudicarem plantas e organismos aquáticos submersos, através da decomposição (PETEAN & PAZ, 2009).

#### – **Potencial Econômico**

Entre as espécies identificadas na malha amostral, 23 apresentam valor medicinal (LORENZI & MATOS, 2002), 16 ornamental (LORENZI & SOUZA, 2001), enquanto oito são utilizadas como alimento (POTT & POTT, 2000), conforme sintetizado a seguir.

Diversas espécies dos gêneros *Polygonum* (erva-de-bicho) e *Alternanthera* (apaga-fogo) são amplamente empregadas na medicina caseira em diversas regiões, onde são consideradas adstringentes, estimulantes, diuréticas e vermícidas (LORENZI & MATOS, 2002). Assim como a família Asteraceae que possui muitas espécies com aplicações na medicina caseira, tendo como exemplos *Elephantopus mollis* (pé-de-elefante), *Galinsoga parviflora* (picão-branco), *Mikania cordifolia* (cipó-cabeludo), *Pluchea sagittalis* (madrecravo) e *Thitonia diversifolia* (girassol-mexicano) registradas na última campanha deste monitoramento.

Devido ao amplo emprego nas práticas caseiras da medicina popular a espécie *Petiveria alliacea* (guiné) foi selecionada como tema de estudos mais aprofundados, visando sua validação como medicamento eficaz, seguro e certamente muito útil (LORENZI & MATOS, 2008). Além do uso medicinal, essa espécie também é geralmente cultivada em jardins como ornamental.

A espécie *Pfaffia glomerata* (ginseng-brasileiro) é utilizada como antireumática, anti-inflamatória e analgésica, efeitos atribuídos às substâncias que se encontram presentes em tecidos da planta. Por esta razão, tem ocorrido uma intensa exploração predatória dos habitats naturais desta espécie (MARCHIORETTO *et al*, 2010).

A espécie *Sida rhombifolia* (guanxuma) é amplamente empregada na medicina caseira em todo o país e até no exterior (LORENZI & MATOS, 2008), assim como as folhas

da espécie *Drymaria cordata* que possuem aplicações na medicina caseira, além de serem comestíveis quando jovens (SCHWIRKOWSKI, 2009).

As folhas novas e sementes de *Amaranthus* (caruru) são bastante nutritivas, enquanto as raízes e folhas são usadas na medicina popular como diuréticas (KISSMANN & GROTH, 1999). As folhas da espécie *Ludwigia leptocarpa* são consumidas como hortaliças e através das flores são produzidos corantes amarelos assim como a espécie *L. octovalvis* (cruz-de-malta), essas duas macrófitas também possui alto valor medicinal, sendo as folhas empregadas como cicatrizante.

Dos rizomas da espécie *Hedychium coronarium* é possível extrair uma fécula comestível (KISSMANN & GROTH, 2000), esta espécie também é utilizada como planta ornamental.

Muitas espécies da família Convolvulaceae também são empregadas como ornamentais devido as suas flores vistosas, como exemplo na área amostrada temos as espécies *Ipomoea alba* e *I. cairica* registrada na maioria das campanhas. Assim como as espécies *Sphagneticola trilobata*, *Commelina erecta*, *Thitonia diversifolia*, *Pluchea sagittalis*, *Ruellia paniculata*, as quais também são utilizadas como plantas ornamentais. As espécies *Limnobium laevigatum* e *Myriophyllum aquaticum* são plantas flutuantes utilizadas como ornamentais geralmente em aquários e lagos.

A espécie *Brugmansia suaveolens* também é considerada ornamental devido suas flores vistosas, porém sua utilização paisagística é bastante discutida, visto que é uma planta tóxica e narcótica, pois todas as partes da planta possuem alcalóides que podem provocar várias reações. Em contraponto ao seu efeito tóxico, da planta são extraídas substâncias de utilização farmacêutica, para a produção de medicamentos (PATRO, 2013).

As espécies do gênero *Typha* (taboa), além do uso terapêutico, são consideradas comestíveis e ornamentais (POTT & POTT, 2000). Assim como as flutuantes livres *Pistia stratiotes* (alface d'água) e *Eichhornia crassipes* (aguapé), porém cabe salientar que as duas últimas espécies, além de estarem enquadradas nas três categorias de potencial econômico, são macrófitas flutuantes livres, de caráter infestante, que se proliferam principalmente em ambientes lênticos. Os brotos tenros e a flor de *E. crassipes* são comestíveis, suas folhas são adstringentes e depurativa, além disso devido às suas flores é considerada como ornamental em lagos e tanques (POTT & POTT, 2000).

#### – Distribuição no Brasil

De acordo com o **Quadro 4.5-2**, verifica-se que a maioria das espécies de macrófitas aquáticas (84%) registradas nesta última campanha (junho/2022) no rio Jaguari e seus

contribuintes apresenta ampla distribuição, sendo dez espécies consideradas restritas entre uma e três regiões do Brasil. (FLORA DO BRASIL, 2020).

Segundo Flora do Brasil (op. cit.), a maioria (84%) das plantas registradas nesta última campanha é nativa, exceto dez espécies, com a maioria pertencendo a família Poaceae, além das famílias Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Phytolaccaceae, Solanaceae e Zingiberaceae, as quais são naturalizadas no Brasil, não ocorrendo, portanto, espécies exóticas de macrófitas aquáticas na malha amostral da barragem Pedreira.

São consideradas plantas naturalizadas as espécies vegetais introduzidas em uma determinada região geográfica, que se adaptam às condições locais e estabelecem populações capazes de se reproduzir espontaneamente (sem intervenção humana) e sustentar populações por muitas gerações. Planta exótica tem sua presença em um determinado local devido à introdução intencional ou acidental, como resultado de atividade humana (SCHNEIDER, 2007).

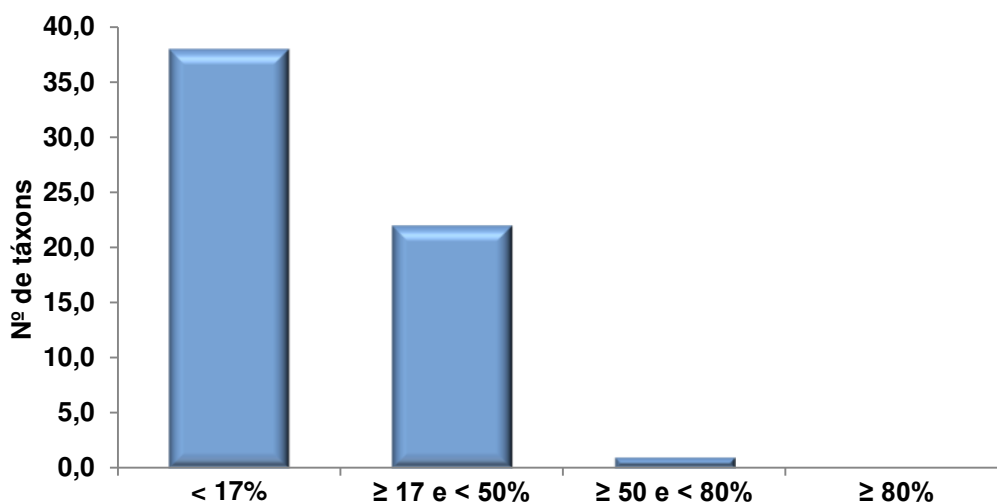
A espécie *Ludwigia myrtifolia* é considerada endêmica do Brasil, porém nenhuma espécie encontra-se ameaçada e protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara ou descrita nas listas da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens (CITES).

#### – **Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência na Malha Amostral**

Conforme demonstrado no **Gráfico 4.5-3** e no **Quadro 4.5-3**, a maioria (62%) dos táxons de macrófitas aquáticas foi considerada esporádica segundo classificação de Souza *et al.* (2009), com ocorrência inferior a 17% dos pontos amostrados e 22 táxons (36%) foram classificados como pouco frequentes com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados.

Apenas um táxon (2%) foi considerado frequente com presença entre 50 e 80% dos pontos amostrados (*Urochloa brizantha*) e nenhuma espécie foi considerada muito frequente, com ocorrência superior a 80%. A espécie *Urochloa brizantha* é uma gramínea anfíbia amplamente cultivada para fins forrageiros que escapou do cultivo e passou a infestar lavouras anuais e perenes, beira de estradas e terrenos baldios (LORENZI & MATOS, 2008), porém na área amostrada não apresenta potencial de infestação possuindo pequena área de cobertura nas margens.

O mesmo padrão de frequência foi detectado em amostragens pretéritas deste programa de monitoramento.



**Gráfico 4.5-3- Frequência de Ocorrência dos Táxons de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22)**

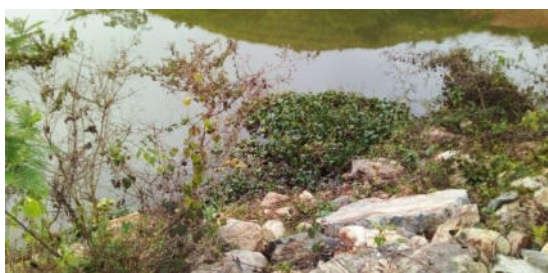
Nas fotos a seguir são ilustrados alguns dos exemplares registrados na malha amostral da Barragem Pedreira na última campanha realizada em junho de 2022.



**Foto 4.5-5 – Banco de flutuantes livres na margem rio Jaguari (P01).**



**Foto 4.5-6 – Anfíbias na margem do rio Jaguari (P01).**



**Foto 4.5-7 – Zona litorânea com diversas macrófitas no rio Jaguari (P02).**



**Foto 4.5-8 – *Hidrolea cf elatior* no rio Jaguari (P02).**



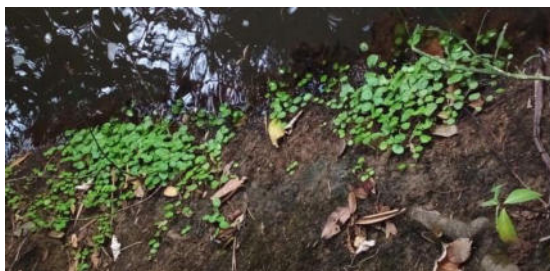


Foto 4.5-9 – *Hydrocotyle verticillata* flutuante fixa do rio Jaguari (P03).



Foto 4.5-10 – Flutuantes livres presas em galhos no rio Jaguari (P03).



Foto 4.5-11 – Banco de macrófitas na margem do córrego Entre-Montes (P04).



Foto 4.5-12 – *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo) no córrego Entre-Montes (P04).

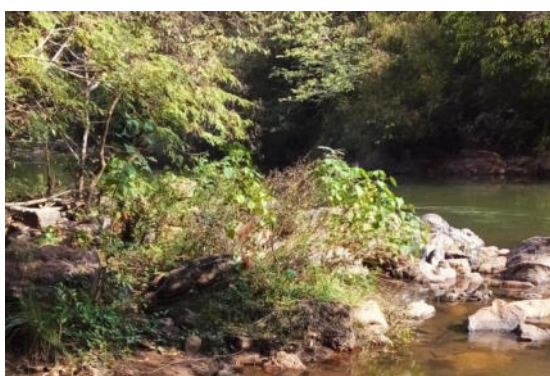


Foto 4.5-13 – Margem com macrófitas no rio Jaguari (P05).

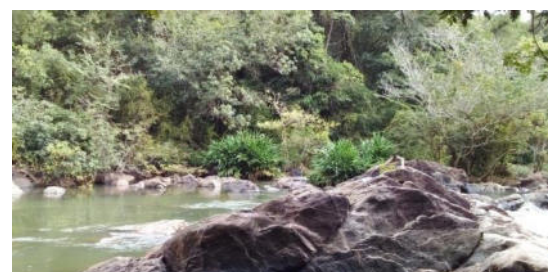


Foto 4.5-14 – Bancos de *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo) no rio Jaguari (P05).



Foto 4.5-15 – Margem com macrófitas no rio Jaguari (P06).



Foto 4.5-16 – *Ruellia* cf. *paniculata* no rio Jaguari (P06).





Foto 4.5-17 – *Cyperus mundtii* (junquinho) no afluente represado do rio Jaguari (P07).



Foto 4.5-18 – *Mikania cordifolia* no afluente represado do rio Jaguari (P07).

#### – Índice de Cobertura

A análise da área de cobertura das macrófitas aquáticas demonstrou que a maioria dos táxons (90%) apresentou cobertura pequena e rara (<1%, Índice R). Sete táxons (12%) apresentaram cobertura esporádica (<5%, Índice 1) conforme **Quadro 4.5-3**.

A área de cobertura máxima registrada foi entre 5 e 24% (índice 2) para cinco táxons (8%), dentre os quais se destacam as espécies *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Pistia stratiotes* (alface d'água) e *Salvinia herzogii* (pasta), as quais são flutuantes livres com potencial de infestação em reservatórios pois formam grandes tapetes entrelaçados, ligados por estolões, e absorvem nutrientes diretamente da água. Conforme observado em um estudo sobre distribuição e abundância de macrófitas aquáticas na represa de Itaipu, com *E. crassipes*, *P. stratiotes* e *S. auriculata*, a maior frequência de espécies flutuantes livres pode ser relacionada às concentrações mais elevadas de nitrogênio e fósforo no ambiente aquático (BINI *et al*, 1999).

Em todos os pontos, na última campanha (junho/2022), a área livre de macrófitas aquáticas foi superior a 75% (índice 5), não sendo observados bancos expressivos e homogêneos destes vegetais.

Em síntese, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas no rio Jaguari e contribuintes não são extensas, tendo assim um equilíbrio na comunidade, sem a presença de espécies dominantes ou co-dominantes em todos os pontos de coleta, o que está possivelmente relacionado à correnteza observada na maior parte dos pontos amostrados, o que dificulta a formação de bancos expressivos.

Porém, conforme citado anteriormente, no ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem) tem se formado um ambiente propício para o desenvolvimento de macrófitas com uma zona litorânea com baixa correnteza, merecendo atenção a fim de evitar bancos expressivos.

A área de cobertura seguiu mesmo padrão das coletas anteriores para a maioria dos táxons, porém para as flutuantes livres foi observado um leve aumento da área de cobertura no ponto P01 diminuindo nos pontos a jusante.

Quadro 4.5-3 – Índice de Cobertura por Ponto de Coleta e Frequência de Ocorrência – Barragem Pedreira – 13°C (junho/22)

Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Blechnum</i> sp.			R				R	2	29
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	2		R	R				3	43
Thelypteridaceae sp.			R				R	2	29
<i>Ruellia</i> cf. <i>paniculata</i> L.					2			1	14
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.			R					1	14
<i>Alternanthera tenella</i> Colla		R						1	14
<i>Amaranthus</i> sp.			R	R				2	29
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.			R	1				2	29
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen		R						1	14
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.		R					R	2	29
<i>Asclepias curassavica</i> L.		R	R					2	29
<i>Pistia stratiotes</i> L.	2		1	1				3	43
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.				R				1	14
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth				R				1	14
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		R						1	14
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.							R	1	14
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.			R				R	2	29
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera			R					1	14
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski					1			1	14
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.					R			1	14
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra					R			1	14

Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.		R						1	14
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.		R	R					2	29
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.						R		1	14
<i>Commelina erecta</i> L.	R							1	14
<i>Commelina obliqua</i> Vahl				R	R	R		3	43
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos		R						1	14
<i>Ipomoea alba</i> L.			R					1	14
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet				R				1	14
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.		R						1	14
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl		R		R				2	29
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth							2	1	14
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	R	R		R				3	43
<i>Eleocharis</i> sp.			R					1	14
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	R							1	14
<i>Euphorbia</i> sp.					R			1	14
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.			R					1	14
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC							R	1	14
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		R	R					2	29
<i>Mimosa</i> cf. <i>pudica</i> L.							R	1	14
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.			R					1	14
cf <i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine				R				1	14
<i>Hydrolea</i> cf. <i>elatior</i> Schott			R					1	14

Táxons	Índice de Cobertura							Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari		
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.							R	1	14
<i>Sida rhombifolia</i> L.		R			R		R	3	43
Melastomataceae sp.				R				1	14
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara			1			R		2	29
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara			R				R	2	29
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara			R					1	14
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven		R	R	R				3	43
<i>Petiveria alliacea</i> L.					R			1	14
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf			R				R	2	29
<i>Panicum repens</i> L.							1	1	14
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	R	R	R				R	4	57
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott		R	1			R		3	43
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	2		2	R				3	43
<i>Brugmansia cf. suaveolens</i> (Willd.) Sweet						R		1	14
<i>Solanum</i> sp.			R					1	14
<i>Ureca caracasa</i> (Jacq.) Griseb.					R			1	14
<i>Urtica</i> sp.			R					1	14
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig		1				1		2	29

Legenda: R = pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos.

#### – **Análise de Similaridade**

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de macrófitas aquáticas, amostrada na décima terceira campanha de monitoramento da biota aquática (junho/2022), foi realizada por meio da análise de similaridade de Jaccard (**Gráfico 4.5-4**). Com base nesse indicador, foi observado baixo nível de similaridade em todas as associações (<0,5).

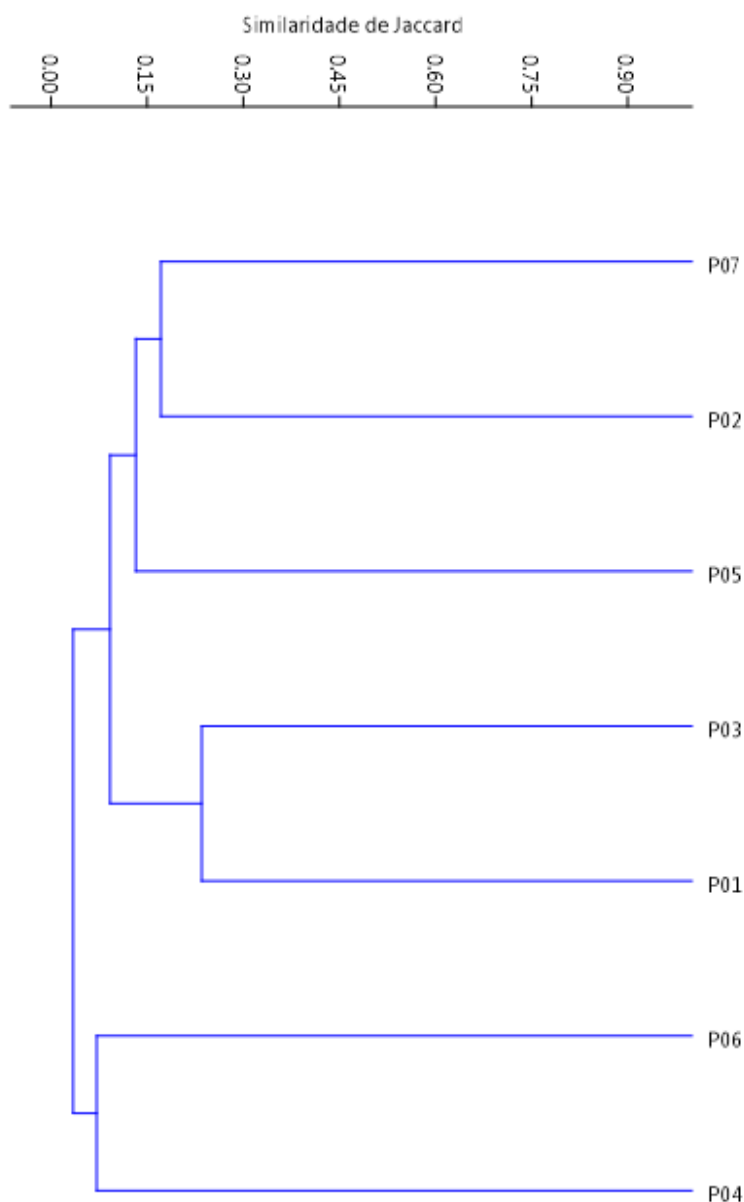
Foi possível verificar um agrupamento com os pontos localizados no rio Jaguari (P01, P02, P3, P05) e no afluente represado dele (P07) se diferenciando do ponto P04 (córrego Entre-Montes) e P06 (captação de água no rio Jaguari).

No primeiro grupo, os pontos P04 e P06 se reuniram devido à baixa riqueza e por possuírem táxons restritos a esses ambientes.

Dentro do segundo grupo, o ponto P02 (corpo principal do reservatório) apresentou maior similaridade ao ponto P07 (afluente represado do rio Jaguari). Conforme já mencionado nas últimas campanhas foi observado que a ponto P02 está se tornando ambiente propício para o desenvolvimento de macrófitas aquáticas assim como o ponto P07 que está localizado em um corpo hídrico represado, constituindo um sistema tipicamente lântico. Os pontos P01 e P03, localizados no rio Jaguari, se agrupam por possuírem cinco espécies em comum, entre as quais as flutuantes livres *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia herzogii*.

Um padrão diferente ocorreu na terceira (junho/2019), na quinta (outubro/2019), na sexta (junho/2020) e na décima campanha (junho/2021), com agrupamento dos pontos localizados no rio Jaguari se diferenciando dos pontos situados em seus afluentes.





Coefficiente cofenético = 0,8172

**Gráfico 4.5-4 - Similaridade de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 13<sup>a</sup>C (junho/22)**

#### – **Evolução dos Principais Indicadores**

O total de táxons de macrófitas aquáticas registrado na última campanha (61 táxons) foi semelhante ao da coleta anterior (favereiro/2022) e superior ao detectado em todas as coletas pretéritas, dentre as quais a riqueza máxima era de 54 táxons registrada em outubro de 2021. Através da análise temporal é possível observar uma diminuição da riqueza de macrófitas no período seco e aumento no período chuvoso.

No geral, as famílias Cyperaceae e Poaceae apresentaram maior representatividade em termos de riqueza na maioria das campanhas nos ambientes avaliados e nas últimas coletas a família Asteraceae também tem se destacado. Em todas as amostragens, a maioria das espécies de macrófitas aquáticas identificadas possui ampla distribuição no Brasil e é nativa, não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. A espécie *Ludwigia myrtifolia* é endêmica do Brasil, porém, nenhuma espécie se encontra ameaçada e protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

Em relação às formas biológicas, detectou-se predomínio de anfíbias seguidas das emergentes na maioria das campanhas, sendo excessão a quarta campanha (junho/2019) que se manteve uma proporção equivalente destes grupos (44%, cada), e a sétima, oitava e nona campanha (junho e outubro/2020 e fevereiro/2021) que obteve-se 86% tanto de anfíbias quanto de emergentes.

Em termos de frequência, a maioria dos exemplares registrada apresenta ocorrência esporádica na rede amostral, no conjunto das 13 campanhas realizadas, sendo 12 espécies classificadas como frequentes (entre 50 e 80%) conforme detalhado no **Quadro 4.5-4**. Apenas na décima primeira campanha (outubro/2021) houve registro de uma espécie muito frequente com ocorrência superior a 80% (*Ludwigia octovalvis*).

Os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes em todas as campanhas, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Foi observado um padrão do aumento da área de cobertura de espécies flutuantes livres nos pontos localizados no rio Jaguari aumentando no período seco (junho/2020, junho/2021, junho/2022) e diminuindo no período chuvoso (outubro/2020, fevereiro/2021, outubro/2021 e fevereiro/2022), relacionado ao aumento e diminuição da correnteza do rio Jaguari entre os períodos chuvoso e seco, respectivamente.

Destaca-se que, nos segmentos monitorados no rio Jaguari e contribuintes, todas as espécies apresentaram baixas frequências e coberturas, em todas as campanhas, pois apenas um táxon apresentou frequência acima de 80% e nenhum registrou cobertura acima de 75% (índice 5).

Porém, cabe destacar que nas três últimas campanhas (outubro/2021, fevereiro/2022 e junho/2022) foi observado um aumento da riqueza ocorrendo principalmente no ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório, próximo a barragem), o qual está se tornando local propício ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas, com zona litorânea e baixa correnteza, merecendo assim atenção ao manejo das espécies com potencial de infestação a fim de evitar problemas para a operação do empreendimento.

No **Quadro 4.5-4** consta a evolução espaço-temporal da riqueza de espécies de macrófitas aquáticas, o valor máximo do índice de cobertura verificado e as espécies mais frequentes em cada campanha de monitoramento entre junho de 2018 e junho de 2022.

Quadro 4.5-4. Síntese dos Indicadores das Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 1ª a 13°C (Junho/18 a Junho/22).

Campanhas	Datas	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
			P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
<b>Riqueza Específica (nº de táxons)</b>										
C1	jun/18	seco	2	7	6	5	7	7	13	30
C2	out/18	transição do período seco para o chuvoso	2	5	6	6	6	7	7	24
C3	fev/19	chuvoso	5	10	13	5	8	8	14	42
C4	jun/19	seco	0	6	0	2	6	3	NA	16
C5	out/19	transição do período seco para o chuvoso	6	9	11	6	7	10	9	36
C6	fev/20	chuvoso	2	17	5	4	9	12	NA	37
C7	jun/20	seco	1	9	15	8	7	7	15	42
C8	out/20	transição do período seco para o chuvoso	7	10	3	13	9	8	5	32
C9	fev/21	chuvoso	0	9	7	9	8	12	5	40
C10	jun/21	seco	3	8	4	3	9	6	4	28
C11	out/21	transição do período seco para o chuvoso	12	14	18	13	12	6	12	54
C12	fev/22	chuvoso	5	8	27	18	16	13	17	61
C13	jun/22	seco	7	17	27	14	9	6	14	61
<b>Índice Máximo de Cobertura</b>										
C1	jun/18	seco	R	R	R	1	2	2	2	NA
C2	out/18	transição do período seco para o chuvoso	R	R	1	R	2	1	1	
C3	fev/19	chuvoso	1	1	1	R	2	2	2	

Campanhas	Datas	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
			P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C4	jun/19	seco	-	2	-	R	2	3	NA	
C5	out/19	transição do período seco para o chuvoso	R	R	R	R	1	1	2	
C6	fev/20	chuvoso	R	2	2	1	2	2	NA	
C7	jun/20	seco	2	1	2	1	1	1	R	
C8	out/20	transição do período seco para o chuvoso	R	1	R	2	1	1	R	
C9	fev/21	chuvoso	-	1	R	R	1	1	R	
C10	jun/21	seco	1	R	1	R	2	2	R	
C11	out/21	transição do período seco para o chuvoso	R	1	1	2	1	2	R	
C12	fev/22	chuvoso	R	R	2	1	1	2	2	
C13	jun/22	seco	2	1	2	1	2	1	2	
<b>Táxons frequentes (entre 50 e 80%)</b>										
C1	jun/18	seco	<i>Ludwigia octovalvis</i> e <i>Polygonum punctatum</i>							
C2	out/18	transição do período seco para o chuvoso	Ausente							
C3	fev/19	chuvoso	<i>Urochloa adspersa</i>							
C4	jun/19	seco	Ausente							
C5	out/19	transição do período seco para o chuvoso	<i>Pistia stratiotes</i> e <i>Polygonum punctatum</i>							
C6	fev/20	chuvoso	<i>Ipomoea cairica</i> e <i>Salvinia herzogii</i>							
C7	jun/20	seco	<i>Pistia stratiotes</i>							

Campanhas	Datas	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Total
			P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
C8	out/20	transição do período seco para o chuvoso	<i>Pistia stratiotes, Salvinia herzogii e Ipomoea cairica</i>							
C9	fev/21	chuvoso	Ausente							
C10	jun/21	seco	<i>Pistia stratiotes e Salvinia sp.</i>							
C11	out/21	transição do período seco para o chuvoso	<i>Pistia stratiotes, Salvinia sp., Eichhornia crassipes e Eclipta prostrata.</i>							
C12	fev/22	chuvoso	<i>Ipomoea cairica, Pistia stratiotes, Eichhornia crassipes, Ludwigia elegans, L. octovalvis, Polygonum punctatum e Urochloa brizantha</i>							
C13	jun/22	seco	<i>Urochloa brizantha</i>							

Legenda: R = pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos. NA= Não se aplica ou não amostrado.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir, descrevem-se os principais resultados obtidos na avaliação de cada uma das comunidades avaliadas na campanha mais recente do monitoramento da biota aquática, realizada na etapa de implantação do empreendimento.

### 5.1. Fitoplâncton

A avaliação da comunidade fitoplanctônica, na décima terceira campanha, resultou no registro de 60 táxons no conjunto de pontos monitorados no rio Jaguari, no seu afluente represado e no córrego Entre-Montes. Verificou-se maior riqueza de diatomáceas da classe Bacillariophyceae, seguidas por algas Chlorophyceae e, em terceiro lugar, por Cyanophyceae e Conjugatophyceae, as quais são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Em termos de frequência de ocorrência, se sobressaíram as bacilariofíceas *Navicula* sp.1, *Nitzschia* sp.1, *Surirella* sp. 1 e *Ulnaria ulna*, além de criptofíceas não identificadas, observados em todos os locais monitorados, o que evidencia alta adaptabilidade destas algas às condições ambientais locais. No conjunto dos táxons fitoplanctônicos, não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas.

A análise quantitativa indicou que a densidade do fitoplâncton se manteve reduzida na maioria dos locais avaliados no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes, o que representa um padrão comum em sistemas aquáticos lóticos, devido principalmente à turbulência das águas e à pequena concentração de nutrientes tipicamente verificadas nestes ambientes. Contudo, no afluente represado do rio Jaguari (P07), a densidade foi elevada (2.735 org./mL).

Houve dominância da classe Cryptophyceae nos pontos do rio Jaguari diferentemente do afluente represado, onde sobressaíram-se as Chlorophyceae. As criptofíceas são consideradas tolerantes, aumentando sua densidade quando a das demais algas decrescem. Oliveira & Calheiros (2000) associaram a dominância de Cryptophyceae às condições adversas para o desenvolvimento de algas de outros grupos, como baixa disponibilidade de nutrientes.

A densidade de células de cianobactérias atendeu ao padrão estipulado pela Resolução CONAMA 357/05, em todos os pontos, condição verificada também nas amostragens pretéritas deste programa. Esse resultado constitui um aspecto positivo, considerando que esse grupo possui táxons produtores de cianotoxinas, que podem acarretar prejuízos à biota aquática e à qualidade da água destinada ao abastecimento público, quando presentes em grandes quantidades. Esse grupo esteve ausente nas amostras quantitativas dos pontos do rio Jaguari, com um máximo de apenas 2 cél./mL no P03, e com 60 cél./mL no córrego Entre-Montes (P04),

atingindo densidade máxima de 337 cél/mL no afluente represado, único ambiente lêntico amostrado.

O ponto amostrado à montante do empreendimento (P01) representou o local de menor diversidade da malha amostral, enquanto o maior valor foi registrado no rio Jaguari (P03), em comparação aos demais pontos. A equitabilidade se manteve alta ( $>0,6$ ) em todos os pontos. A melhor diversidade e equitabilidade registradas na campanha foi no afluente represado (P07).

A análise dos padrões de similaridade apontou alto nível de semelhança ( $>60\%$ ) entre a comunidade amostrada nos ambientes lóticos na décima terceira campanha, com pouca discrepância entre os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02 e P03) e o ponto P01. O afluente represado do rio Jaguari (P07) evidenciou as maiores distinções dos demais pontos da malha amostral.

Os resultados que apontam que não foram observadas interferências relevantes no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.

## 5.2. Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, em junho de 2022, apontou a ocorrência de 32 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Jaguari, no seu afluente represado da margem esquerda e no córrego Entre-Montes. A comunidade zooplanctônica foi predominantemente composta por rotíferos, seguidos de protozoários e de microcrustáceos, o que constitui um resultado comum em ecossistemas aquáticos dulcícolas.

Do conjunto de táxons, apenas quatro foram muito frequentes ( $>80\%$ ), os protozoários *Centropyxis cf. aculeata* e *Arcella* sp. 01, além de náuplios de Cyclopoida e rotíferos (N.I.)

Ressalta-se o registro de *Kellicottia bostoniensis*, exclusivamente no ponto de captação de Pedreira (P06), espécie considerada exótica, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). Esta espécie, advinda da América do Norte, pode causar modificações na estrutura trófica de ambientes dulcícolas tropicais, devido aos seus hábitos alimentares generalistas.

Em termos quantitativos, a maior densidade no rio Jaguari foi verificada junto à captação da cidade de Pedreira (P06, com 1.614 org./m<sup>3</sup>), embora o afluente represado (P07) tenha registrado a maior densidade da malha amostral (92.106 org./m<sup>3</sup>).

Nos ambientes lóticos, houve predomínio de protozoários, um potencial indicativo do aporte de material alóctone, o que propicia que espécies generalistas de protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade, em especial nos pontos P02, P03, P04 e P05. Os exemplares mais abundantes foram *Centropyxis cf. aculeata* e

microcrustáceos. No ambiente lêntico (P07), a densidade mais elevada deve-se ao predomínio de rotíferos *Conochilus* sp. 01 (82.788 org./m<sup>3</sup>).

A diversidade do zooplâncton foi mais elevada no ponto de captação de Pedreira (P06), enquanto o menor valor foi obtido no córrego Entre-Montes (P04) e no barramento particular (P07). Nos pontos sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02 e P03), a diversidade foi levemente inferior ao trecho sem influência da obra (P01).

Os resultados do índice de Bray-Curtis demonstram uma acentuada diferença entre a comunidade do ambiente lêntico (P07) e a dos demais pontos lóticos. Entre estes há certo grau de heterogeneidade nos padrões de distribuição espacial e de abundância do zooplâncton, com maior semelhança entre os pontos a montante e a jusante do rio Jaguari (P01 e P06). De maneira geral, não foram encontradas alterações relevantes nesta comunidade que possam ser diretamente atribuídas às obras do empreendimento.

### 5.3. Invertebrados Bentônicos

Na décima terceira campanha de monitoramento, no período chuvoso, foi registrado um total de 60 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza das larvas de insetos/artrópodes, seguidas de anelídeos e moluscos. Dentre os insetos, o grupo mais especioso foi o dos dípteros quironomídeos, que possuem táxons mais tolerantes às alterações ambientais. Porém, também foram identificados táxons de efemerópteros, considerados potencialmente sensíveis às perturbações ambientais.

Dos táxons registrados, apenas os dípteros *Polypedilum* sp. (tribo Chironomini) e os anelídeos da subfamília Tubificinae sem queta capilar foram muito frequentes (85,7%).

Os valores de riqueza da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de sete táxons no ponto a montante das obras (P01) a 25 táxons em local próximo a estas (P03). No córrego Entre-Montes (P04), foi observada baixa riqueza, semelhante ao P01, com 9 táxons, enquanto na barragem particular (P07) foram computados 18 táxons.

Na análise quantitativa, observou-se que a densidade dos invertebrados bentônicos foi variável entre os pontos de amostragem, sendo as maiores densidades obtidas no corpo do reservatório, no rio Jaguari (P05), com 1.768 org./m<sup>2</sup> e as menores no córrego Entre-Montes (P04), com 74 org./m<sup>2</sup>.

As larvas de insetos quironomídeos *Nanocladius* sp., *Caladomyia* sp. e *Polypedilum* sp. foram as mais abundantes nos pontos do rio Jaguari, exceto no P06, onde os anelídeos

Tubificinae sem queta capilar se destacaram. No afluente represado do rio Jaguari (P07), os insetos foram o grupo mais abundante, devido principalmente aos quironomídeos.

No rio Jaguari, a maior diversidade foi observada no ponto P02, no corpo do futuro reservatório, enquanto o menor valor ocorreu no ponto a jusante (P06), devido à pequena riqueza de táxons e à dominância de anelídeos.

O índice de Bray-Curtis indicou baixo nível de semelhança entre os pontos. De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa e Ótima na maioria dos pontos, com exceção dos pontos P01 (Ruim) e P06 (Regular).

#### 5.4. Macrófitas Aquáticas

Na décima terceira campanha de monitoramento da Barragem Pedreira, realizada em junho de 2022, no período seco, foram registrados 61 táxons de macrófitas aquáticas nos segmentos monitorados no rio Jaguari, no córrego Entre-Montes e no afluente represado do rio Jaguari. As formas biológicas mais comuns nesta última campanha foram a anfíbia e a emergente, padrão recorrente em sistemas aquáticos tropicais e em amostragens pretéritas deste programa de monitoramento.

A espécie mais frequente foi *Urochloa brizantha*, que corresponde uma macrófita considerada infestante na literatura. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, ou seja, os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Porém, cabe destacar que o ponto P02 (próximo à barragem) está se tornando local propício ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas merecendo assim atenção ao manejo das espécies com potencial de infestação, principalmente flutuantes livres entre elas a *Eicchornia crassipes* (aguapé).

A maioria das espécies de macrófitas aquáticas registrada possui ampla distribuição no Brasil e é nativa não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. *Ludwigia myrtifolia* é considerada endêmica do Brasil, mas nenhuma espécie é endêmica do local de estudo, assim como nenhuma espécie se encontra ameaçada e/ou protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

De forma geral os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das amostragens anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas um aumento de riqueza total e pontual principalmente no ponto P02, que está relacionado à formação de zona

litorânea com baixa correnteza da água. Houve também um pequeno aumento da área de cobertura da forma biológica flutuante livre no ponto P01, a montante do reservatório, e diminuição nos pontos mais a jusante sendo observadas de forma isolada, presas em troncos e pedras, ao contrário das campanhas anteriores.

## 6. EQUIPE TÉCNICA

No **Quadro 6-1**, a seguir, são apresentados os membros da equipe técnica que atuaram na avaliação da biota aquática.

**Quadro 6-1. Equipe Técnica – Barragem Pedreira.**

<b>Equipe técnica</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro profissional</b>	<b>Atuação no projeto</b>
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. MSc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
Giulia Baldaconi da Silva Bispo	Bióloga. MSc em Ecologia	CRBio: 12.4079/01-D	Elaboração do relatório técnico
Thais Vitti	Bióloga. MSc em Ecologia	CRBio: 100498/01-D	Análise do zooplâncton
Cristiane Midori Suga	Bióloga. MSc em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio: 89905/01-D	Análise dos invertebrados bentônicos
Leny Célia da Silva Correia	Bióloga. Dra em Ciências - Área de Concentração, Ecologia e Recursos Naturais	CRBio: 86499/01-D	Análise dos invertebrados bentônicos
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Bióloga. MSc em Ciências Biológicas (Botânica)	CRBio: 082208/01	Análise das macrófitas aquáticas



## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

No **Quadro 7-1**, apresentado na sequência, consta o cronograma de atividades já realizadas e previstas para o Programa de Monitoramento da Biota Aquática da Barragem Pedreira.

**Quadro 7-1. Cronograma de atividades – Barragem Pedreira.**

Atividades	CRONOGRAMA																				
	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	
Campanha de amostragem preliminar																					
Relatório Preliminar																					
Campanha de amostragem																					
Relatório da Campanha																					
Relatório Consolidado Final																					
Atividades já realizadas																					
Atividades previstas																					

Atividades	CRONOGRAMA														
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21
Campanha de amostragem preliminar															
Relatório Preliminar															
Campanha de amostragem															
Relatório da Campanha															
Relatório Consolidado Final															
Atividades já realizadas															
Atividades previstas															

Atividades	CRONOGRAMA																	
	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	
Campanha de amostragem preliminar																		
Relatório Preliminar																		
Campanha de amostragem																		
Relatório da Campanha																		
Relatório Consolidado Final																		
Atividades já realizadas																		
Atividades previstas																		

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJAYAN, A. P.; AJIT KUMAR, K. G. Phytoplankton as biomonitors: A study of Museum Lake in Government Botanical Garden and Museum, Thiruvananthapuram, Kerala India. **Lakes & Reservoirs: Research & Management**, v. 22, n. 4, p. 403-415, 2017.

AMARAL, M.C.E., BITTRICH, V., FARIA, A.D., ANDERSON, L.O.; AONA, L.Y. **Guia de campo para plantas aquáticas e palustres do Estado de São Paulo**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008. v. 1. 452 p.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater - 22<sup>a</sup> ed.** Washington: APHA / AWWA / WEF, 2012.

ARMITAGE, P. D. **Behaviour and ecology of adults**. In: The Chironomidae. Springer, Dordrecht, 1995. p. 194-224.

BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 2 e 3, 1991.

BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1, 2008.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gênero de Algas de águas Continentais do Brasil: chave para identificação e descrição**. 2<sup>a</sup> edição. Ed. Rima. 2006.

BINI, L. M. et al. **Aquatic macrophyte distribution in relation to water and sediment conditions in the Itaipu Reservoir, Brazil**. Hydrobiologia, v. 415, p. 147-154, 1999.

BRANCO, S.M. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) Editora, São Paulo.1986, 640 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Publicada no Diário Oficial da União nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Brasília, 2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003** - Divisão Hidrográfica Nacional. Brasil, 2003.

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. **Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025**. Acreditação de Laboratórios. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28/09/2017**. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. 2017.

BRAUN-BLANQUET, J.; FULLER, G. D.; CONARD, H. S. **Plant sociology; the study of plant communities**. 1st. New York, London, : McGraw-Hill book company, inc., xviii, 439 p. 1932.

BREMER *et al.* APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161, p. 105-121, 2009.

CARNEIRO, C.R.V. **Controle Top-Down da comunidade fitoplanctônica em reservatórios eutróficos tropicais: um cenário de biomanipulação com a adição de cladóceros planctônicos**. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

COFFMAN, W. P.; FERRINGTON JR, L. C. Chironomidae. In Meritt, R. W.; K. W. Cummins (eds), **An Introduction to the Aquatic Insects of North America, Third Edition**. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, IW: 635-643, 1996.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2019**.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2020**

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

COOK, C. D. K. **Aquatic plant book**. The Hague: SPB Academic Publishing. 1996.

COOK, C. D. K. The number and kinds of embryo-bearing plants which have become aquatic: a survey. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 2, n. 1, p. 79-102. 1999.

DORNFELD, C.B.; ALVES, R.G.; LEITE, M.A.; ESPÍNDOLA, E.L.G. Oligochaeta in eutrophic reservoir: the case of Salto Grande reservoir and their main affluent (Americana, São Paulo, Brazil). **Acta Limnol. Bras.**, **18(2):189-197**, 2006.

ESTEVES, F.A.; AMADO, A.M. 2011. **Nitrogênio**. In: Fundamentos de limnologia. Esteves F.A. - coordenador, 3ª. Ed, Rio de Janeiro, Interciência, pp. 239-258.

ESPÍNDOLA, ELG., MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, AC.; TUNDISI, JG. Spatial heterogeneity of Tucuruí Reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and distribution of zooplankton species. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, p. 179-194. 2000.

FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> > 2020.

GANNON, J. E.; STEMBERGER, R. S. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. *Transactions of the American Microscopical Society*, p. 16-35, 1978.

GIANELLO, D.; AGUER, I.; CRETZAZ MINAGLIA, M. C. Aportes al conocimiento del fitoplancton de la laguna del Parque Unzué (Guaqueguaychú, Argentina). **Natura Neotropicalis**, v. 2, 2018.

GOETGHEBEUR, P. Cyperaceae. In: KUBITZKI, K. *et al.* (ed.) **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Spreng-Verlag. p. 141-190, 1998.

GUIRY, M.D. **Taxonomy and nomenclature of the Conjugatophyceae** (= Zygnematophyceae). *Algae*, 28(1): 1-29. 2013.

HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP, 1999.

HIDROSTUDIO ENGENHARIA; THEMAG ENGENHARIA; DAEE (Departamento De Águas E Energia Elétrica). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Barragens Pedreira e Duas Pontes**. São Paulo. 2015.

HOEK, C. V. D.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. In: **Algae: An introduction to phycology**. p. 133-152, 1995.

IRGANG, B. E.; GASTAL JR, C. V. D. S. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. 1a. Porto Alegre: [s.n.] (edição dos autores) 260 p. 1996.



IRGANG, B. E.; PEDRALLI, G.; WAECHTER, J. I. Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim. **Roessleria**, v. 6, p. 395-404, 1984.

KISSMANN, K. G. 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. São Paulo: BASF, Tomo I.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. São Paulo: BASF, Tomo II e III, 2000. 722p

KOPP, M. M.; SOUZA, V. Q.; COIMBRA, J. L. M.; LUZ, V. K.; MARINI, N.; OLIVEIRA, A. C. **Melhoria da correlação cofenética pela exclusão de unidades experimentais na construção de dendogramas**. Rev. Fac. Zoo. Vet. e Agr. 14(2):46-53. 2007.

KOSTE, W., 1978. **Rotatoria Die Rodertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt – Monogononta**. 2. Auflage neubearbeitet von Walter Koste. Gebrüder Borntraeger, 1: 238.

LANSAC-TÔHA, F.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M.; LIMA, A.F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplancônica. 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**. Maringá: EDUEM: Nupelia, p. 117-156. 1997.

LANSAC-TÔHA, F.; VELHO, L.F.M.; BONECKER, C.C.; AOYAGUI, A.S.M. Horizontal distribution of testate amoebae (Rhizopoda, Amoebozoa) in plankton samples of the Corumbá reservoir area, state of Goiás, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 347- 353, 2000.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ª ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 2008.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas Ornamentais no Brasil: Arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3.Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2001.

LOUREIRO, B.R.; COSTA, S.M.; MACEDO, C.F.; HUSZAR, V.L.M.; BRANCO, C.W.C. Comunidade Zooplancônicas em sistemas de criação de peixes. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.37, p. 47 - 60. 2011.

LUCINDA, I. 2003. **Composição de Rotifera em corpos d'água na bacia do rio Tietê-SP, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos- SP. 182 f.

LUND, J.W.; KIPLING, C.; LE CREN, D. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimation by counting. **Hydrobiologia**, 11: 143-170p. 1958.

MANSUR, M.C.D.; C.P. SANTOS; D. PEREIRA; I.C.P. PAZ; M.L.L. ZURITA; M.T.R. RODRIGUEZ; M.V. NEHRKE & P.E.A. BERGONCI. Moluscos Límnicos Invasores no Brasil: biologia, prevenção, controle. Porto Alegre, **Redes Editora**, 412p. 2012.

MARCHIORETTO, M. S. MIOTTO S.T.S.; SIQUEIRA J.C. **O gênero *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil.** Hoehnea (37(3):461-511, 20, 2010.

MATSUMURA-TUNDISI, T. **Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil.** In: R. Henry (ed.) Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FUNDIBIO, FAPESP. 1999, 799p.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America.** 2ed. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, 1984. 722p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil.** Brasília: MMA/SBF. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Portaria nº 445, de 17/12/2014.** Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. 2014.

MOLICA, R.; AZEVEDO, S. M. F. O. Ecofisiologia de cianobactérias produtoras de cianotoxinas. **Oecol. Bras**, v. 13, n. 2, p. 229-246, 2009.

MOSCHINI-CARLOS, V. **Dinâmica e estrutura da comunidade perifítica (substratos artificial e natural) na zona de desembocadura do Rio Paranapanema**, Represa de Jurumirim, SP. 1996. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, UFSCar, 173p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley, 1974. 547 p.

MUROLO, P. P. A. Utilização da meiofauna bentônica no monitoramento do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*. 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

OLIVEIRA, F. R. **Chironomidae (Diptera) em córregos de baixa ordem em áreas florestadas do Estado de São Paulo, Brasil**. São Carlos, 2005.

OLIVEIRA, M.D. & CALHEIROS, D.F. Flood pulse influence in phytoplankton communities of the south Pantanal floodplain, Brazil. **Hydrobiologia** 427:101-112, 2000.

OLIVEIRA, F. R. et al. Effects of the exotic rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) on the microbial food web components. **Aquatic Ecology**, v. 53, n. 4, p. 581-594, 2019.

PAGGI, J. C; JOSE DE PAGGI, S. Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio. Brasil: **Acta Limnol.**, v. 3, p. 685-719.1990.

PARESCHI, D.C. **Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (SP)**. São Carlos, 2008.

PENNAK, R. W. 1978. **Fresh water invertebrates of the United States**. New York, Wiley Interscience. 803p.

PEREIRA, A. P. S.; VASCO, A. N.; BRITTO, F. B.; MÉLLO-JÚNIOR, A. V.; NOGUEIRA, E. M. S. **Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplanctônica na Sub bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil**. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 2. 2011.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. 1a. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404 p.

REGALI-SELEGHIM M. H.; GODINHO M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI T. 2011. **Checklist dos "protozoários" de água doce do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop. vol.11, suppl.1, pp. 389-426. ISSN 1676-0603.

ROBERTSON, B. A.; HARDY, E. R. Zooplankton of Amazonian lakes and rivers. In: SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon: Limnology and Landscape. Ecology of a Mighty tropical river and its basin**. Monographiae biologicae: Junk Publishers, Bostons, p. 337-352. 1984.

RODAS-PERNILLO, E., VASQUEZ-MOSCOSO, C. A., GARCÍA, O. F. Dinámica del consumo y aporte de nutrientes de fitoplancton, dominado por *Microcystis* sp. (Cyanophyceae) del lago de Amatitlán. **Ciencia, Tecnología Y Salud**, v.7, n. 1. 2020.

ROHLF, F.J. Adaptive hierarchical clustering schemes. **Systematic Zoology**, v.19, n.1, p.58-82, 1970.

ROLDÁN-PÉREZ, G. La bioindicación de la calidad del agua en Colombia..Editorial Universidad del Antioquia, Medellín. 170p. ROSSARO B. 1991. **Factors that determine Chironomidae species distribution in fresh waters**. B. Zool. 58: 281-286. 2003.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The diatoms: biology and morphology of the genera**. Cambridge: Cambridge University. 653p.

RUTISHAUSER, R. **APG III: Families (and genera) with hydrophytes**. Versão 13. Compiled from Cook 1999, Maberly 2008, APG 2009. Zürich, Switzerland: Universität Zürich: 1 p. 2010.

SANT'ANNA, C.L.; TUCCI, A.; AZEVEDO, M.T.P.; MELCHER, S.S.; WERNER, V.R.; MALONE, C.F.S.; ROSSINI, E.F.; JACINAVICIUS, F.R.; HENTSCHEKE, G.S.; OSTI, J.A.S.; SANTOS, K.R.S.; GAMA-JÚNIOR, W.A.; ROSAL, C.; ADAME, G. **Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras**. Publicação eletrônica, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia. 2012. Disponível em: [www.ibot.sp.gov.br](http://www.ibot.sp.gov.br).

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. **Decreto Estadual nº 63.853**, de 27 de novembro de 2018: declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. São Paulo, 2018.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. 2013. **Resolução nº 100**, de 17 de outubro de 2013. Regulamenta as exigências para os resultados analíticos, incluindo-se a amostragem, objeto de apreciação pelos órgãos integrantes do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA. Processo CETESB nº 98/2012/310 E. Republicada no DOE de 22-10-2013 seção I pág 41.

SCHNEIDER, S. A contribuição da pluriatividade para as políticas públicas de desenvolvimento rural: um olhar a partir do Brasil. In: **ARCE**, Alberto. (forthcoming), Ed. Flacso, 2007.

SCHWIND, L. T. F.; DIAS, J. D.; JOKO, C. Y.; BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A. Advances in studies on testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida): a scientometric approach. **Acta Scientiarum**. Biological Sciences. Maringá, v. 35, n. 4, p. 549-555, 2013.

SCHWIRKOWSKI, P. **Projeto de pesquisa da vegetação nativa do município de São Bento do Sul** - Santa Catarina. 31p. 2009.

SILVA, L.H.S. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (Lago Monte Alegre). **Revista Brasileira de Biologia** 59: 281-303. 1999.

SILVA, L.J.G. et al. Amebas testáceas (Arcellinida e Euglyphida) em dois biótopos de um corpo aquático temporário contaminado por dejetos orgânicos: novas ocorrências para o estado da Bahia. **Scientia Plena**, v. 16, n. 6, 2020.

SMITH, A. L., et al. 2006. **A classification for extant ferns Táxon: International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature**. v. 55, n. 3, p. 705-731.

SOUZA, K. F.; MELO, S. Desmídias filamentosas (Conjugatophyceae) de um lago de inundação de águas pretas na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 40, p. 257-267, 2010. SOUZA, L. R.; ZACARDI, D. M.; BITTENCOURT, S. C. S.; RAWIETSCH, A. K; BEZERRA, M. F. C. B.; COSTA, S. D.; NAKAYAMA, L. Microfitoplâncton da Plataforma Continental Amazônica Brasileira: Costa do Estado do Amapá- **Brasil. Bol. Téc. Cient. Cepnor**, v. 9, p. 115-124, 2009.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática : guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, SP, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da sch. 2005, 640 p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP, **Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da Flora**, 3ªed. 2008. 640 p. ISBN 8586714216.

STEVENSON, R. J; PETERSON, C. G. Substratum Conditioning and Diatom Colonization in Different Current Regimes 1. **Journal of Phycology**, v. 25, n. 4, p. 790-793, 1989.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M.; PAGIORO, T. A. Macrófitas aquáticas em Itaipu: ecologia e perspectivas para o manejo. In: Thomaz, S. M.; Bini, L. M. (Eds.). **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 319-341.

TORGAN, L.C.; HENTSCHEKE, G.S. Estrutura da comunidade de Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) em diferentes habitats aquáticos e hidroperíodos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, p. 83-94, 2011.

TORRES, V. S. Amebas testáceas ocorrentes na região de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. II. Novos registros para a região. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 15, no. 2, p. 545-552, 1998.

TRIVINHO-STRIXINO, S. A systematic review of Neotropical *Caladomyia* Sæwedal (Diptera: Chironomidae). **Zootaxa**, v. 3495, n. 1, p. 1-41, 2012.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação de diagnose dos gêneros**. PPG ERN/ UFSCar. São Carlos, 1995. 229p.

TUNDISI, J.G., MATSUMURA-TUNDISI, T., HENRY, R., ROCHA, O.; HINO, K. Comparações do estado trófico de 23 reservatórios do estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: Tundisi, J.G. (ed). **Limnologia e Manejo de Represas: Série Monografias em Limnologia, vol1 (Tomo 1) 506p**. 1988.

UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommnung der quantitativen phytoplankton-methodic. Mitt. int. **Verein. Limnol.**, v. 9, p. 1-38, 1958.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

VÁSQUEZ, E.; REY, J. A longitudinal study of zooplankton along the lower Orinoco River and its Delta (Venezuela). **Annls. Limnol.**, v.28, p.3-18. 1989.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2001. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, vol. 1.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, vol. 2.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M. 2003. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. FAPESP/RiMa. São Paulo, vol. 3.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M. 2007. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica. São Paulo, vol. 5.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULLIETTI, A. M.; MARTINS, S. E. 2009. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica. São Paulo, vol. 6.



WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J; GIULIETTI, A. M. (Coords.) 2005. **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. SP: FAPESP-RIMA.

WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. 1992. **The grass genera of the World**. C.A.B. Internacional. Wallingford.

WETZEL, R. G. 2001. **Limnology**. Philadelphia, W.B. Sandres, 3° ed. 743 p.

WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E. 2000. Composition and Biomass of Phytoplankton. In: Wetzel, R.G. and Likens, G.E., Eds., **Limnological Analyses**, 3rd Edition, Springer, New York, 147-154, 2000.

## 9. ANEXOS

## **Anexo I – Relatórios de Ensaio do Fitoplâncton**

Guarujá, 26 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	3149/22 (qualitativa) e 3156/22 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 08 h 02 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476413	Coord. L/O: 305525	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Amphora</i> sp.1	x	<1	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cymbella</i> cf. <i>tumida</i>	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Diadesmis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella linearis</i>	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0

<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	<1	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x	0	0
<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	15	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Xanthophyceae</b>	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>36 táxons</b>	<b>17 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

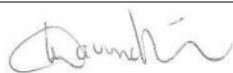
Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>item (ns)</u> 5.2.1 e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar - CRBio: 82979/01-D
--------------------	----------------------------------------

Signatário autorizado



Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



Guarujá, 26 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	3150/22 (qualitativa) e 3157/22 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 55 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480543	Coord. L/O: 304622	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cymbella</i> cf. <i>tumida</i>	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	<1	0	0
Naviculaceae N.l. 1	x	1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0

<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Staurastrum</i> sp. 1	x	0	0
<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	1	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	9	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Dolichospermum</i> sp. 1	x	0	0
<i>Komvophoron</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Trebouxiophyceae</b>	-	-	-
<i>Oocystis</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>35 táxons</b>	<b>13 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 <u>C, E, F</u> .
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



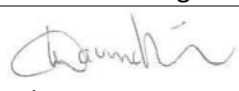
Guarujá, 26 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P03	
Código(s) Econsult	3151/22 (qualitativa) e 3158/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 17 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	10/06/2022	
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481244	Coord. L/O: 304314 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> cf. <i>tumida</i>	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.l. 1	x	1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Stauroneis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Sphaeroszma laeve</i>	x	0	0	0

<b>Coccinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Melosira varians</i>	x	2	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	5	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	<1	2
<i>Geitlerinema</i> sp. 1	x	0	0
<i>Komvophoron</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>28 táxons</b>	<b>8 org./mL</b>	<b>2 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 26 de agosto de 2022.

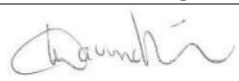
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P04	
Código(s) Econsult	3152/22 (qualitativa) e 3159/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	08/06/2022 às 13 h 22 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	10/06/2022	
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478776	Coord. L/O: 304943 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Surirella linearis</i>	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	<1	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	<1	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Stauridium tetras</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0



<i>Staurastrum</i> sp. 1	x	0	0
<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	6	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	14	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	3	60
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Euglena</i> sp. 1	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<b>Xanthophyceae</b>	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>27 táxons</b>	<b>27 org./mL</b>	<b>60 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

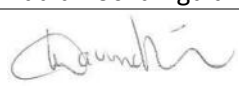
Guarujá, 26 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P05	
Código(s) Econsult	3153/22 (qualitativa) e 3160/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	09/06/2022 às 10 h 35 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	10/06/2022	
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480066	Coord. L/O: 304844 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	<1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Stauroneis</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria</i> ulna	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Dimorphococcus lunatus</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	<1	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Micrasterias</i> sp. 1	x	0	0	0

<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	7	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Euglena</i> sp. 1	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	<1	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>29 táxons</b>	<b>10 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

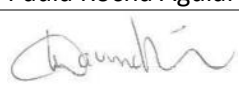
Guarujá, 26 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P06	
Código(s) Econsult	3154/22 (qualitativa) e 3161/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	08/06/2022 às 15 h 39 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	10/06/2022	
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483544	Coord. L/O: 305225 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	0	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Coscinodiscophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0	0

<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	<1	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	7	0
<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	x	0	0
<b>Mediophyceae</b>	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	<1	0
<b>Total:</b>	<b>24 táxons</b>	<b>8 org./mL</b>	<b>0 cél./mL</b>

Legenda	<p><b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.</p>
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 26 de agosto de 2022.

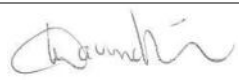
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	<a href="mailto:ricardo.prado@cetenco.com.br">ricardo.prado@cetenco.com.br</a>

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P07	
Código(s) Econsult	3155/22 (qualitativa) e 3162/22 (quantitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	08/06/2022 às 14 h 41 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	10/06/2022	
Data do ensaio	22/08/2022 e 23/08/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479970	Coord. L/O: 303758 Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
<b>Bacillariophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	13	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
<b>Chlorophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus densus</i>	x	0	0	0
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	x	0	0	0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	13	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	39	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	1.322	0	0
<b>Conjugatophyceae</b>	-	-	-	-
<i>Haplotaenium</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<b>Cryptophyceae</b>	-	-	-	-
Cryptophyceae N.I. 1	x	480	0	0



<b>Cyanophyceae</b>	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Geitlerinema</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	0	0
<i>Microcystis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	26	337
<b>Euglenophyceae</b>	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	842	0
<b>Xanthophyceae</b>	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp. 1	x	0	0
<b>Total:</b>	<b>25 táxons</b>	<b>2.735 org./mL</b>	<b>337 cél./mL</b>

Legenda	<b>Org./mL:</b> organismo por mililitro. <b>Cél./mL:</b> célula por mililitro. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

## Anexo II – Relatórios de Ensaio do Zooplâncton

Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	3163/22 (quanti) e 3170/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 08 h 07 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	17/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476413	Coord. L/O: 305525	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	58
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Cyclopoida N.I.	x	15
Náuplios	x	599
Copepodito	x	15
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	219
<b>Filo NEMATODA</b>	x	15
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-

<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	0
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	88
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	58
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus angularis</i>	x	15
<i>Plationus patulus</i>	x	15
<i>Platyias quadricornis</i>	x	58
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp. 01	x	73
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane curvicornis</i>	x	0
<b>Total:</b>	<b>14 táxons</b>	<b>1.228 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18ª Campanha – 06/06/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

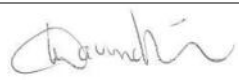
Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	3164/22 (quanti) e 3171/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 59 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	17/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480543	Coord. L/O: 304622	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	45
<b>Família Macrothricidae</b>		-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	x	0
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	45
Copepodito	x	23
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	23
Copepodito	x	45
<b>Classe Ostracoda</b>	x	23
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-

<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	23
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	727
<i>Centropyxis</i> sp. 01	x	45
<u>Família Lesquereusiidae</u>		-
<i>Lesquereusia</i> sp. 01	x	23
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	204
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp. 01	x	114
<b>Filo TARDIGRADA</b>	x	23
<b>Total:</b>	<b>14 táxons</b>	<b>1.363 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18ª Campanha – 06/06/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



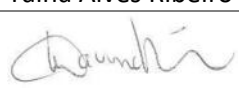
Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	3165/22 (quanti) e 3172/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 23 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	18/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481244	Coord. L/O: 304314	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Macrothricidae</b>		-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	x	0
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	17
Copepodito	x	17
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios		-
Copepodito	x	17
<b>Filo NEMATODA</b>	x	34
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-

<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	17
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	427
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	154
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Keratella</i> sp. 01	x	17
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp. 01	x	51
<b>Total:</b>	<b>10 táxons</b>	<b>751 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup></b> : organismo por metro cúbico. <b>0 (zero)</b> : organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.</b> : Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18ª Campanha – 06/06/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 19 de agosto de 2022.

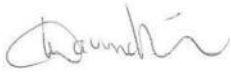
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	3166/22 (quanti) e 3173/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/06/2022 às 13 h 24 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	18/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478776	Coord. L/O: 304943	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	1.614
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	0
<b>Total:</b>	<b>2 táxons</b>	<b>1.614 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup></b> : organismo por metro cúbico. <b>0 (zero)</b> : organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.</b> : Não Identificado.
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18ª Campanha – 06/06/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

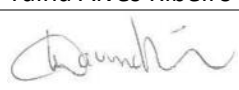
Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	3167/22 (quanti) e 3174/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/06/2022 às 10h 40 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	18/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480066	Coord. L/O: 304844	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	10
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	15
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Copepodito	x	10
<b>Filo MOLLUSCA</b>		-
<b>Classe Bivalvia</b>		-
Larva	x	5
<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-

<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	15
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	132
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	128
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis dilatata</i>	x	29
<i>Euchlanis</i> sp. 01	x	0
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	10
<i>Lecane</i> sp. 01	x	10
<b>Filo TARDIGRADA</b>	x	5
<b>Total:</b>	<b>12 táxons</b>	<b>369 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18ª Campanha – 06/06/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



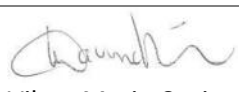
Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	3168/22 (quanti) e 3175/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/06/2022 às 15 h 46 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	17/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483544	Coord. L/O: 305225	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Chydoridae</b>		-
Chydoridae N.I.	x	0
<b>Família Macrothricidae</b>		-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	x	53
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Calanoida</b>		-
Copepodito	x	0
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	474
Copepodito	x	105
<b>Ordem Harpacticoida</b>		-
Náuplios	x	316
Copepodito	x	53
<b>Classe Ostracoda</b>	x	53

<b>Filo PROTOZOA</b>		-
<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	0
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	316
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
ROTIFERA N.I.	x	53
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Flosculariaceae</b>		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus</i> sp. 01	x	0
<b>Ordem Ploima</b>		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	x	53
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	x	53
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp. 01	x	0
<b>Total:</b>	<b>15 táxons</b>	<b>1.529 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18 <sup>a</sup> Campanha – 06/06/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 19 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	3169/22 (quanti) e 3176/22 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/06/2022 às 14 h 48 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	19/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479970	Coord. L/O: 303758	Fuso: 23k

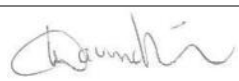
RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
<b>Filo ARTHROPODA</b>		-
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>		-
<b>Classe Branchiopoda</b>		-
<b>Subclasse Phyllopoda</b>		-
<b>Ordem Diplostraca</b>		-
<b>Subordem Cladocera</b>		-
<b>Infraordem Anomopoda</b>		-
<b>Família Daphniidae</b>		-
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	x	0
<b>Família Macrothricidae</b>		-
<i>Macrothrix</i> sp. 01	x	5.201
<b>Classe Maxillopoda</b>		-
<b>Subclasse Copepoda</b>		-
<b>Ordem Calanoida</b>		-
Calanoida N.I.	x	650
Náuplios	x	867
Copepodito	x	650
<b>Ordem Cyclopoida</b>		-
Náuplios	x	650
Copepodito	x	217
<b>Classe Ostracoda</b>	x	650
<b>Filo PROTOZOA</b>		-

<b>Subfilo SARCODINA</b>		-
<b>Superclasse Rhizopoda</b>		-
<b>Classe Lobosa</b>		-
<b>Ordem Arcellinida</b>		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> sp. 01	x	433
<b>Filo ROTIFERA</b>		-
<b>Classe Monogonta</b>		-
<b>Subclasse Monogononta</b>		-
<b>Ordem Flosculariaceae</b>		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus</i> sp. 01	x	82.788
<b>Total:</b>	<b>10 táxons</b>	<b>92.106 org./m<sup>3</sup></b>

Legenda	<b>Org./m<sup>3</sup>:</b> organismo por metro cúbico. <b>0 (zero):</b> organismo observado somente no ensaio qualitativo. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> Edição, Método 10200C, F, G.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 18 <sup>a</sup> Campanha – 06/06/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro – CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

## Anexo III – Relatórios de Ensaio de Invertebrados Bentônicos

Guarujá, 30 de agosto de 2022.

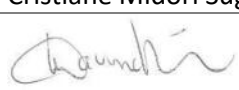
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	3177/22 (R1); 3178/22 (R2) e 3179/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	09/06/2022 às 08 h 13 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476413	Coord. L/O: 305525	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	29/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	34	-	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<u>Pristina sp.</u>	86	17	-	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	34	86	-	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	



<i>Chironomus sp.</i>	-	17	-	x
<i>Endotribelos sp.</i>	17	-	-	x
<i>Polypedilum sp.</i>	-	69	-	x
<b>Ordem Hemiptera</b>	-	-	-	
Família Notonectidae	17	-	-	x
<b>Total:</b>	<b>154</b> org./m <sup>2</sup>	<b>223</b> org./m <sup>2</sup>	<b>0*</b> org./m <sup>2</sup>	<b>7 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. *: Não foram encontrados organismos na amostra.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Cristiane Midori Suga - CRBio 89905/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 30 de agosto de 2022.

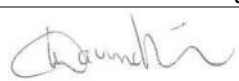
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	3180/22 (R1); 3181/22 (R2) e 3182/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	09/06/2022 às 10 h 05 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480543	Coord. L/O: 304622	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	29/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<b>Família Naididae</b>	-	-	-	
Naididae N.I.	34	190	52	x
<b>Subfamília Tubificinae</b>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	17	17	17	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo CRUSTACEA</b>	-	-	-	
<b>Classe Ostracoda</b>	-	17	-	x
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<b>Família Ceratopogonidae</b>	-	-	17	x
<b>Família Chironomidae</b>	-	-	-	
<b>Subfamília Chironominae</b>	-	-	-	
<b>Tribo Chironomini</b>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	86	52	x

<i>Chironomus</i> sp.	52	17	138	x
<i>Cladopelma</i> sp.	-	-	17	x
<i>Polypedilum</i> sp.	-	86	-	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	17	-	17	x
<i>Caladomyia</i> sp.	17	17	103	x
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	17	52	-	x
<i>Stempellina</i> sp.	-	17	17	x
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	
Orthocladiinae N.I.	34	103	86	x
<u>Tribo Orthocladiini</u>	-	-	-	
<i>Orthocladus</i> sp.	-	34	-	x
<i>Paracladius</i> sp.	52	17	138	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	17	-	x
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
<u>Família Baetidae</u>	17	69	34	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	
<b>Subordem Anisoptera</b>	-	17	-	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	103	86	155	x
<b>Classe Gastropoda</b>	-	-	-	
Gastropoda N.I.	-	17	-	x
<b>Subclasse Caenogastropoda</b>	-	-	-	
<u>Família Thiaridae</u>	-	-	-	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	17	-	-	x
<b>Subclasse Heterobranchia</b>	-	-	-	
<b>Ordem Basommatophora</b>	-	-	-	
<u>Família Physidae</u>	17	-	-	x
<u>Família Planorbidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Ancylinae</u>	52	103	52	x
<b>Filo NEMERTEA</b>	17	17	34	x
<b>Filo PLATYHELMINTHES</b>	-	-	-	
<b>Classe Turbellaria</b>	17	17	-	x
<b>Total:</b>	<b>480</b> org./m <sup>2</sup>	<b>996</b> org./m <sup>2</sup>	<b>929</b> org./m <sup>2</sup>	<b>25 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> Edição, Método 10500C.</i>

Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Cristiane Midori Suga - CRBio 89905/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 30 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

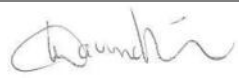
Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	3183/22 (R1); 3184/22 (R2) e 3185/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 26 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481244	Coord. L/O: 304314	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	26/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	17	17	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<b>Família Naididae</b>	-	-	-	
<b>Subfamília Tubificinae</b>	-	-	-	
<b>Tubificinae com queta capilar</b>	-	-	17	x
<b>Tubificinae sem queta capilar</b>	121	138	34	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<b>Família Chironomidae</b>	-	-	-	
<b>Subfamília Chironominae</b>	-	-	-	
<b>Tribo Chironomini</b>	-	-	-	
<b>Chironomini N.l.</b>	17	17	-	x
<b>Chironomus sp.</b>	17	86	-	x
<b>Cladopelma sp.</b>	52	69	-	x

<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	34	-	x
<i>Phaenopsectra</i> sp.	-	17	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	138	138	-	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	-	17	-	x
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthocladiini</u>	-	-	-	
<i>Nanocladius</i> sp.	86	138	17	x
<i>Orthocladius</i> sp.	-	34	-	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Coelotanypodini</u>	-	-	-	
<i>Coelotanypus</i> sp.	86	52	34	x
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
Pentaneurini N.I.	17	17	-	x
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	34	34	17	x
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	17	-	-	x
<u>Tribo Tanypodini</u>	-	-	-	
<i>Tanypus</i> sp.	17	-	-	x
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
<u>Família Baetidae</u>	34	-	-	x
<u>Família Leptohyphidae</u>	17	-	-	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	
Odonata N.I.	17	-	-	x
<b>Subordem Anisoptera</b>	17	-	-	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
Bivalvia N.I.	-	17	-	x
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	17	17	17	x
<b>Total:</b>	<b>704</b>	<b>842</b>	<b>153</b>	<b>23 táxons</b>
	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	<b>org./m<sup>2</sup></b>	

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18 <sup>a</sup> Campanha – 06/06/2022.



Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

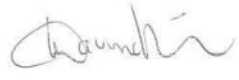
Guarujá, 30 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	3186/22 (R1); 3187/22 (R2) e 3188/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	08/06/2022 às 13 h 36 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478776	Coord. L/O: 304943	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	30/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	17	-	-	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae com queta capilar	-	17	-	x
Tubificinae sem queta capilar	-	17	-	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Polypedilum sp.</i>	17	34	-	x

<u>Subfamília Orthocladinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthocladini</u>	-	-	-	
<i>Nanocladus sp.</i>	-	-	17	X
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	17	-	X
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
Bivalvia N.I.	17	-	-	X
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	17	-	-	X
<u>Família Pisidiidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium sp.</i>	34	17	-	X
<b>Total:</b>	<b>102</b> org./m <sup>2</sup>	<b>102</b> org./m <sup>2</sup>	<b>17</b> org./m <sup>2</sup>	<b>9 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 <sup>a</sup> Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18 <sup>a</sup> Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Cristiane Midori Suga - CRBio 89905/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 30 de agosto de 2022.

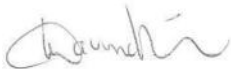
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	3189/22 (R1); 3190/22 (R2) e 3191/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	09/06/2022 às 10 h 46 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480066	Coord. L/O: 304844	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	26/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	52	69	17	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	-	34	138	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	17	52	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.l.	69	17	52	x
<i>Cladopelma</i> sp.	17	17	17	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	34	-	-	x

<i>Fissimentum</i> sp.	17	17	-	x
Complexo <i>Harnischia</i> sp.	241	69	34	x
<i>Polypedilum</i> sp.	34	52	34	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	190	69	310	x
<i>Caladomyia</i> sp.	276	448	224	x
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	52	86	-	x
<i>Stempellina</i> sp.	-	-	34	x
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	
Orthoclaadiini N.I.	103	-	328	x
<i>Lopescladius</i> sp.	-	-	17	x
<i>Nanocladius</i> sp.	534	483	466	x
<i>Orthoccladius</i> sp.	17	-	-	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	17	-	x
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	34	-	-	x
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
<u>Família Baetidae</u>	-	-	86	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	
<b>Subordem Anisoptera</b>	-	-	-	
<u>Família Gomphidae</u>	-	-	17	x
<b>Filo MOLLUSCA</b>	-	-	-	
<b>Classe Bivalvia</b>	-	-	-	
Bivalvia N.I.	-	17	-	x
<b>Subclasse Heterodonta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Venerida</b>	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	86	241	52	x
<b>Total:</b>	<b>1.773</b> org./m <sup>2</sup>	<b>1.653</b> org./m <sup>2</sup>	<b>1.878</b> org./m <sup>2</sup>	<b>23 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.

	Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



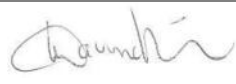
Guarujá, 30 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	3192/22 (R1); 3193/22 (R2) e 3194/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	08/06/2022 às 15 h 50 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483544	Coord. L/O: 305225	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	29/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	52	-	x
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	-	34	34	x
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina</i> sp.	52	121	69	x
<u>Subfamília Rhyacodrilinae</u>	-	-	-	
<i>Branchiura</i> sp.	17	17	-	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	155	810	483	x
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Collembola</b>	-	-	34	x
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	

<u>Subordem Nematocera</u>	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Asheum</i> sp.	17	86	52	x
<i>Polypedilum</i> sp.	155	-	-	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
Tanytarsini N.I.	-	17	-	x
<i>Caladomyia</i> sp.	-	17	-	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Tanypodini</u>	-	-	-	
<i>Tanypus</i> sp.	17	-	-	x
<u>Família Tipulidae</u>	17	-	-	x
<b>Total:</b>	<b>430</b> org./m <sup>2</sup>	<b>1.154</b> org./m <sup>2</sup>	<b>672</b> org./m <sup>2</sup>	<b>12 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

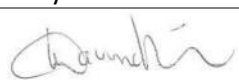
Guarujá, 30 de agosto de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	3195/22 (R1); 3196/22 (R2) e 3197/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	08/06/2022 às 14 h 55 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479970	Coord. L/O: 303758	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	10/06/2022		
Data do ensaio	30/08/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
<b>Grupos Taxonômicos</b>				
<b>Filo ANNELIDA</b>	-	-	-	
<b>Classe Clitellata</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Hirudinea</b>	-	-	-	
Hirudinea N.I.	17	-	-	X
<b>Ordem Rhynchobdellida</b>	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	-	17	X
<b>Subclasse Oligochaeta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Tubificida</b>	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
Naididae N.I.	-	17	-	X
<u>Subfamília Pristininae</u>	-	-	-	
<i>Pristina</i> sp.	-	17	-	X
<b>Filo ARTHROPODA</b>	-	-	-	
<b>Subfilo CHELICERATA</b>	-	-	-	
<b>Classe Arachnida</b>	-	-	-	
<b>Subclasse Acari</b>	-	17	-	X
<b>Subfilo HEXAPODA</b>	-	-	-	
<b>Classe Insecta</b>	-	-	-	
<b>Ordem Diptera</b>	-	-	-	
<b>Subordem Nematocera</b>	-	-	-	

<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	52	103	x
<i>Asheum</i> sp.	103	17	34	x
<i>Chironomus</i> sp.	-	34	34	x
<i>Dicrotendipes</i> sp.	-	-	17	x
<i>Goeldichironomus</i> sp.	69	69	69	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	17	17	-	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	-	17	-	x
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
Pentaneurini N.I.	-	-	17	x
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	17	-	x
<i>Labrundinia</i> sp.	-	17	-	x
<b>Ordem Ephemeroptera</b>	-	-	-	
Ephemeroptera N.I.	-	-	17	x
<u>Família Baetidae</u>	17	17	-	x
<b>Ordem Odonata</b>	-	-	-	
<b>Subordem Zygoptera</b>	-	-	-	
<u>Família Coenagrionidae</u>	-	34	-	x
<b>Total:</b>	<b>223</b> org./m <sup>2</sup>	<b>342</b> org./m <sup>2</sup>	<b>308</b> org./m <sup>2</sup>	<b>18 táxons</b>

Legenda	<b>Org./m<sup>2</sup>:</b> organismo por metro quadrado. <b>N.I.:</b> Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Cristiane Midori Suga - CRBio 89905/01-D Leny Célia da Silva Correia - CRBio 86499/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

## Anexo IV – Relatórios de Ensaio de Macrófitas Aquáticas

Guarujá, 02 de setembro de 2022.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	3198/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/06/2022 às 07 h 57 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/06/2022		
Data do ensaio	09/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476413	Coord. L/O: 305525	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Monilophytas (Samambaias)</b>			-
<b>Salviniaceae</b>			-
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	x	FL	2
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>			
<b>Araceae</b>			
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	FL	2
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Commelina erecta</i> L.	x	A	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	x	E	R
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	x	E	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	FL	2
<b>Total:</b>	<b>7 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. <b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
<u>Observações</u>	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
<u>Técnica executante</u>	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
<u>Signatário autorizado</u>	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 02 de setembro de 2022.

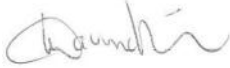
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	3199/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 44 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/06/2022		
Data do ensaio	09/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480543	Coord. L/O: 304622	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica
<b><u>Monilophytas (Samambaias)</u></b>	-		
<b>Blachnaceae</b>			
<i>Blechnum</i> sp.	x	A	R
<b>Salviniaceae</b>			
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	x	FL	R
<b>Thelypteridaceae</b>			
Thelypteridaceae sp.	x	A	R
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>	-		
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	E	R
<i>Amaranthus</i> sp.	x	A	R
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	x	E	R
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R
<b>Araceae</b>			
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	FL	1
<b>Asteraceae</b>			
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	x	A	R
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	x	A	R
<b>Caryophyllaceae</b>			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	E	R

<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea alba</i> L.	x	A	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Eleocharis</i> sp.	x	E	R
<b>Fabaceae</b>			
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	x	A	R
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	x	A	R
<b>Haloragaceae</b>			
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	x	FF	R
<b>Hydroleaceae</b>			
<i>Hydrolea</i> cf. <i>elatior</i> Schott	x	A	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	E	1
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	x	E	R
<i>Ludwigia myrtifolia</i> (Cambess.) H.Hara	x	E	R
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	E	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	x	A	R
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	1
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	FL	2
<b>Solanaceae</b>			
<i>Solanum</i> sp.	x	A	R
<b>Urticaceae</b>			
<i>Urtica</i> sp.	x	A	R
<b>Total:</b>	<b>27 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
Metodologia de referência	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23ª Edição, Método 10400B, D.</p> <p>Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i>. 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.</p>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

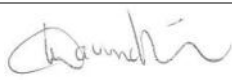
Guarujá, 02 de setembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	3200/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/06/2022 às 09 h 10 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/06/2022		
Data do ensaio	09/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481244	Coord. L/O: 304314	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Monilophytas (Samambaias)</b>			
<b>Salviniaceae</b>			
<i>Salvinia herzogii</i> de la Sota	x	FL	R
<b>Magnoliophytas (Angiospermas)</b>			
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Amaranthus</i> sp.	x	A	R
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	x	E	1
<b>Araceae</b>			
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	FL	1
<b>Araliaceae</b>			
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb.	x	FF	R
<b>Asteraceae</b>			
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	x	A	R
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	x	A	R
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	x	E	R
<b>Hydrocharitaceae</b>			

<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine	x	FL	R
<b>Melastomataceae</b>			
Melastomataceae sp.	x	A	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	E	R
<b>Pontederiaceae</b>			
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	x	FL	R
<b>Total:</b>	<b>14 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
Metodologia de referência	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23ª Edição, Método 10400B, D.</p> <p>Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i>. 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.</p>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	<p>POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1.</p> <p>FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.</p>
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



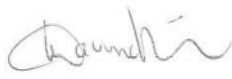
Guarujá, 02 de setembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	3201/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/06/2022 às 11 h 11 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/06/2022		
Data do ensaio	08/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478776	Coord. L/O: 304943	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b>Grupos Taxonômicos</b>			
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>	-		
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	x	A	R
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	E	R
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
<b>Solanaceae</b>			
<i>Brugmansia cf. suaveolens</i> (Willd.) Sweet	x	A	R
<b>Zingiberiaceae</b>			
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	x	E	1
<b>Total:</b>	<b>6 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
<u>Observações</u>	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
<u>Técnica executante</u>	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
<u>Signatário autorizado</u>	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 02 de setembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	3202/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/06/2022 às 10 h 31 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/06/2022		
Data do ensaio	09/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480066	Coord. L/O: 304844	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>	-		
<b>Amaranthaceae</b>			
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x	A	R
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	x	E	R
<b>Apiaceae</b>			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	x	A	R
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R
<b>Asteraceae</b>			
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	x	A	R
<b>Brassicaceae</b>			
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	x	A	R
<b>Caryophyllaceae</b>			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	E	R
<b>Commelinaceae</b>			
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handl. & Schult.	x	A	R
<b>Convolvulaceae</b>			
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	x	A	R
<b>Cyperaceae</b>			
<i>Cyperus chalaranthus</i> J.Presl & C.Presl	x	A	R
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	x	E	R

<b>Fabaceae</b>			
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	x	A	R
<b>Malvaceae</b>			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R
<b>Onagraceae</b>			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	E	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
<b>Zingiberiaceae</b>			
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	x	E	1
<b>Total:</b>	<b>17 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
Metodologia de referência	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23ª Edição, Método 10400B, D.</p> <p>Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i>. 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.</p>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 02 de setembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	3203/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/06/2022 às 15 h 32 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/06/2022		
Data do ensaio	08/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483544	Coord. L/O: 305225	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>	-			
<b><u>Acanthaceae</u></b>	-			
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	x	A	2	
<b><u>Asteraceae</u></b>				
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	x	A	1	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	x	A	R	
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra	x	E	R	
<b><u>Commelinaceae</u></b>				
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R	
<b><u>Euphorbiaceae</u></b>				
<i>Euphorbia</i> sp.	x	A	R	
<b><u>Malvaceae</u></b>				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R	
<b><u>Phytolaccaceae</u></b>				
<i>Petiveria alliacea</i> L.	x	A	R	
<b><u>Urticaceae</u></b>				
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	x	A	R	
<b>Total:</b>	<b>9 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>	

Legenda	<b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i> . 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
<u>Observações</u>	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
<u>Técnica executante</u>	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
<u>Signatário autorizado</u>	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D



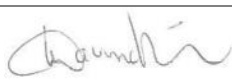
Guarujá, 02 de setembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P07		
Código(s) Econsult	3204/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/06/2022 às 14 h 36 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/06/2022		
Data do ensaio	08/06/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7479970	Coord. L/O: 303758	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<b><u>Monilophytas (Samambaias)</u></b>		-		
<b>Blachnaceae</b>				
<i>Blechnum</i> sp.	x	A	R	
<b>Thelypteridaceae</b>				
Thelypteridaceae sp.	x	A	R	
<b><u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u></b>		-		
<b>Apiaceae</b>				
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	x	A	R	
<b>Asteraceae</b>				
<i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	x	A	R	
<i>Mikania cordifolia</i> (L.f.) Willd.	x	A	R	
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	E	2	
<b>Fabaceae</b>				
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC	x	A	R	
<i>Mimosa</i> cf. <i>pubida</i> L.	x	A	R	
<b>Lythraceae</b>				
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R	
<b>Malvaceae</b>				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R	
<b>Onagraceae</b>				

<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	x	E	R
<b>Poaceae</b>			
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	x	A	R
<i>Panicum repens</i> L.	x	E	1
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
<b>Total:</b>	<b>14 táxons</b>	<b>N.A.</b>	<b>N.A.</b>

Legenda	<p><b>Forma biológica:</b> FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p><b>Índice de cobertura:</b> R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.</p>
<u>Metodologia de referência</u>	<p><i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23ª Edição, Método 10400B, D.</p> <p>Índice de cobertura: Braun-Blanquet, J.; Fuller, G. D.; Conard, H. S. - <i>Plant sociology: the study of plant communities</i>. 1st. New York, London: McGraw-Hill book company, inc., 1932. XVIII, 439 p.</p>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.007 – Ensaio de Macrófitas Aquáticas, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824 – 18ª Campanha – 06/06/2022.
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

# BARRAGEM PEDREIRA



**ANEXO XIV - Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário**

**Outubro/2022**

**Período: Maio a Agosto 2022**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS** **PROGRAMAS AMBIENTAIS** **BARRAGEM PEDREIRA**

## ***11º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário***

0322-01-AS-RQS-0011-R01-PMIIMS

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Maio a agosto**  
**2022**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b> .....	<b>9</b>
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	9
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</b> .....	<b>10</b>
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	10
4.1.1	Atendimento aos Objetivos .....	10
4.1.2	Atendimento às Metas .....	10
4.1.3	Indicadores.....	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	15
4.3.1	10º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário.....	15
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	17
<b>5.</b>	<b>CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</b> .....	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>ANEXO</b> .....	<b>24</b>

**ÍNDICE DE QUADRO**

Quadro 1 – Equipe técnica.....	9
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos. ....	10
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	11
Quadro 4 – Indicadores.....	11
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.....	14
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.....	21
Quadro 9 – Cronograma – Ano 4.....	22
Quadro 10 – Cronograma – Ano 5.....	23



## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Instalação de armadilhas em campo. ....	15
Foto 2 – Instalação de armadilhas em campo. ....	15
Foto 3 – Instalação de armadilhas em campo. ....	15
Foto 4 – Instalação de armadilhas em campo. ....	15

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA – Área Diretamente Afetada  
AID - Área de Influência Direta  
ANA – Agencia Nacional de Águas  
ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica  
CA – Certificado de Aprovação  
CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental  
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSORCIO BP – Consórcio BP KPE-CETENCO  
CTF/APP – Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais  
CR – Certificado de Regularidade  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia  
NR – Norma Regulamentadora  
PBA – Plano Básico Ambiental  
PGA – Programa de Gestão Ambiental  
PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas  
PSV – Programa de Supressão de Vegetação  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
SMA – Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP KPE-CETENCO apresenta o **11º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de setembro de 2022.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitário** está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de maio a 31 de agosto de 2022**.

O principal objetivo é monitorar o comportamento da fauna de invertebrados de interesse médico-sanitário, que venham a ocorrer na área de influência da Barragem Pedreira, durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento.

Também é objetivo do programa coletar espécies de invertebrados de interesse médico-sanitário na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, utilizando as técnicas de coleta específicas de cada grupo taxonômico monitorado; determinar a composição da fauna de invertebrados ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento e identificar espécies potenciais vetores de patógenos para os seres humanos; vigiar a infestação por espécies invasoras, visando alerta os órgãos de saúde municipal e estadual; propor medidas de controle vetorial para a ADA do empreendimento; alertar os órgãos de saúde municipal e estadual sobre o risco eminente da ocorrência de surtos.

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se os detalhamentos da condicionante preconizada na LI nº2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

**Item 2.2** - Apresentar, no prazo máximo de 02 (dois) meses da emissão da LI, os resultados da primeira campanha dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários realizada antes do início das obras, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos, registros fotográficos das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.

Atendido.

**Item 2.43** - Apresentar nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários: resultados obtidos, análise crítica dos resultados, informações sobre as atividades realizadas no período, registros fotográficos, eventuais não-conformidades identificadas e as respectivas medidas corretivas adotadas. Observar as diretrizes da Resolução SMA 100/2013 relativas aos resultados analíticos.

Em atendimento, conforme relatório em tela.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador do Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
Noel Eduardo de Oliveira Cintra	Equipe Técnica	Médico Veterinário	CRMV-SP 42786
Amanda S. Oehlmeyer	Equipe Técnica	Bióloga	CRBio 64101/01
Gustavo G. Creton	Equipe Técnica	Médico Veterinário	CRMV-SP 26.916
Welber Senteio Smith	Equipe Técnica	Biólogo	CRBio 23134/01
Julio A. B. Monsalvo	Equipe Técnica	Biólogo	CRBio 106145/01-D
Estéfani N. P. Soares	Equipe Técnica	Bióloga	CRBio 116587/01-D

**Quadro 1** – Equipe técnica.



## 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

### 4.1 Atendimento aos Objetivos, Metas e Indicadores do Programa

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, a seguir.

#### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
Objetivos	Status	Justificativa
Coletar espécies de invertebrados de interesse médico-sanitário na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, utilizando as técnicas de coleta específicas de cada grupo taxonômico monitorado	Atendido	As técnicas de coleta utilizadas para cada grupo taxonômico são as especificadas no documento de Estudo de Impacto Ambiental elaborado em 2015.
Determinar a composição da fauna de invertebrados ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento e identificar espécies potenciais vetores de patógenos para os seres humanos	Atendido	Está sendo avaliada a composição de espécies de invertebrados, incluindo as com potencial para disseminar patógenos para os seres humanos
Vigiar a infestação por espécies invasoras, visando alerta os órgãos de saúde municipal e estadual	Em andamento	As campanhas quadrimestrais vigiam possíveis infestações.
Propor medidas de controle vetorial para a ADA do empreendimento	*	Medidas de controle vetorial serão propostas na eventual constatação de alteração no monitoramento.
Alertar os órgãos de saúde municipal e estadual sobre o risco eminente da ocorrência de surtos	*	Durante a fase de enchimento do reservatório é possível que ocorram alterações que propiciem surtos. Essas alterações serão monitoradas e, em caso de alteração, os órgãos serão alertados.

\* Não se aplica para o período

**Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.**

#### 4.1.2 Atendimento às Metas

MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
Metas	Status	Justificativa
Realizar uma campanha de campo na etapa de planejamento (pesquisa exploratória) e 15 campanhas de campo, nas etapas de implantação e operação da Barragem Pedreira	Em atendimento	A campanha exploratória foi realizada na etapa de planejamento e as campanhas de campo estão sendo realizadas quadrimestralmente.
Elaborar um Plano de Trabalho (após conclusão da pesquisa exploratória), 15 relatórios parciais, cinco anuais e um final	Atendida	Plano de Trabalho entregue em julho/2018

MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
Metas	Status	Justificativa
Depositar em coleções de referência específica de cada grupo taxonômico monitorado, um representante de cada espécie identificada nas áreas de influência do empreendimento	Em atendimento	Os representantes de cada grupo são armazenados e oferecidos para deposição.

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	
Indicador	Status
Medidas de frequência: Número absoluto e percentual de espécies de vetores para cada grupo taxonômico.	158 dípteros
Indicadores entomológicos	Dípteros que compreenderam as famílias Ceratopogonidae, Culicidae, Dixidae, Phlebotominae, Sciaridae e Simuliidae
Indicadores de capacidade e competência vetorial	O gênero <i>Culex</i> , responsável pela transmissão de filaríose (duas espécies); Flebotomíneos distribuídos entre <i>Evandromyia lenti</i> (9 indivíduos), <i>Nyssomyia whitmani</i> (3 indivíduos), <i>Psathyromyia aragaii</i> (5 indivíduos) e <i>Brumptomyia</i> sp. (8 indivíduos); 1 exemplar de <i>Culicoides albicans</i> e 6 exemplares de <i>Simulium</i> sp., transmissor de oncocercose e mansonelose.
Índices epidemiológicos de acompanhamento	A Região Metropolitana de Campinas (RMC) encontra-se em estado de alerta com risco de surtos de dengue, zika e chikungunya.
Indicadores Sazonais	As condições climáticas registradas durante o período das coletas de campo variam de acordo com o período da campanha. Na atual campanha foi registrado clima frio e seco, por isso foi registrado uma menor abundância de insetos nessa campanha quando comparado com a anterior.

Quadro 4 – Indicadores.

## 4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário – julho-2018;
- Campanha exploratória (Primeira campanha) realizada em setembro 2018 – A partir da fauna de mosquitos (Diptera: Nematocera) encontrada e da ausência de moluscos planorbídeos, não se espera que ocorram casos de Dengue, Zika, Febre Chikungunya, Febre Amarela, Leishmaniose ou Esquistossomose dentro da área diretamente afetada da Barragem Pedreira neste período;
- Segunda Campanha realizada em janeiro de 2019 – Em acordo com os resultados, atesta-se que a região do empreendimento, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae, Flebotominae e Mollusca, no período da avaliação;
- Terceira Campanha realizada em maio de 2019 – Durante a campanha foi possível observar a presença *Culex quinquefasciatus*, responsável pela transmissão da filariose linfática. O gênero *Anopheles* apresentou *Anopheles albitarsis* que se destaca como principal transmissor da malária. Foram coletados *Haemagogus leucocelaenus*, espécie de suma importância epidemiológica, pois contribui para a manutenção do vírus da febre amarela e *Sabethes albiprivus*, incriminada como vetores secundários de febre amarela, foram capturadas espécies de flebotomíneos onde os gêneros *Nyssomyia* e *Lutzomyia* merecem destaque devido sua importância epidemiológica;
- Nomenclatura dos relatórios – No primeiro quadrimestral a primeira campanha foi denominada somente de “campanha exploratória” e a segunda campanha denominada como primeira, sendo alterado no segundo relatório quadrimestral em função de uma melhor orientação sequencial;
- Quarta Campanha realizada em setembro de 2019 – Houve a captura de 408 dípteros e nenhum registros de caracóis. Observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: do gênero *Culex* responsável pela transmissão de filarioses; *Anopheles albitarsis* principal vetor da malária na região Sudeste e; *Nyssomyia whitmani* responsável pela disseminação de Leishmaniose. Também foram registrados exemplares de *Aedes aegypti* e *Haemagogus leucocelaenus* espécies incriminadas na transmissão de febre amarela urbana e Silvestre.
- Quinta Campanha realizada em fevereiro de 2020 - seus dados foram processados no decorrer do mês de março de 2020, onde foi registrado a coleta de 325 indivíduos,

distribuídos em 22 espécies de 04 famílias de dípteros. Observou-se que não houve registro de alta densidade populacional que necessite de controle dos vetores.

- Sexta Campanha realizada em maio de 2020 - seus dados foram processados no decorrer do mês de junho de 2020, onde foi registrado a coleta de 198 indivíduos de dípteros. Observou-se que não houve registro de alta densidade populacional que necessite de controle dos vetores.
- Sétima Campanha realizada em setembro de 2020 - seus dados foram processados no decorrer do mês de outubro de 2020, onde foi registrado a coleta de 340 indivíduos, distribuídos em 25 espécies e 10 famílias de dípteros.
- Oitava Campanha realizada em janeiro de 2021 - seus dados foram processados no decorrer do mês de fevereiro de 2021, onde foi registrado a coleta de 652 dípteros, 99 flebotomíneos e 3 exemplares de molusco de água doce.
- Nona Campanha realizada em maio de 2021 - seus dados foram processados no decorrer do mês de junho de 2021, onde foi registrado a coleta de 198 dípteros, além de 7 indivíduos do molusco *Corbicula flumínea*.
- Decima Campanha realizada em setembro de 2021 - seus dados foram processados no decorrer do mês de outubro de 2021, onde foi registrado a coleta de 351 dípteros.
- Décima Primeira Campanha realizada em fevereiro de 2022 - seus dados foram processados no decorrer do mês de março de 2022, onde foi registrado a coleta de 428 dípteros, além de uma espécie de molusco Planorbideo.
- Décima Segunda Campanha realizada em maio de 2022 - seus dados foram processados no decorrer do mês de março de 2022, onde foi registrado a coleta de 158 dípteros.

O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Março - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Maio - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Maio - 2022	Emissão do 10º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.**



### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 12º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

As atividades de campo da 12ª campanha foram realizadas entre os dias 27, 28 e 29 de maio de 2022.



Foto 1 – Instalação de armadilhas em campo.



Foto 2 – Instalação de armadilhas em campo.



Foto 3 – Instalação de armadilhas em campo.



Foto 4 – Instalação de armadilhas em campo.

A décima segunda campanha apresentou uma composição de espécies similar à que já foi encontrada anteriormente. Houve uma diminuição na abundância e riqueza de formas



imaturas, mas deve ser ressaltada a continuidade de intensas mudanças na paisagem devido ao avanço das obras. A ocorrência de espécies com potencial de transmissão de doenças continua constante, sendo necessário o monitoramento na área do empreendimento durante o período de construção e implementação da barragem. Assim como já foi registrado anteriormente, as coletas realizadas no período de outono e inverno têm a tendência de apresentar uma menor abundância, sendo que os meses mais frios sabidamente desfavorecem o desenvolvimento dos vetores.

Os dados levantados para essa campanha de monitoramento mostram que há a presença de vetores com potencial de disseminação de doenças, assim como nas campanhas anteriores. A cidade de Campinas e região apresentaram recentemente alerta sobre a transmissão de doenças por arboviroses, incluindo a Dengue, sendo necessário tomar as devidas precauções e medidas a respeito dessas doenças, mesmo que ainda não tenham sido registrados casos para os trabalhadores do empreendimento.

Esses dados são um alerta à saúde pública, pois as espécies registradas são de interesse médico e sanitário, podendo possivelmente trazer riscos à saúde humana. Algumas recomendações são necessárias para que se evite o contato entre ser humano e vetor, sendo elas: o uso de roupas de cores claras onde os insetos não possam de camuflar e que cubram braços e pernas completamente, não é recomendando o uso de perfumes, pois possivelmente pode atrair os vetores e o uso de repelentes a base de icaridina.

Continua não sendo constatada densidade populacional que necessite de um controle químico. Se seguidas às recomendações acima citadas, diminui-se em sua maioria os riscos aos trabalhadores. Além disso, realizar as recomendações de medidas de prevenção e controle apropriadas através de documentos técnicos e informativos, são de extrema importância para sensibilizar os colaboradores da obra, além de evitar a transmissão por falta de informação a respeito das arboviroses urbanas. O relatório completo é apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-0052-001.PMIMS**.

Após finalização da campanha, foi apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Pedreira e Campinas) conforme **ANEXO 0322-01-AS-0052-002.PMIMS**.

#### **4.4 Planejamento das Próximas Atividades**

A próxima campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário está prevista para setembro de 2022.

## **5. CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO**

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário para os períodos: Ano 1 a Ano 5.

Atividades	Implantação											
	Ano 1											
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19
Campanhas de Campo - durante a execução da obra	■				■				■			
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico			■			■				■		
Relatório Mensal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Relatório Quadrimestral					■				■			

Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.

↑  
Início da Obra

↑  
Início das atividades de desvio do rio.

Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
Campanhas de Campo - durante a execução da obra	Amarelo	Amarelo			Amarelo				Amarelo			
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico		Amarelo				Amarelo					Amarelo	
Relatório Mensal	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
Relatório Quadrimestral	Amarelo				Amarelo				Amarelo			

Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
Campanhas de Campo - durante a execução da obra												
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 3



Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
Campanhas de Campo - durante a execução da obra		Amarelo			Amarelo				cinza			
		Verde			Verde							
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico			Amarelo					Amarelo		cinza		
			Verde					Verde				
Relatório Mensal	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo		Amarelo	Amarelo	cinza	cinza	cinza	cinza
	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		Verde	Verde				
Relatório Quadrimestral	Amarelo				Amarelo				cinza			
	Verde				Verde							

Quadro 9 – Cronograma – Ano 4.

Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
Campanhas de Campo - durante a execução da obra												
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 10 – Cronograma – Ano 5.

**LEGENDA**

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO
- FINALIZADO

↑  
Início do enchimento do reservatório.

↑  
Início do enchimento do reservatório.

↑  
Início do enchimento do reservatório.

## 6. ANEXO

**ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.01-PMIIMS**

**ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.02-PMIIMS**

**ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.01-PMIIMS**

# 12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

## OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA

Julho/2022



<b>PROJETO</b>	<b>12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</b>		
<b>EMPREENHIMENTO</b>	OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA		
<b>CONTRATANTE</b>	DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA		
<b>ELABORAÇÃO</b>	INSITU SERVIÇOS AMBIENTAIS		
<b>Nº DOCUMENTO</b>	OAC.099-2018		
<b>PROJETO</b> 08/07/2022	<b>ENTREGA FINAL</b> 10/07/2022	<b>Nº FOLHAS</b> 33	<b>REV.</b> 0

<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>CONSELHO DE CLASSE</b>	<b>CTF - IBAMA</b>
Amanda S. Oehlmeyer	Bióloga	CRBio 64101/01-D	3925956
Gustavo G. Creton	M. Veterinário	CRMV-SP 26.916	5053085
Julio A. B. Monsalvo	Biólogo	CRBio 106145/01-D	5533219
Estéfani N. P. Soares	Bióloga	CRBio 116587/01-D	7374696
Welber S. Smith	Biólogo	CRBio 23134/01	267092



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE VETORES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Procedimentos Metodológicos.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1. Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2. Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3. Metodologia para Filo Mollusca .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.4. Metodologia de Análise de Dados.....</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Vetores da Ordem Diptera.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Moluscos - Família Planorbidae.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3. Comparativo entre Campanhas .....</b>	<b>21</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC) .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2. Outras patologias associadas à entomofauna vetora .....</b>	<b>28</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais o ser humano tem transformado o ambiente no qual está inserido por meio de intervenções que podem causar diversos tipos de alterações. Toda essa transformação e/ou alteração pode trazer mudanças ecológicas, muitas vezes, imprevisíveis. Quando a inserção do ser humano é parte dessa transformação, as relações de cadeia e nicho também mudam, intensificando a relação ser humano e vetor, sendo de extrema importância nesses casos conhecer os animais propagadores de doenças que habitam áreas antropizadas (NUNES et al., 2008).

Não é difícil compreender a relação existente entre a ação do ser humano e o aumento do número de doenças que estão diretamente associadas à interferência e a modificação dos ecossistemas pela ação humana. Mudanças climáticas, desmatamentos, urbanização desenfreada, inchaço das cidades, ausência de água e saneamento básico, além dos deslocamentos populacionais, aumentam o risco de transporte de patógenos ainda não detectados em outras áreas ou novos sorotipos ou cepas mais resistentes de algum vírus já conhecido no local, causando a emergência ou reemergência de uma doença. Esses fatores definem os caminhos das doenças, influenciados pela pressão da mutação viral e de adaptações genéticas dos vírus a hospedeiros, vetores e novos ambientes (OMS, 2016).

Segundo Almeida et al. (2019), o impacto negativo do ser humano no ambiente tem relação direta com a saúde, uma vez que necessitamos dos componentes do meio ambiente para a nossa sobrevivência. É impossível sobreviver sem acesso à água e ao ar, por exemplo. Se esses elementos estão comprometidos, nossa saúde também ficará. O desmatamento também pode levar ao surgimento de doenças em uma população. Isso ocorre porque, ao desmatar, se destrói o habitat de várias espécies, que passam a procurar abrigo e comida nas áreas habitadas pelo ser humano. Entre esses animais, estão os vetores de doenças por arboviroses, como certos mosquitos. As arboviroses são um crescente problema de saúde pública no Brasil e no mundo, principalmente pelo potencial de dispersão, capacidade de adaptação a novos ambientes e hospedeiros, pela possibilidade de causar epidemias extensas, susceptibilidade universal e pela ocorrência de grande número de casos graves, com acometimento neurológico, articular e hemorrágico (ALMEIDA et al., 2019).

As doenças transmitidas por insetos sempre foram motivo de preocupação, por serem de grande importância epidemiológica. No Brasil, assim como em muitos outros países do mundo, essas doenças podem causar debilidade ou evoluir a óbito, por isso a importância dos estudos relacionados a vetores. No passado, a maioria das doenças vetoriais ocorriam em áreas rurais. Porém, com o passar do tempo e o aumento da população em outras áreas, essas doenças passaram a ser transmitidas também no ambiente urbano (TAUIL, 2006).

Os insetos da ordem díptera são vetores muito comuns, justamente por se encontrarem em contato muito próximo aos humanos e estarem amplamente distribuídos no ambiente (THYSSEN et al., 2004). Os dípteros pertencentes ao gênero *Aedes*, *Anopheles* e *Culex*, todos da família Culicidae, são os principais vetores brasileiros de interesse médico sanitário, isso se dá pelo fato de serem os maiores causadores de doenças e estão muito distribuídos pelo país (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998; OMS, 2016). Eles podem ser o veículo de patógenos causadores de doenças ao ser humano e aos animais, e várias dessas espécies possuem potencial de transmissão para arbovírus (vírus transmitidos por artrópodes). Sendo assim, a vigilância entomológica é necessária e permite a coleta e avaliação desses vetores para posterior compreensão de como se relacionam com o ser humano e com o meio em que vivem (CARDOSO et al., 2010).

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Contrato: N° 2018/11/00032.2, cujo objetivo é a implantação da Barragem de Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas, com a eficácia e qualidade

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 4 de 32		

requeridas. O principal objetivo é monitorar o comportamento da fauna de invertebrados de interesse médico-sanitário que venham a ocorrer na área de influência da Barragem Pedreira durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento.

Outros objetivos do programa são: coletar espécies de invertebrados de interesse médico-sanitário na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, utilizando as técnicas de coleta específicas de cada grupo taxonômico monitorado; determinar a composição da fauna de invertebrados ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento e identificar espécies potenciais vetores de patógenos para os seres humanos; vigiar a infestação por espécies invasoras, visando alerta os órgãos de saúde municipal e estadual; propor medidas de controle vetorial para a ADA do empreendimento; e alertar os órgãos de saúde municipal e estadual sobre o risco eminente da ocorrência de surtos.

A 12ª Campanha do Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico-Sanitário teve início com a coleta de dados em campo, entre os dias 27, 28 e 29 de maio de 2022, sendo assim, realizados as triagens e análises de dados dos indivíduos coletados.

Foram delimitados 27 pontos amostrais, conforme proposto no Plano Básico Ambiental, sendo 20 pontos (P1 a P20) para amostragem de dípteros (formas aladas e larvais), apresentados no **Quadro 1** e para amostragem de moluscos límnicos, 7 pontos (P1 a P7), apresentados no **Quadro 2**.

**Quadro 1** - Pontos de amostragem de dípteros (formas aladas e larvais) na área diretamente afetada da Barragem Pedreira.

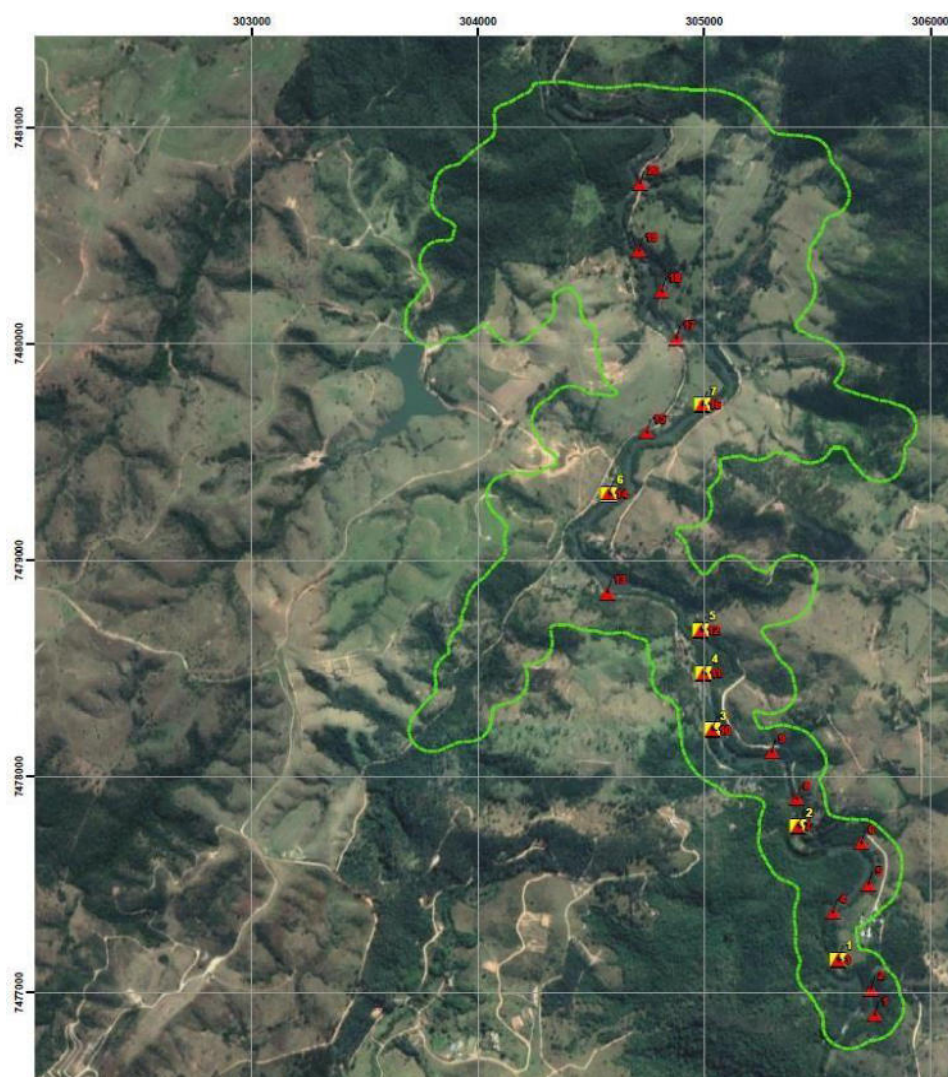
PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	305.751	7.476.894
2	305.734	7.477.012
3	305.589	7.477.151
4	305.567	7.477.367
5	305.724	7.477.497
6	305.693	7.477.688
7	305.413	7.477.767
8	305.407	7.477.892
9	305.296	7.478.109
10	305.033	7.478.214
11	304.995	7.478.474
12	304.983	7.478.673
13	304.570	7.478.845
14	304.576	7.479.304
15	304.744	7.479.586
16	304.989	7.479.716
17	304.874	7.480.021
18	304.810	7.480.239
19	304.708	7.480.428
20	304.713	7.480.737

**Quadro 2** - Pontos de amostragem de moluscos límnicos na área diretamente afetada da Barragem Pedreira.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 5 de 32		

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	305.589	7.477.151
2	305.413	7.477.767
3	305.033	7.478.214
4	304.995	7.478.474
5	304.983	7.478.673
6	304.576	7.479.304
7	304.989	7.479.716

A **Figura 1** apresenta todos os pontos de amostragem realizados nessa campanha de monitoramento na área de influência diretamente afetada pela implantação da Barragem Pedreira, tanto para moluscos límnicos como para Diptera (formas aladas e larvais). Contudo, mediante obras e alterações no ambiente, possivelmente nas próximas campanhas, alguns pontos podem ser substituídos por outros.



**Figura 1** - Pontos de amostragem para as formas aladas, formas larvais e moluscos dentro da área do empreendimento.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 6 de 32		

## 2. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE VETORES

Muitas epidemias causadas por arbovírus, que são aquelas transmitidas por artrópodes, principalmente os mosquitos, estão disseminadas no país e são casos de preocupação de saúde pública. Entende-se como doença transmitida por vetor aquela que não passa diretamente de uma pessoa para outra, mas requer a participação de artrópodes, principalmente insetos, responsáveis pela veiculação biológica de parasitos e micro-organismos a outros seres vivos. Temos como exemplos a febre amarela, a dengue, a Chikungunya, a zika, a malária, o tifo, dentre tantas outras que infectam os seres humanos e podem levar a morte. Dois fatores são os principais responsáveis pelos altos índices dos casos dessas doenças, o primeiro está associado ao pouco interesse das autoridades administrativas e o segundo ao desequilíbrio ambiental causado por ações antrópicas desenfreadas que levam à proliferação de artrópodes vetores de doenças.

Os invertebrados, de maneira geral, em condições naturais distribuem-se em comunidades estáveis e completamente equilibradas com as variáveis do ecossistema como um todo. Dessa forma, o surgimento de muitas epidemias estaria diretamente relacionado a problemas de ecologia humana que causam a introdução, acidental ou planejada, do ser humano ou do agente infeccioso em regiões onde os componentes da cadeia epidemiológica ainda são desconhecidos para ciência. Os dípteros possuem um complexo sistema de glândulas salivares e é esse sistema que permite que vírus, protozoários e outras formas de vida se utilizem deles como veículos de transmissão até os hospedeiros vertebrados (REITER, 2001; ALMEIDA et al., 2019).

A construção de uma barragem desloca contingente de mão-de-obra, o que pode levar a migração de pessoas contaminadas de outras regiões do estado e/ou país; a água estagnada é ideal para a proliferação de larvas de insetos; o desmatamento realizado na área de implantação pode provocar a movimentação de animais silvestres, que são reservatórios naturais de várias doenças (PIGNATTI, 2004). Nesses empreendimentos, a preocupação é relevante, tendo em vista suas peculiaridades como fatores determinantes para a transmissão de doenças veiculadas por vetores. A provável migração populacional e as condições sanitárias nos locais onde as obras se implantam, aliadas ao clima tropical e à temperatura quente, constituem um ambiente propício a propagação de enfermidades, criando condições que podem aumentar o risco de doenças transmitidas principalmente por vetores.

Nesse contexto, o monitoramento de vetores é de suma importância, assim como a observação de prováveis alterações nas áreas de intervenções antrópicas. Sendo que, através do monitoramento é possível tomar medidas a respeito de proliferações e possíveis contágios para o ser humano.

### 2.1. Procedimentos Metodológicos

As metodologias utilizadas na etapa de campo foram realizadas com base no documento de Estudo de Impacto Ambiental elaborado em 2015. A eficácia e eficiência das armadilhas empregadas foram selecionadas de acordo com o grupo taxonômico e sua fase de desenvolvimento, que compreende a forma alada e a forma imatura dos Diptera, além das armadilhas empregadas para o filo molusco.

#### 2.1.1. Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera

A Ordem Díptera, que inclui moscas e mosquitos, apresenta notoriedade devido ao fato de serem vetores de importantes doenças da espécie humana, como a malária, arboviroses e filarioses linfáticas, responsáveis por elevadas taxas de morbidade e mortalidade. Dentre os dípteros, as famílias Culicidae, Psychodidae (subfamília Phlebotominae), Simuliidae e Ceratopogonidae se

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

destacam por serem potenciais vetores mecânicos de patógenos, pois possuem o comportamento endofílico (entra na casa para picar) e uma grande capacidade de dispersão. Para a captura de dípteros alados, foram utilizadas duas técnicas de armadilhamento: armadilha luminosa do tipo CDC e barraca do tipo Shannon.

O uso das armadilhas CDC permite uma padronização dos dados de coleta. Foram utilizadas 20 armadilhas instaladas em 20 pontos amostrais baseados no Plano Básico Ambiental, onde ficam expostas e posicionadas de forma intercaladas a 1.5 metros do solo e a 30 cm do solo, funcionando durante toda a noite, entre o período das 19h às 6h da manhã do dia seguinte, por duas noites consecutivas (**Fotos 1 a 5**). De forma complementar, a barraca do tipo Shannon (**Foto 6**) foi utilizada nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, local com concentração de trabalhadores expostos aos vetores, durante dois dias consecutivos, sendo montada às 19h e permanecendo aberta até as 22h do mesmo dia.

Além da utilização de armadilhas luminosas, foram realizadas buscas ativas no período das 09h às 13h, para contemplar espécies de hábitos diurnos, empregando atrativo humano em extradomicílio, peridomicílio e intradomicílio.

### ***2.1.2. Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura***

Para a captura de imaturos, foram determinados 20 pontos amostrais no Plano Básico Ambiental (PBA) para o Programa, os mesmos utilizados para a instalação de armadilhas do tipo CDC.

Para a coleta de material, foi utilizada concha entomológica com cabo de 100 cm, com copo coletor medindo 11 cm de diâmetro e volume de 350 ml na cor branca (**Fotos 7 e 8**). Essa técnica de coleta se destinou a descrever os principais criadouros das espécies da família Culicidae existentes na área de estudo. O modo de se proceder durante a pesquisa larvária foi a mesma em todos os pontos de pesquisa. Para criadouros pequenos e médios, foram considerados pontos a cada cinco metros. Enquanto, para coleções hídricas, como rios, córregos e represas, os pontos de pesquisa foram distribuídos principalmente onde a vegetação se apresentava mais abundante e relativamente estável.

Em cada ponto de pesquisa foram efetuadas nove “conchadas”, com o pesquisador posicionado de frente e junto à margem do criadouro, sendo três lances à direita, três à frente e outros três à esquerda, respeitando um raio de um metro do ponto fixado pelo pesquisador, conforme as diretrizes do Ministério da Saúde descritas na Nota Técnica nos 012 - CGPNM/DIGES/SVS/MS, de 04 de junho de 2007.

Após a utilização das técnicas de coleta, as espécies foram separadas e acondicionadas em recipientes com álcool 70% para o transporte ao laboratório, para posterior identificação.

A seguir, são apresentadas as fotos das atividades realizadas durante a 12ª campanha, entre os dias 27, 28 e 29 de maio de 2022.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------





**Foto 1** - Instalação da armadilha do tipo CDC.  
(Data: 28/05/2022).



**Foto 2** - Instalação da armadilha do tipo CDC.  
(Data: 29/05/2022).

### 2.1.3. Metodologia para Filo Mollusca

Entre as classes pertencentes ao Filo Mollusca, merece destaque pela sua importância médica a classe Gastropoda, que constitui cerca de  $\frac{3}{4}$  do número total de espécies do filo e inclui os transmissores da esquistossomose e de outras helmintoses, como espécies consideradas pragas de diferentes cultivos. No Brasil, as principais doenças às quais os moluscos se relacionam são a esquistossomose, a fasciolose e a angiostrongilose abdominal. As principais famílias de importância médica pertencem à Ordem Basommatophora, a qual engloba: Chiliniidae, Lymnaeidae, Physidae, Ancylidae e Planorbidae.

A coleta de moluscos límnicos seguiu a metodologia já estabelecida durante o Estudo de Impacto Ambiental de 2015, em que foram selecionados sete pontos amostrais já indicados na **Figura 1**. Além disso, foram priorizados os criadouros de importância epidemiológica, considerando algumas características, como frequência da população humana ao local e a possibilidade de ocorrência de moluscos do Gênero *Biomphalaria* com as formas infectantes de *S. mansoni*.

Nos locais de fácil acesso e boa visibilidade, utilizou-se a coleta manual com auxílio de pinça. Nos demais locais, utilizou-se a coleta por concha (**Foto 3 e 4**). Em cada estação foram realizadas dez “conchadas”, buscando coletar o maior número possível de caramujos em locais com vegetação aquática e/ou marginal (SVS-MS, 2008).

Para os sete pontos de amostragem, foram aferidas temperatura da água e nível do pH através de uma sonda multiparâmetro modelo Oakon PCD160.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------



**Foto 3** - Metodologia aplicada à coleta de moluscos (Data: 29/05/2022).

#### **2.1.4. Metodologia de Análise de Dados**

As identificações taxonômicas para os dípteros foram realizadas através de chaves dicotômicas de referência:

- a) Culicidae: foram realizadas através de chave dicotômica de referência CONSOLI & OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002;
- b) Psychodidae (Subfamília Phlebotominae): a identificação foi realizada com o auxílio de microscópio, os exemplares foram separados em morfoespécies e identificados através de chave ilustrada de referência produzida por SHIMABUKURO et al 2011;
- c) Ceratopogonidae: os exemplares foram identificados com base em literatura especializada BENCHIMOL & SÁ, 2006;
- d) Simuliidae: os exemplares foram identificados através de chave dicotômica especializada de PEPINELLI, 2008;
- e) Já para os Moluscos, a identificação seguiu o guia de Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Médica, Brasil, 2009;
- f) Para as demais famílias coletadas, a identificação foi através de chaves de identificação disponíveis na internet, além de especialistas da área.

A análise ecológica dos dados obtidos nesse estudo compreende apenas as métricas de riqueza e abundância, que são de fato aquelas que mais agregam valor. No entanto, para esse grupo em específico, não representam estimável valor interpretativo, uma vez que o foco principal está em relatar as condições que podem favorecer a relação parasita- hospedeiro aliado às possibilidades do surgimento de doenças, dentro de um gradiente que terá por algum motivo suas configurações

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

naturais modificadas. A análise compreende também um comparativo entre campanhas para acompanhar o aumento ou não das espécies amostradas em cada época do ano. Além de uma análise de similaridade, para avaliar se o índice de abundância e de espécies tem mantido um padrão e são similares, ou se variam muito e apresentam divergências conforme a época do ano em que é realizada a campanha de campo.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Vetores da Ordem Diptera

Nessa campanha foram coletados ao todo 158 indivíduos (apenas formas aladas), distribuídos em 15 espécies e seis famílias de dípteros. As espécies *Dixella* sp., *Aedes aegypti* e *Mansonia humeralis* foram as que apresentaram o maior número de indivíduos coletados (N=25, N=21 e N=18, respectivamente). Na Tabela 1, está apresentada a lista geral de dípteros vetores, assim como o número de indivíduos capturados durante a 12ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica.

Das 15 espécies coletadas, todos os indivíduos puderam ser classificados em fêmeas e machos, uma vez que não houve amostras de indivíduos na forma imatura. Para a fase adulta, as espécies *Brumptomya* sp.; *Bradysia* sp. e *Mansonia humeralis* apresentaram mais de 50% de fêmeas coletadas (66%, 59% e 56%, respectivamente).

**Tabela 1:** Relação de espécies da entomofauna coletadas na 12ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico-sanitário. Relação de táxons e famílias com respectivas fases de desenvolvimento, frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR) e percentual de fêmeas entre os exemplares capturados.

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Aedes aegypti</i>	Culicidae	Adulto	21	13,3	32
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Adulto	15	9,5	45
<i>Anopheles</i> sp.	Culicidae	Adulto	10	6,3	12
<i>Bradysia</i> sp.	Sciaridae	Adulto	16	10,1	59
<i>Brumptomya</i> sp.	Phlebotominae	Adulto	8	5,1	66
<i>Culex declarator</i>	Culicidae	Adulto	11	7,0	32
<i>Culex</i> sp.	Culicidae	Adulto	3	1,9	45
<i>Culicoides albicans</i>	Ceratopogonidae	Adulto	1	0,6	47
<i>Dixella</i> sp.	Dixidae	Adulto	25	15,8	16
<i>Evandromyia lenti</i>	Phlebotominae	Adulto	9	5,7	23
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	Culicidae	Adulto	7	3,5	38
<i>Mansonia humeralis</i>	Culicidae	Adulto	18	11,4	56
<i>Nyssomyia whitmani</i>	Phlebotominae	Adulto	3	1,9	33
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	Phlebotominae	Adulto	5	3,2	45
<i>Simulium</i> sp.	Simuliidae	Adulto	6	3,8	13
<b>Total</b>			<b>158</b>	<b>99,1</b>	

A seguir, estão representadas, nas **fotos de 4 a 6**, alguns dos indivíduos coletados na 12ª campanha de monitoramento, tanto nas formas imaturas como nas aladas.



**Foto 4** - Forma alada de *Culex declarator*. Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem: 10/06/2022.



**Foto 5** - Forma alada de *Evandromyia lenti*. Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem: 10/06/2022.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

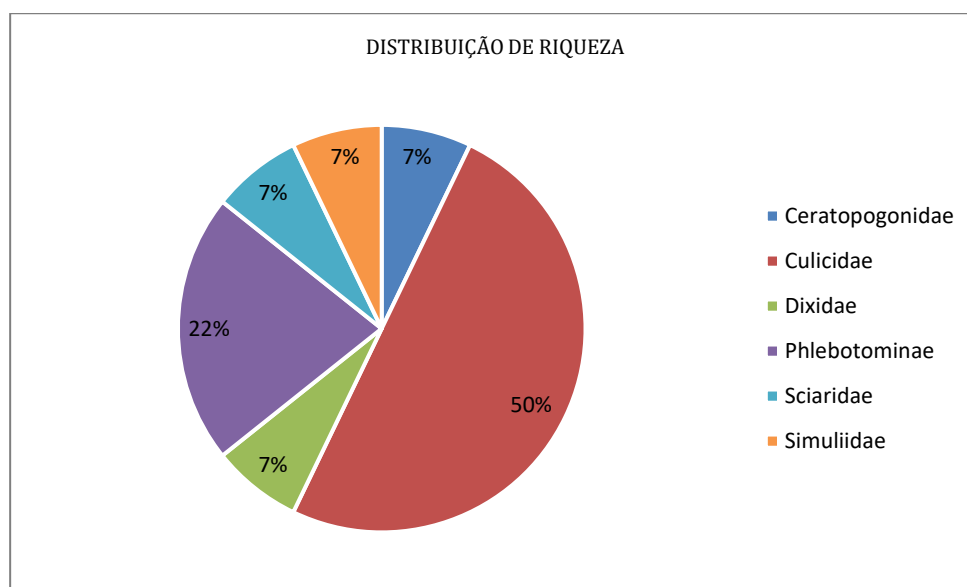


**Foto 6** - Forma alada de *Culicoides albicans*. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem: 15/06/2022.

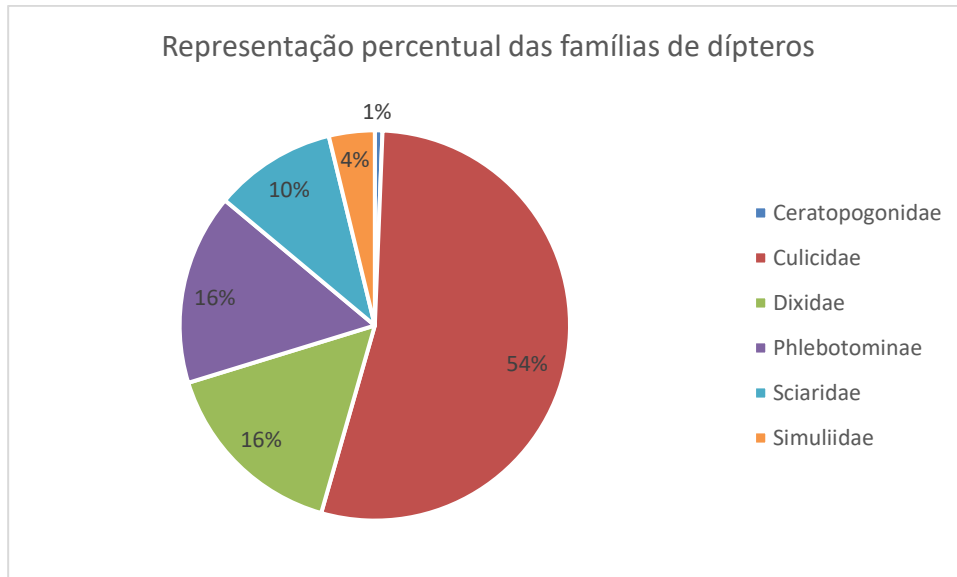
Em relação ao número de espécies, a família Culicidae foi que obteve o maior número, representada por 7 espécies, a Phlebotominae por 4 espécies, e as famílias Ceratopogonidae, Dixidae, Sciaridae e Simuliidae apresentaram uma espécie cada.

Para os dados de abundância, a família Culicidae apresentou o maior índice, com 85 indivíduos, representando 53% de exemplares capturados; seguida das famílias Dixidae com 25 indivíduos, representando 16% dos exemplares capturados, Phlebotominae com 25 indivíduos, representando 16% dos exemplares capturados; Sciaridae com 16 indivíduos, representando 10%; Simuliidae com 6 indivíduos, representando 4% dos exemplares capturados e por fim a família Ceratopogonidae com apenas um indivíduo, representando 1%; exemplares capturados.

Os **Gráficos 1 e 2** apresentam, respectivamente, a distribuição da riqueza e abundância entre as famílias de dípteros vetores (forma alada).



**Gráfico 1** - Distribuição da riqueza em porcentagem entre as famílias da entomofauna vetora (forma alada).



**Gráfico 2** - Representação percentual da abundância das famílias da entomofauna vetora (forma alada).

Quanto à eficiência das metodologias empregadas, as armadilhas do tipo CDC foram as que registraram um maior número de espécies e de indivíduos capturados (riqueza=15, abundância=134), capturando com mais eficiência os vetores no estágio adulto; seguida da metodologia do tipo Shannon, com riqueza de 5 espécies e abundância de 24 indivíduos na forma adulta.

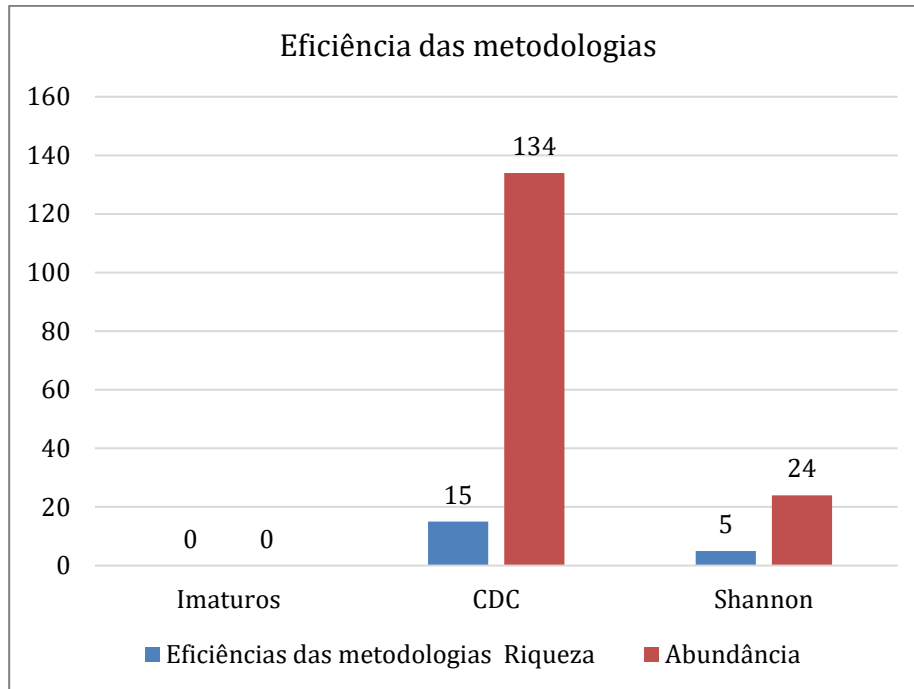
A **Tabela 2**, a seguir, nos mostra a relação de cada família e o número de indivíduos coletados com o tipo de metodologia empregada.

**Tabela 2** - Famílias de Diptera identificados na área diretamente afetada da Barragem de Pedreira, com número total de indivíduos e métodos de coleta.

Famílias	Número de indivíduos	Método de Coleta
Ceratopogonidae	1	CDC, Shannon
Culicidae	85	CDC
Dixidae	25	CDC, Shannon
Phlebotominae	20	CDC, Shannon
Sciaridae	16	CDC, Shannon
Simuliidae	6	CDC

A relação de abundância e riqueza entre as metodologias empregadas está expressa no **Gráfico 3**.





**Gráfico 3** - Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.

Foram coletadas 5 espécies por meio do armadilhamento de Shannon, totalizando 24 indivíduos, sendo *Dixella sp.* a espécie com maior número de capturas (N=7), seguido por *Brumptomya sp.* (N=6). A **Tabela 3** descreve: as espécies, número absoluto de registros (FA), frequência relativa (FR) e cálculo de média horária (CMH = N° de mosquitos/N° de horas) para os táxons capturados na armadilha no tipo Shannon.

**Tabela 3** - Espécies, médias de frequência e indicadores para os táxons capturados através de armadilha de Shannon.

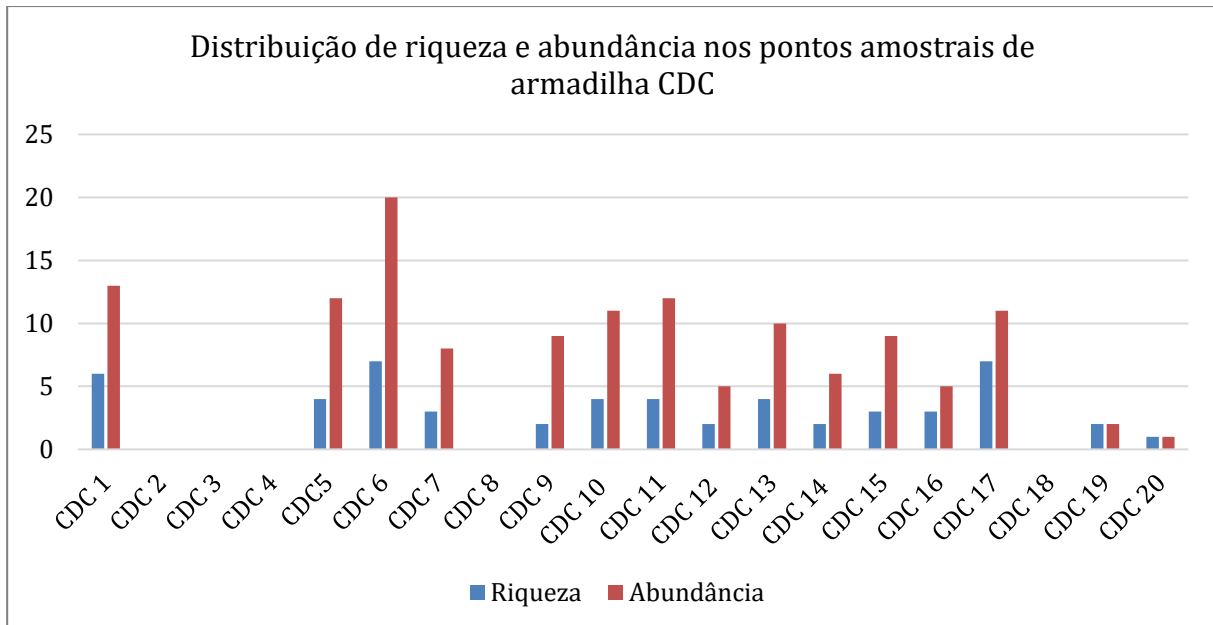
Espécie	FA	FR	CMH
<i>Aedes aegypti</i>	5	20,83	0,83
<i>Bradysia sp.</i>	3	12,50	0,50
<i>Brumptomya sp.</i>	6	25,00	1,00
<i>Dixella sp.</i>	7	29,17	1,17
<i>Evandromyia lenti</i>	3	12,50	0,50
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>	

Para a metodologia de armadilhamento do tipo CDC, foram capturados 134 indivíduos distribuídos em 15 espécies e seis famílias. *Dixella sp.* e *Mansonia humeralis* foram as espécies que apresentaram um maior número de capturas (N=18, cada uma delas). A espécie *Aedes aegypti* foi a que apresentou maior distribuição entre as armadilhas CDC e esteve presente em 7 delas. Nenhuma espécie ocorreu em todos os pontos de captura.

Quando comparados os pontos amostrais por armadilhamento do tipo CDC, o P6 e P17 foram os que apresentaram a maior riqueza, com 7 espécies coletadas em cada um deles, seguido pelo ponto P1 com 6 espécies coletadas. A maior abundância foi registrada no P6, com 20 indivíduos.

A abundância para os demais pontos variou de 01 (um) a 13 indivíduos por ponto amostrado.

O **Gráfico 4** demonstra a distribuição de riqueza e abundância nos 20 pontos amostrais para armadilha luminosa do tipo CDC.



**Gráfico 4** - Distribuição de riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.

Quanto aos dados de captura armadilha-noite, o 1º dia amostral (27/05/2022) representou o maior número de captura, com 52 indivíduos. Os demais dias apresentaram 51 indivíduos no 2º dia (28/05/2022) e 31 indivíduos para o 3º dia amostrado (29/05/2022). A **Tabela 4** apresenta a relação de capturas por armadilha-noite e a **Tabela 5** apresenta as médias de frequência e indicadores entomológicas por ponto amostral.

**Tabela 4** - Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.

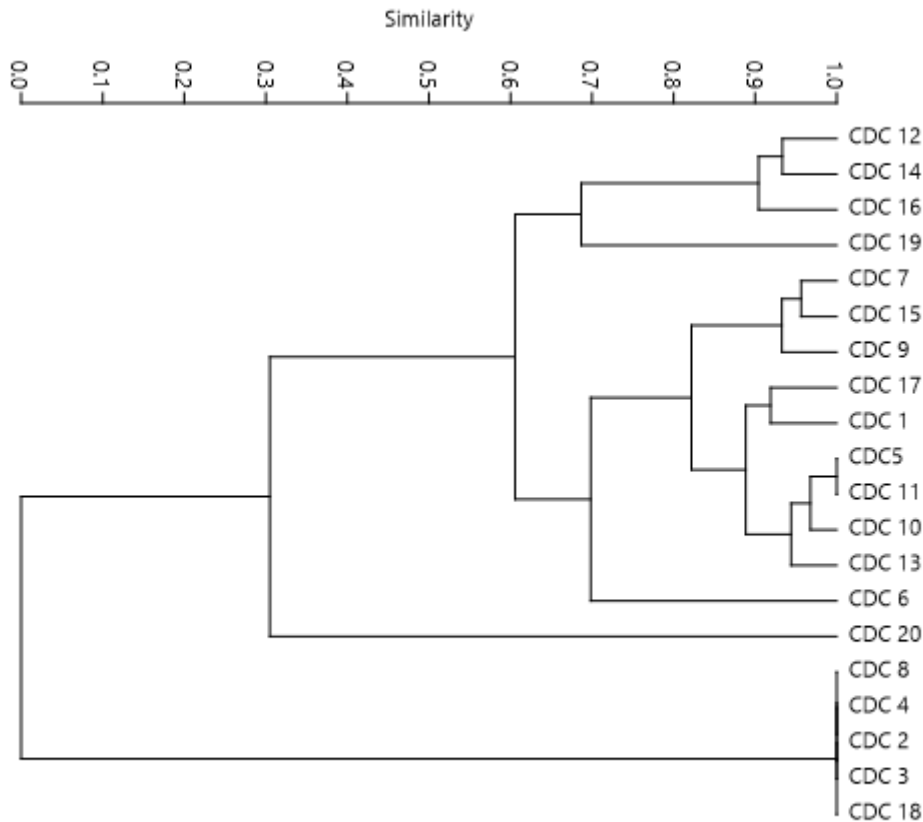
Espécie	27/mai	28/mai	29/mai	Total	FR
<i>Aedes aegypti</i>	3	10	3	16	11,9
<i>Aedes sp.</i>	5	7	3	15	11,2
<i>Anopheles sp.</i>	5	5	0	10	7,5
<i>Bradysia sp.</i>	3	5	5	13	9,7
<i>Brumptomya sp.</i>	0	1	1	2	1,5
<i>Culex declarator</i>	3	3	5	11	8,2
<i>Culex sp.</i>	2	1	0	3	2,2
<i>Culicoides albicans</i>	0	0	1	1	0,7
<i>Dixella sp.</i>	10	4	4	18	13,4
<i>Evandromyia lenti</i>	4	1	1	6	4,5
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	3	3	1	7	5,2
<i>Mansonia humeralis</i>	6	6	6	18	13,4
<i>Nyssomyia whitmani</i>	3	0	0	3	2,2
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	3	1	1	5	3,7

<b>Espécie</b>	<b>27/mai</b>	<b>28/mai</b>	<b>29/mai</b>	<b>Total</b>	<b>FR</b>
<i>Simulium</i> sp.	2	4	0	6	4,5
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>31</b>	<b>134</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5** - Relação de espécies coletadas por ponto amostral utilizando armadilha CDC. Indicadores entomológicos expressos: Cálculo de média horaria (CMH) e índice de picada/hora/homem (IPHH).

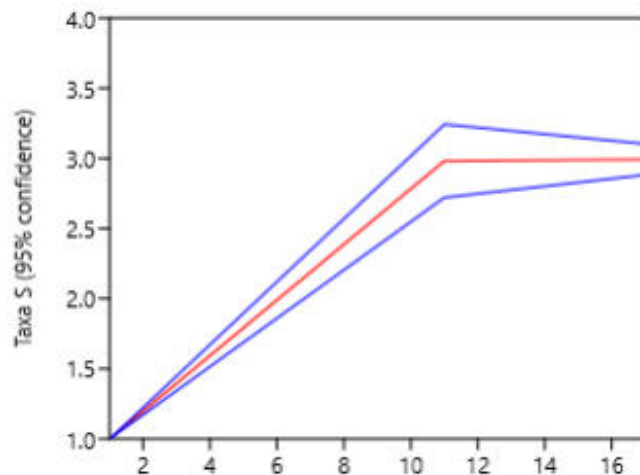
<b>Espécie</b>	CDC 1	CDC 2	CDC 3	CDC 4	CDC 5	CDC 6	CDC 7	CDC 8	CDC 9	CDC 10	CDC 11	CDC 12	CDC 13	CDC 14	CDC 15	CDC 16	CDC 17	CDC 18	CDC 19	CDC 20	Total	CMH
<i>Aedes aegypti</i>	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	0	1	1	16	0,67
<i>Aedes sp.</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0	15	0,63
<i>Anopheles sp.</i>	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	0,42
<i>Bradysia sp.</i>	2	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	13	0,54
<i>Brumptomya sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0,08
<i>Culex declarator</i>	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	11	0,46
<i>Culex sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0,13
<i>Culicoides albicans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04
<i>Dixella sp.</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	0	4	5	1	0	0	0	0	18	0,75
<i>Evandromyia lenti</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0,25
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	7	0,29
<i>Mansonia humeralis</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	18	0,75
<i>Nyssomyia whitmani</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,13
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0,21
<i>Simulium sp.</i>	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>134</b>	
<b>IPH</b>	<b>0,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,3</b>	<b>0,42</b>	<b>0,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,19</b>	<b>0,23</b>	<b>0,25</b>	<b>0,10</b>	<b>0,21</b>	<b>0,13</b>	<b>0,19</b>	<b>0,10</b>	<b>0,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>		

A análise de agrupamento mostrou que os pontos P5 e P11 formaram um grupo que apresenta características mais similares entre si quanto à composição taxonômica de riqueza e abundância dos dípteros vetores coletados. Além desse grupo, houve outros agrupamentos com os pontos P8, P4, P2, P3, P18, P17, P1, P7, P15, P12 e P14. Os agrupamentos estão ilustrados **Gráfico 5**.



**Gráfico 5** - Agrupamentos apresentados através de dendrograma (índice Bray -Curtis/ Cophen. Corr.: 0,975).

Quanto ao esforço amostral, a curva de rarefação de acumulação de espécies apresentou estabilidade no número de espécies para as últimas campanhas, porém o aumento do esforço amostral pode tender ao aumento do número de espécies.



**Gráfico 6** - Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.

A temperatura é considerada um dos fatores ambientais mais importantes para a atividade de insetos, além de interferir diretamente no desenvolvimento de sua população. A temperatura ótima para o desenvolvimento de um inseto está próxima de 25 °C e, em geral, corresponde ao desenvolvimento mais rápido e de maior número de descendentes.

A **Tabela 6** apresenta os valores médios obtidos para as variáveis temperatura da água, pH e temperatura do ar, analisados em cada ponto amostrado para moluscos durante a atual campanha, se apresentando dentro do que é esperado pela Resolução CONAMA 357/2005.

**Tabela 6** - Médias dos dados abióticos mensurados na 12ª campanha, com respectivos desvios padrões, temperatura da água, pH e temperatura do ar.

	°C t. água	pH	°C t. ar
<b>12ª campanha</b>	23,1± 1,9	7	24,3 ± 2,2

### 3.2. Moluscos - Família Planorbidae

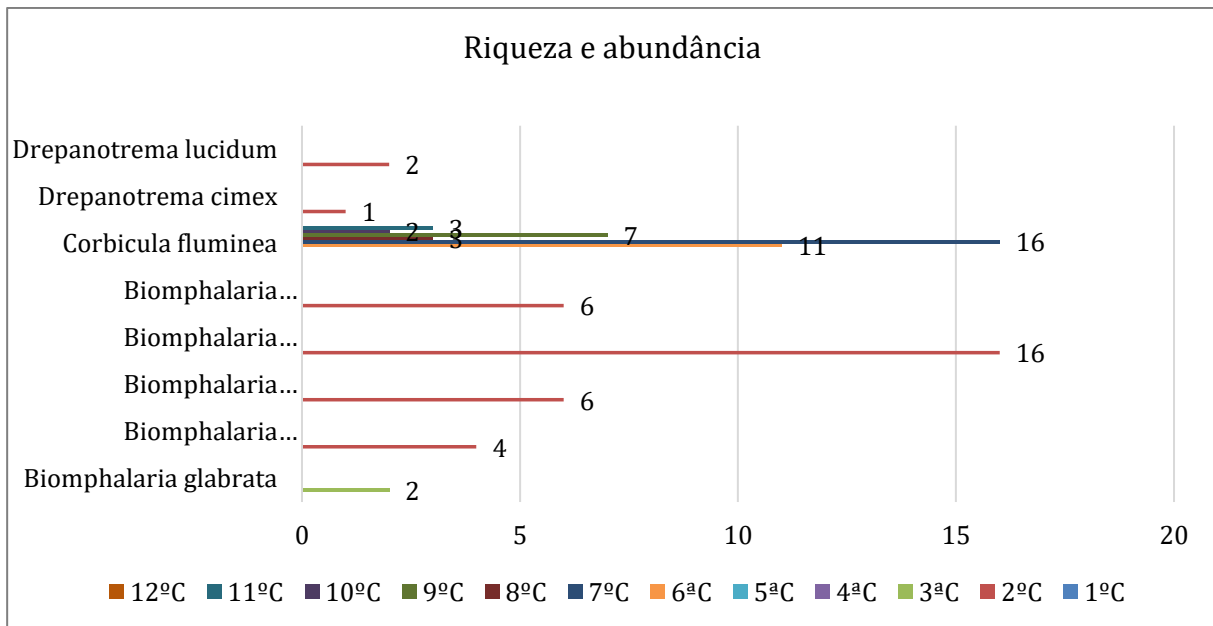
Nesta campanha não foi amostrado nenhum indivíduo de molusco para nenhum dos pontos amostrais, o que reforça a diminuição destes indivíduos desde as últimas campanhas, fator que provavelmente tem relação com o impacto que as obras causou nos ambientes aquáticos de suas proximidades ao canteiro de obras, onde grande parte da água desses locais estão praticamente inexistentes, com lagos isolados e quase secos por completo.

A **Tabela 7** expressa os dados de abundância e riqueza de moluscos das 12 campanhas de monitoramento e o Gráfico 7 ilustra essas informações.

**Tabela 7** - Relação de espécies de moluscos coletadas e número de indivíduos por campanha.



Espécie	1ªC	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC	8ªC	9ªC	10ªC	11ªC	12ªC
<i>Biomphalaria glabrata</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria occidentalis</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria tenagrophila</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria straminea</i>	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria peregrina</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	0	0	0	11	16	3	7	2	3	0
<i>Drepanotrema cimex</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Drepanotrema lucidum</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



**Gráfico 7** - Espécies de moluscos registradas ao longo das doze campanhas de monitoramento.

### 3.3. Comparativo entre Campanhas

Em relação aos resultados obtidos na campanha anterior, a composição taxonômica foi a mesma já registrada em outras campanhas, porém, com um menor número de espécies. Não foram registrados indivíduos capturados na forma imatura. Vale ressaltar que continua havendo uma significativa alteração da paisagem, que vem se modificando intensamente no canteiro de obras, diminuindo as áreas alagadas e a ocorrência de formas larvais.

Todas as famílias, assim como todas as espécies registradas para essa campanha, já haviam sido registradas em campanhas anteriores. Sendo as famílias com maior interesse médico-sanitário as Culicidae, Phlebotominae e Simuliidae, já que foram registradas anteriormente e continuaram ocorrendo nessa campanha. Das famílias registradas, essas são as que possuem maior incidência de potencial para doenças.

A **Tabela 8** apresenta os dados de abundância e riqueza das 12 campanhas realizadas.

**Tabela 8** - Índices de abundância e riqueza registrados nas 12 campanhas de campo para as famílias de vetores alado.

Famílias	1º Campanha	2º Campanha	3º Campanha	4º Campanha	5º Campanha	6º Campanha	7º Campanha	8º Campanha	9º Campanha	10º Campanha	11º Campanha	12º Campanha
Ceratopogonidae	A=0	A=0	A=2	A=72	A=51	A=30	A=12	A=15	A=0	A=33	A=6	A=1
	R=0	R=0	R=1	R=2	R=2	R=2	R=4	R=1	R=0	R=2	R=1	R=1
Chaoboridae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A=12	A=19	A=15	A=0	A=0	A=0
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 2	R=1	R= 1	R=0	R=0	R=0
Culicidae	A=2	A=2.868	A=46	A=167	A=132	A=91	A=34	A=182	A=38	A=129	A=255	A=85
	R=1	R=32	R=8	R=19	R=14	R=14	R=10	R=10	R=7	R=9	R=14	R=7
Dixidae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 129	A=111	A= 0	A=80	A=45	A=25
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 1	R=1	R= 0	R=1	R= 1	R= 1
Phlebotominae	A=0	A=847	A=119	A=78	A=76	A=54	A=72	A=99	A=42	A=40	A=70	A=20
	R=0	R=15	R=12	R=5	R=4	R=5	R=3	R=3	R=3	R=3	R=5	R=3
Psychodidae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 1	A=0	A= 11	A=0	A=0	A=0
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 1	R=0	R= 1	R=0	R=0	R=0
Sciaridae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 22	A=216	A= 37	A=54	A=47	A=16
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 2	R=2	R= 2	R=1	R= 1	R=1
Simuliidae	A= 0	A= 0	A= 0	A=80	A=66	A=23	A=6	A=10	A=22	A=10	A=5	A=6
	R= 0	R= 0	R= 0	R=2	R=2	R=2	R=1	R=1	R=1	R=2	R=1	R=1
Thripidae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 4	A=0	A= 14	A=0	A=0	A=0
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R=1	R=0	R=1	R=0	R=0	R=0

O **Quadro 3** mostra a relação com a sazonalidade, em quais época do ano as campanhas foram realizadas e o índice de espécies por campanha. Pode-se observar que as espécies coletadas nessa campanha são similares às coletadas na última campanha realizada.

**Quadro 3** - Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as 12 campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico-sanitária.

Táxon	Inverno ago/18 C 1	Verão jan/19 C 2	Outono mai/19 C 3	Primavera set/19 C 4	Verão fev/20 C 5	Outono mai/20 C 6	Primavera set/20 C 7	Verão jan/21 C 8	Outono mai/21 C 9	Primavera set/21 C 10	Verão fev/22 C 11	Outono mai/22 C 12
<i>Aedes aegypti</i>		X	X	X	X	X		X		X	X	X
<i>Aedes sp.</i>							X	X	X		X	X
<i>Aedes albopictus</i>		X	X									
<i>Aedes fluviatilis</i>		X										
<i>Aedes scapularis</i>		X										
<i>Anophele bellator</i>		X										
<i>Anopheles albitarsis</i>		X	X	X		X						
<i>Anopheles aquasalis</i>		X										
<i>Anopheles complexo strodei</i>		X										
<i>Anopheles cruzii</i>		X										
<i>Anopheles darlingi</i>		X										
<i>Anopheles minor</i>				X	X	X		X		X		
<i>Anopheles quadrimaculatus</i>				X		X	X	X	X		X	
<i>Anopheles trianulatus</i>		X		X	X	X						
<i>Anophles oswaldoi s.l</i>		X										
<i>Anopheles sp.</i>							X		X			X
<i>Bradysia sp.</i>							X	X	X	X	X	X
<i>Brumptomya sp.</i>				X	X	X	X	X		X	X	X
Ceratopogonidae							X					

Táxon	Inverno ago/18 C 1	Verão jan/19 C 2	Outono mai/19 C 3	Primavera set/19 C 4	Verão fev/20 C 5	Outono mai/20 C 6	Primavera set/20 C 7	Verão jan/21 C 8	Outono mai/21 C 9	Primavera set/21 C 10	Verão fev/22 C 11	Outono mai/22 C 12
<i>Chaoborus</i> sp.							X	X	X			
Chironomidae							X		X			
<i>Coquillettidia</i> sp.		X	X	X								
<i>Coquillettidia venezuelensis</i>		X										
<i>Culex</i> sp.	X						X		X		X	X
<i>Culex bidens</i>				X	X					X		
<i>Culex chidesteri</i>		X										
<i>Culex coronator</i>				X	X	X	X	X	X	X		
<i>Culex davisii</i>				X								
<i>Culex declarator</i>		X		X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Culex mausensis</i> cf.		X										
<i>Culex melanoconion</i>		X										
<i>Culex nigripalpus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Culex pilosus</i>		X										
<i>Culex quinquefasciatus</i>		X	X	X	X	X			X			
<i>Culex saltanensis</i>		X										
<i>Culicoides albicans</i>				X	X	X	X	X		X	X	X
<i>Culicoides furens</i>				X	X	X	X			X		
<i>Culicoides maruim</i>			X									
<i>Culicoides</i> sp.							X					
<i>Dixella</i> sp.							X	X		X	X	X
<i>Echinothrips caribeanus</i>							X					
<i>Evandromyia cortelezii</i>		X										
<i>Evandromyia cortelezii-sallesi</i>			X									
<i>Evandromyia lenti</i>				X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Evandromyia termitophila</i>		X										

Táxon	Inverno ago/18 C 1	Verão jan/19 C 2	Outono mai/19 C 3	Primavera set/19 C 4	Verão fev/20 C 5	Outono mai/20 C 6	Primavera set/20 C 7	Verão jan/21 C 8	Outono mai/21 C 9	Primavera set/21 C 10	Verão fev/22 C 11	Outono mai/22 C 12
<i>Expapillata firmatoi</i>			X									
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>		X			X	X	X	X			X	X
<i>Haemagogus albomaculatus</i>				X							X	
<i>Haemagogus janthinomys</i>		X	X	X						X		
<i>Lycoriella</i> sp.							X	X	X			
<i>Limatus durhamii</i>				X	X			X			X	
<i>Lutzomyia longipalpis</i>		X	X	X	X	X				X	X	
<i>Mansoni titillans</i>		X										
<i>Mansonia humeralis</i>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Migonemyia migonei</i>			X									
<i>Mochlonyx</i> sp.							X					
<i>Nyssomyia neivai</i>		X										
<i>Nyssomyia neivai</i>			X									
<i>Nyssomyia whitmani</i>		X	X	X	X	X			X		X	X
<i>Ochlerotatus condolezens</i>				X								
<i>Ochlerotatus scapularis</i>				X	X	X			X	X	X	
<i>Pintomyia fischeri</i>		X	X									
<i>Pintomyia mamedei</i>		X										
<i>Pintomyia monticola</i>			X									
<i>Pintomyia pessoai</i>			X									
<i>Psathyromyia abonnenci</i>		X										
<i>Psathyromyia aragaoi</i>				X		X	X	X			X	X
<i>Psathyromyia brasiliensis</i>		X										
<i>Psathyromyia pascalei</i>			X									
<i>Psathyromyia shannoni</i>		X										
<i>Psorophora ferox</i>			X	X	X							
<i>Psychoda</i> sp.							X		X			

Táxon	Inverno ago/18 C 1	Verão jan/19 C 2	Outono mai/19 C 3	Primavera set/19 C 4	Verão fev/20 C 5	Outono mai/20 C 6	Primavera set/20 C 7	Verão jan/21 C 8	Outono mai/21 C 9	Primavera set/21 C 10	Verão fev/22 C 11	Outono mai/22 C 12
<i>Psychodopygus ayrozai</i>			X									
<i>Runchomyia reversa</i>		X										
<i>Sabethes albiprivus</i>		X	X									
<i>Sabethes pupureus</i>		X										
<i>Sabethes ridentatus</i>		X										
<i>Shannoniana fluviatilis</i>		X										
<i>Simulium pertinax</i>				X	X	X			X			
<i>Simulium sp.</i>							X	X			X	X
<i>Simulium subpallidum</i>				X	X	X						
<i>Uranotaenia geometrica</i>				X	X							
<i>Uranotaenia lowi</i>				X								
<b>TOTAL = 83</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>15</b>



## 4. DISCUSSÃO

A décima segunda campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico-sanitário, em atendimento aos programas ambientais da construção da Barragem de Pedreira, apresentou uma composição de espécies similar à que já foi encontrada anteriormente. Houve uma diminuição na abundância e riqueza de formas imaturas, mas deve ser ressaltada a continuidade de intensas mudanças na paisagem devido ao avanço das obras. A ocorrência de espécies com potencial de transmissão de doenças continua constante, sendo necessário o monitoramento na área do empreendimento durante o período de construção e implementação da barragem. Assim como já foi registrado anteriormente, as coletas realizadas no período de outono e inverno têm a tendência de apresentar uma menor abundância, sendo que os meses mais frios sabidamente desfavorecem o desenvolvimento dos vetores (RIBEIRO et al., 2006; JESUS et al., 2020).

### 4.1. Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC)

As arboviroses estão entre as principais doenças de importância epidemiológica. Arbovírus (Arthropod-borne virus) se trata do vírus em que parte de sua replicação é realizada em determinados insetos que transmitem esse vírus aos homens e a outros animais. Isso ocorre por meio da picada desses insetos, que se tratam de artrópodes hematófagos e são os que transmitem aos humanos por volta de 150 arbovírus que causam doenças, dentre mais de 500 espécies de arbovírus conhecidas (LOPES et al., 2014).

Uma das arboviroses mais importantes é a Dengue, sendo que o vírus (DENV) apresenta quatro sorotipos denominados DENV-1 a DENV-4. A transmissão dessas arboviroses ocorre através do mosquito *Aedes aegypti*. Trata-se de uma das doenças de maior importância no Brasil e atinge pessoas de todas as idades, podendo causar grande debilidade nos pacientes. Segundo Jesus et al. (2020), o mosquito do gênero *Aedes* é um mosquito oportunista que vai acompanhar o homem sempre. Onde, quanto maior o número de criadouros e de pessoas para picar, ali ele estará presente.

Outra doença de importância epidemiológica no Brasil é a causada pelo vírus Zika, desde o ano de 2015 e tendo se alastrado pelo país desde então. É transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, que ocorrem em todo o país (JESUS et al., 2020). Causa uma grave febre, sendo que pode ocorrer óbito pelo agravamento da doença. Uma de suas características mais marcantes é a associação aos casos de microcefalia, quando a gestante é acometida pela doença, e demais manifestações neurológicas em pacientes adultos.

Já a Chikungunya, produzida pelo vírus chikungunya (CHIKV), também é transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, que têm aumentado nas Américas devido a constantes mudanças climáticas, desmatamento e aumento das cidades (DONALISIO et al., 2017). Uma característica marcante dessa doença é que ela pode persistir por anos, além disso, raramente e somente em formas mais graves, essa doença leva os pacientes à óbito. O aumento no número dessas arboviroses se deve muito às mudanças climáticas e a intervenções antrópicas, como desmatamentos, construções civis, aumento na concentração de entulhos etc.

Segundo Boletim Epidemiológico-Ministério da Saúde (2021), os casos de Dengue notificados em 2021 para o Estado de São Paulo foram de 60.700 casos para Dengue, 2.200 casos para Chikungunya, 26 casos para Zika e 19 casos registrados para febre amarela, havendo a necessidade de maior cuidado e controle. Esses números podem ser maiores, levando em consideração os casos de Covid-19, que podem acabar atrasando a divulgação dos boletins de arboviroses, assim como as pessoas podem possuir receio em procurar uma unidade de saúde por conta da pandemia.

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) encontra-se em estado de alerta com risco de surtos

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 27 de 32		

de Dengue, Zika e Chikungunya. Segundo boletim do Departamento de Vigilância em Saúde (Devisa), por meio do Programa Municipal de Controle de Arboviroses, o município registrou, de 1º de janeiro até 14 de junho de 2021, 1.794 casos confirmados de Dengue. Com o coeficiente de incidência de 147 casos para cada 100 mil habitantes, não há registro de óbitos por Dengue entre os moradores do município. De acordo com a DEVISA, no período abrangido pela pesquisa, a região com maior número de casos é a Sudoeste, com 418; seguida pela Norte, com 412; e em terceiro, a região Sul, com 392 casos. As regiões Leste e Noroeste registraram, respectivamente, 334 e 238 casos confirmados para Dengue. Já para as doenças Chikungunya e Zika nesse período, foram registrados 87 e 9 casos confirmados, respectivamente. Recentemente, a cidade de Campinas divulga um alerta sobre o risco de transmissão de Dengue em 10 bairros da cidade.

**Tabela 9** - Dados Gerais de doenças causadas por arbovírus no Estado de São Paulo e Região Metropolitana de Campinas (RMC) – para o ano de 2021. Atualizado em janeiro de 2022 (SINAN).

Doença	Estado de São Paulo	RMC	Percentual
Dengue	60.700	1.794	2,95%
Febre Hemorrágica	0	0	0,0%
Chikungunya	2.200	87	3,95%
Zika	26	9	34,61%
Febre amarela	19	0	0,00%

#### 4.2. Outras patologias associadas à entomofauna vetora

Nessa décima segunda campanha de monitoramento, foram registrados, assim como anteriormente, indivíduos das famílias Phlebotominae, Simuliidae e Culicidae, que são consideradas famílias disseminadoras de doenças. Os gêneros considerados de maior importância médica-veterinária no Brasil são: *Aedes*, *Culex*, *Ochlerotatus*, *Anopheles*, *Haemagogus*, *Psorophora*, *Sabethes* e *Limatus*. Sendo que, os cinco primeiros foram registrados nessa campanha de monitoramento, assim como na décima campanha. Os gêneros *Aedes* e *Culex* são mais adaptados à urbanização.

Também foram capturados indivíduos do gênero *Culex*, responsáveis pela disseminação de doenças como a malária. Essa doença ressurgiu no final do século XX e é de grande importância epidemiológica, chegando a causar 445.000 mortes e mais de 200 milhões de casos no mundo durante o ano de 2016 (ASHLEY et al., 2018). É uma doença tropical e a maioria dos casos da América do Sul vêm de áreas da Floresta Amazônica, sendo a maioria causada pelo *Plasmodium vivax* (FERREIRA & CASTRO, 2016). A Leishmaniose trata-se de outro grande problema de saúde pública no Brasil, também sendo transmitida pelos mosquitos do gênero *Culex*, que vêm sendo constantemente capturados nas campanhas de monitoramento. Além disso, o *Culex* transmite, por exemplo, a febre do Nilo Ocidental, a febre de Mayaro e a encefalite de Saint Louis, sendo o maior perigo dessa espécie a transmissão da febre amarela (LORENZ et al., 2020).

As outras transmissões por vetores dependem da circulação das pessoas contaminadas, pois não é o mosquito que faz o vírus se movimentar, mas sim o ser humano, seja através do trabalho, viagens ou pelas rotas de êxodo pelo país. Dessa forma, diversos dos indivíduos coletados compreendem os gêneros *Culex*, *Anopheles*, *Aedes* sp., *Simulium* e os flebotomíneos, que são responsáveis pela transmissão de doenças, mostrando a importância de se continuar o monitoramento a fim de se identificar possíveis riscos para a população presente na área de estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados para essa campanha de monitoramento mostram que há a presença de vetores com potencial de disseminação de doenças, assim como nas campanhas anteriores. A cidade de Campinas e região apresentaram recentemente alerta sobre a transmissão de doenças por arboviroses, incluindo a Dengue, sendo necessário tomar as devidas precauções e medidas a respeito dessas doenças, mesmo que ainda não tenham sido registrados casos para os trabalhadores do empreendimento.

Esses dados são um alerta à saúde pública, pois as espécies registradas são de interesse médico e sanitário, podendo possivelmente trazer riscos à saúde humana. Algumas recomendações são necessárias para que se evite o contato entre ser humano e vetor, sendo elas: o uso de roupas de cores claras onde os insetos não possam de camuflar e que cubram braços e pernas completamente; não é recomendando o uso de perfumes, pois possivelmente pode atrair os vetores; e uso de repelentes a base de icaridina.

Continua não sendo constatada densidade populacional que necessite de um controle químico. Se seguidas às recomendações acima citadas, diminui-se em sua maioria os riscos aos trabalhadores. Além disso, realizar as recomendações de medidas de prevenção e controle apropriadas através de documentos técnicos e informativos, como mostra a **Figura 2**, são de extrema importância para sensibilizar os colaboradores da obra, além de evitar a transmissão por falta de informação a respeito das arboviroses urbanas.

Após finalização da campanha, será apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Pedreira e Campinas), contendo o resumo da 12ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários que ocorreu entre os dias 27, 28 e 29 de maio de 2022, conforme a **Figura 2**.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 29 de 32		

## INFORME TÉCNICO

### Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 12ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 27, 28 e 29 de maio de 2022 na barragem em implantação em Pedreira. O estudo compreendeu a captura de dípteros que compreenderam as famílias Ceratopogonidae, Culicidae, Dixidae, Phlebotominae, Sciaridae e Simuliidae. Os resultados obtidos correspondem a 158 dípteros capturados. Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filariose (duas espécies); Flebotomíneos distribuídos entre *Evandromyia lenti* (9 indivíduos), *Nyssomyia whitmani* (3 indivíduos), *Psathyromyia aragai* (5 indivíduos) e *Brumptomyia* sp. (8 indivíduos); 1 exemplar de *Culicoides albicans* e 6 exemplares de *Simulium* sp., transmissor de oncocercose e mansonelose.



*Evandromyia lenti*



*Culex declarator*

Com base nos dados obtidos, **recomenda-se:**

- Uso de repelente e de roupas que não exponham partes do corpo;
- Não ingerir ou tomar banhos em cursos d'água, lagoas e locais com água parada.

**Figura 2** - Informe Técnico da 12ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ABREU, F. V. S. et al. *Haemagogus leucocelaenus* and *Haemagogus janthinomys* are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016–2018. **Emerging microbes & infections**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 218-231, 2019.
- ALEXANDRE, R. C.; FORTES, M. R. Transformações na paisagem decorrentes da construção da usina de Jirau no distrito de Mutum Paraná, município de Porto Velho/RO. **XIII Enanpege**, São Paulo, 2019.
- ALMEIDA, L. S. et al. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: Impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2019. Disponível em: <<http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/saneamento-arboviroses-e-determinantes-ambientais-impactos-na-saude-urbana/17113?id=17113>>. Acesso em: 14 jun 2021.
- ASHLEY, E. A.; PHYO, A. P.; WOODROW, C. J. Malaria. **The Lancet**, 2018, v. 391, n. 10130, p. 1608-162.
- BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas causados por vírus transmitidos pelo mosquito *Aedes* (dengue, chikungunya e zika). Ministério da Saúde. v. 52, n. 16, abril 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/maio/4/boletim\\_epidemiologico\\_svs\\_16-1.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/maio/4/boletim_epidemiologico_svs_16-1.pdf)>.
- BRITO, Gildene Silva et al. Influence of Moonlight on Male Mating Aggregations of *Nyssomyia whitmani*, a Vector of American Cutaneous Leishmaniasis in Brazil. **Journal of Medical Entomology**. 2020.
- CARDOSO, J. C. et al. Novos registros e potencial epidemiológico de algumas espécies de mosquitos (Diptera, Culicidae), no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43(5), p. 552-556, 2010.
- CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO, Ricardo de Oliveira. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. p. 228.
- DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; ZUBEN, Andrea Paula Bruno Von. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, p. 30, 2017.
- FERREIRA, M.U., CASTRO, M.C. Challenges for malaria elimination in Brazil. **Malaria Journal**, Liverpool, v. 15, n. 284, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12936-016-1335-1>>.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. São Paulo: EDUSP, 2002. v. 2.
- FUNASA. **Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor**. Manual de Normas Técnicas. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, 2001. p. 84.
- INPE. Instituto de Nacional Pesquisas Espaciais. Dados meteorológicos do mês de maio. Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: jun 2019.
- JEZUZ, S. V. et al. **As estratégias para o controle do *Aedes aegypti* e a prevenção de Arboviroses**. Sinop: Ed. Oitica, 2020. Disponível em: <<https://cms.ufmt.br/files/galleries/4/arquivosdenoticias/2020/7Julho/livroAedes.pdf>>.
- LEITÃO, E. S. Barragens: um enfoque sobre paisagem cultural e patrimônio. **Revista Geográfica da América Central**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 47E, 2011.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 5, n. 3, p. 10-10, 2014.

LORENZ, C. et al. **O fantástico mundo dos mosquitos**. Águas de São Pedro: Livro Novo, 2020. Disponível em: <[https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/mosquito/pages/pdf/89\\_Livro%20%20FANT%3%81STICO%20MUNDO%20DOS%20MOSQUITOS\\_internet.pdf](https://publicacoeseducativas.butantan.gov.br/web/mosquito/pages/pdf/89_Livro%20%20FANT%3%81STICO%20MUNDO%20DOS%20MOSQUITOS_internet.pdf)>.

LUTZ, Adolpho. **Sumário-Índices-Suplemento**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, v. 2, 2006.

NUNES, T. C. et al. Vetores de Importância Médica da Área de Influência da Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão - Goiás. **Estudos Vida e Saúde**. Goiânia, v. 35, n. 6, p. 1085-1105, 2008.

PEPINELLI, Mateus et al. **Simuliidae (Diptera, Nematocera) do Estado de São Paulo**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1616?show=full>>.

PIGNATTI, M.G. et al. Leishmaniose tegumentar americana na região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 28(3), p. 243-247, 1995.

RIBEIRO, A. F. et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista Saúde Pública**. São Paulo, v. 40(4), p. 671-6, 2006.

REITER, P. Climate change and mosquito-born disease. **Environmental Health Perspectives**. Porto Rico, v. 109, 2001. Disponível em: <<http://www.ehponline.org/members/2001/suppl-1/141161reiter/reiter-full.html>>. Acesso em: 21 out 2020.

SHIMABUKURO P.H.F. & GALATI, E.A.B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropical**. São Paulo, v. 11, p. 1-20, 2011. Disponível em: <[www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0361101a2011](http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0361101a2011)>.

SINANNET. Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores e Zoonoses/CVE/CCD/SES- SP. Dados atualizados em: 27 ago 2019.

TAUIL, P. L. Perspectivas de controle de doenças por vetores no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 39(3), p. 275-277, 2006.

THYSSEN, P.J. et al. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 20, p. 1096-1102, 2004.

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA	12º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------



**ANEXO 0332-01-AS-RQS-0011.02-PMIIMS**

Protocolo nº

PMC.2022.00068764-15

16/08/2022



CBP – GC – 271– 2022

Pedreira, 09 de agosto de 2022.

**A SRA. TESSA ROESLER**  
**COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA DE AGRAVOS E DOENÇAS DE CAMPINAS**  
**AVENIDA ANCHIETA, 200, 11º ANDAR, PAÇO MUNICIPAL**

**Assunto:** Informe Técnico - 12ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de interesse Médico Sanitário.

Prezada Senhora,

O **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO** (“**Consórcio**”), com sede na Rua Pais Leme, nº 524, Conj. 123, 12º andar, Bairro Pinheiros, CEP 05.424-904 – São Paulo – SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **KPE Engenharia e Construção S.A.**, e **Cetenco Engenharia S/A**, vêm expor o que segue.

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário, parte integrante do Plano Básico Ambiental (PBA) para execução das obras de implantação da Barragem Pedreira, faz-se necessário apresentar os informes técnicos contendo os resultados das campanhas quadrimestrais de desenvolvimento do referido Programa à Coordenadoria de Vigilância de Agravos e Doenças de Campinas.

O Informe Técnico anexo apresenta os resultados da 12ª Campanha de Monitoramento de Vetores realizada nos dias 27, 28 e 29 de maio de 2022, nos municípios de Campinas e Pedreira.

Cumprir informar que o monitoramento de vetores na área do empreendimento constatou a presença de espécies com capacidade de veiculação de patógenos. A presença desses vetores não implica na ocorrência ou prevalência de enfermidades, mas, indica um potencial de se instalarem.

Isto posto, reiteramos nossa disponibilidade para quaisquer questões, e agradecemos toda a atenção fornecida às equipes e colaboradores desse Consórcio até o presente momento.

CBP – GC – 271– 2022



Cordialmente,

---

**Michel Teruhiko Ohara**  
*Gerente do Contrato*  
*Consórcio BP KPE-Cetenco*

REALIZAÇÃO:



## INFORME TÉCNICO

### Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 12ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 27, 28 e 29 de maio de 2022 na barragem em implantação em Pedreira. O estudo compreendeu a captura de dípteros que compreenderam as famílias Ceratopogonidae, Culicidae, Dixidae, Phlebotominae, Sciaridae e Simuliidae. Os resultados obtidos correspondem a 158 dípteros capturados. Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filaríose (duas espécies); Flebotomíneos distribuídos entre *Evandromyia lenti* (9 indivíduos), *Nyssomyia whitmani* (3 indivíduos), *Psathyromyia aragaoi* (5 indivíduos) e *Brumptomyia* sp. (8 indivíduos); 1 exemplar de *Culicoides albicans* e 6 exemplares de *Simulium* sp., transmissor de oncocercose e mansonelose.



*Evandromyia lenti*



*Culex declarator*

Com base nos dados obtidos, **recomenda-se:**

- Uso de repelente e de roupas que não exponham partes do corpo;
- Não ingerir ou tomar banhos em cursos d'água, lagoas e locais com água parada.



LUCIANO ALVES  
RG: 19.311.985/0  
Mat. nº 2.85/0  
Aut. Sanitária, VISA



CBP – GC – 272– 2022

Pedreira, 09 de agosto de 2022.

**A SRA. MARA LOZANO**  
**COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA PEDREIRA**  
**RUA MIGUEL SARKIS, Nº 70 - PARQUE INDUSTRIAL**

**Assunto:** Informe Técnico - 12ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de interesse Médico Sanitário.

Prezada Senhora,

O **CONSÓRCIO BP KPE-CETENCO** (“**Consórcio**”), com sede na Rua Pais Leme, nº 524, Conj. 123, 12º andar, Bairro Pinheiros, CEP 05.424-904 – São Paulo – SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **KPE Engenharia e Construção S.A.**, e **Cetenco Engenharia S/A**, vêm expor o que segue.

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário, parte integrante do Plano Básico Ambiental (PBA), para execução das obras de implantação da Barragem Pedreira, faz-se necessário apresentar os informes técnicos contendo os resultados das campanhas quadrimestrais de desenvolvimento do referido Programa à Coordenadoria de Vigilância em Saúde de Pedreira.

O Informe Técnico anexo apresenta os resultados da 11ª Campanha de Monitoramento de Vetores realizada nos dias 27, 28 e 29 de maio de 2022, nos municípios de Campinas e Pedreira.

Cumprе informar que o monitoramento de vetores na área do empreendimento constatou a presença de espécies com capacidade de veiculação de patógenos. A presença desses vetores não implica na ocorrência ou prevalência de enfermidades, mas, indica um potencial de se instalarem.



CBP – GC – 272– 2022

Isto posto, reiteramos nossa disponibilidade para quaisquer questões, e agradecemos toda a atenção fornecida às equipes e colaboradores desse Consórcio até o presente momento.

Cordialmente,

---

**Michel Teruhiko Ohara**  
*Gerente do Contrato*  
*Consórcio BP KPE-Cetenco*



## INFORME TÉCNICO

### Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 12ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 27, 28 e 29 de maio de 2022 na barragem em implantação em Pedreira. O estudo compreendeu a captura de dípteros que compreenderam as famílias Ceratopogonidae, Culicidae, Dixidae, Phlebotominae, Sciaridae e Simuliidae. Os resultados obtidos correspondem a 158 dípteros capturados. Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filaríose (duas espécies); Flebotomíneos distribuídos entre *Evandromyia lenti* (9 indivíduos), *Nyssomyia whitmani* (3 indivíduos), *Psathyromyia aragai* (5 indivíduos) e *Brumptomya* sp. (8 indivíduos); 1 exemplar de *Culicoides albicans* e 6 exemplares de *Simulium* sp., transmissor de oncocercose e mansonelose.



*Evandromyia lenti*



*Culex declarator*

Com base nos dados obtidos, **recomenda-se:**

- Uso de repelente e de roupas que não exponham partes do corpo;
- Não ingerir ou tomar banhos em cursos d'água, lagoas e locais com água parada.

# BARRAGEM PEDREIRA



## ANEXO XV - Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

**Outubro/2022**

**Período: Maio a Agosto 2022**



[www.daepedreiraeduaspontes.com.br](http://www.daepedreiraeduaspontes.com.br)



**PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO**

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS** **PROGRAMAS AMBIENTAIS** **BARRAGEM PEDREIRA**

## ***11º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna***

0322-01-AS-RQS-0011-R01-PCI

**Contrato: N° 2018/11/00032.2**

**Maio a agosto  
2022**

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	6
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO .....	7
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA .....	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA .....	10
4.1	OBJETIVOS, METAS E INDICADORES .....	10
4.1.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS .....	10
4.1.2	ATENDIMENTO ÀS METAS.....	11
4.1.3	INDICADORES.....	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO .....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	14
4.3.1	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	14
4.3.2	SUBPROGRAMA PARA O RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADEIRAS .....	16
4.4	PROXIMAS ATIVIDADES.....	17
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA .....	18
6.	ANEXOS .....	24

**ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1 – Equipe técnica.....	9
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos do Programa.....	10
Quadro 3 – Atendimento aos Metas do Programa.....	11
Quadro 4 – Atendimento aos Indicadores do Programa.....	11
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.....	13
Quadro 6 – Campanhas de monitoramento de ictiofauna realizadas na Barragem Pedreira.....	13
Quadro 7 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.....	21
Quadro 10 – Cronograma – Ano 4.....	22
Quadro 11 – Cronograma – Ano 5.....	23



## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CBRN – Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica

DEFAU – Departamento de Fauna da Secretaria de Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente



## APRESENTAÇÃO

O Consórcio BP KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **11º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna referente ao contrato de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas conforme elementos técnicos do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC.

São Paulo, 22 de setembro de 2022.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **005/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna** está baseado nas atividades realizadas no **período de 01 de maio a 31 de agosto de 2022**.

Esse programa tem como objetivos avaliar os padrões de variação na atual assembleia de peixes na AID e ADA do empreendimento, identificar alterações impostas pela implantação do reservatório, assim como nas perdas e modificações de habitats, verificando se os programas ambientais previstos estão mitigando, controlando e minimizando os impactos ambientais inerentes à implantação e operação dos empreendimentos sobre a ictiofauna nativa e, eventualmente, subsidiar outras ações de compensação e/ou mitigação dos impactos negativos.

Sendo assim, resumidamente será realizado o monitoramento de ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira, o resgate de ictiofauna nas áreas de enseada e monitoramento do mecanismo para transposição de peixes localizada no município de Pedreira, apresentando as informações sobre o desenho amostral a ser empregado e análises a serem realizadas; a coleta de espécimes e o método empregados nas atividades.

Este Programa foi subdividido em 3 (três) subprogramas:

- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna;
- Subprograma para o Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras; e
- Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs).

## 2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se os detalhamentos das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Pedreira.

*Item 2.1 - Apresentar, no prazo máximo de 02 (dois) meses da emissão da LI, os resultados da primeira campanha do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna realizada antes do início das obras, contemplando a metodologia empregada (incluindo análise do estágio de maturação gonadal de espécies de maior importância, e coletas ativas e passivas de ovos, larvas, pós-larvas e alevinos), registro fotográfico das atividades, análise crítica dos resultados e cronograma de atividades para o próximo período.*

Atendido.

*Item 2.27 - Apresentar, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras e do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, a descrição das atividades de salvamento e monitoramento realizadas, registros fotográficos, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta e soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, avaliação crítica dos resultados obtidos, eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período. No Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna deverão ser incluídos pontos de monitoramento à montante da PCH Jaguari, e coletas ativas e passivas de ovos, larvas, pós-larvas e alevinos.*

Em atendimento, conforme relatório em tela.

*Item 3.12 - Apresentar, no relatório conclusivo do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna e Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras e de Monitoramento da Ictiofauna) no mínimo, o balanço das atividades desenvolvidas, os métodos empregados, as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, os resultados obtidos, com quantitativos dos procedimentos (resgate, soltura, espécies levantadas) e análise crítica dos resultados.*

Será atendido antes da solicitação da LO.

*Item 3.14 - Apresentar a Autorização de Manejo in situ a ser emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SMA) para o manejo da ictiofauna, previsto no Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes. (Exigência 5.26 da LP).*

Será atendido antes da solicitação da LO.

*Item 4.6 - Apresentar relatórios semestrais de acompanhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna (Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes), contemplando as metodologias empregadas, espécies identificadas, resultados obtidos no monitoramento e nas atividades de translocação, eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, análise crítica da efetividade do programa, responsáveis técnicos e respectivas ARTs.*

Será atendido após a emissão da LO.

### 3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

#### 3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Denis Dorighello Tomás	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Geógrafo	CREA 0601944001
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador dos Programas do Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
André Batista Nobile	Resgate de Ictiofauna	Biólogo	CRBio. 94835/01-D
Felipe Pontieri de Lima	Resgate de Ictiofauna	Biólogo	CRBio 097849/01-D
Luiz Henrique Fregadoli Ussami	Resgate de Ictiofauna	Biólogo	CRBio 113652/01-D
Eduardo Meneguzzi Brambilla	Resgate de Ictiofauna	Biólogo	CRBIO106633/01-D
Mariana Ruggiero	Resgate de Ictiofauna	Bióloga	CRBIO116645/01-D
Noel Cintra	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV/SP 42786

**Quadro 1** – Equipe técnica.

#### 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

##### 4.1 Objetivos, Metas e Indicadores

O atendimento aos objetivos, metas e indicadores está sintetizado nos **Quadros 2, 3 e 4**, abaixo.

##### 4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA		
Objetivos	Status	Justificativa
Obtenção da Autorização de Manejo de Fauna <i>In Situ</i> , no DeFau/SMA	Atendido	Autorizações emitidas: Nº21068 - Emissão: 27/03/2020 – substituída pela próxima; Nº70099 - Emissão: 29/08/2019 – substituída pela próxima; Nº80727 - Emissão: 14/09/2018 – substituída pela próxima; Nº 3686776 – Emissão: 30/07/2020 – substituída pela próxima; Nº 46405 – Emissão 25/08/2021 – aguardando retomada da atividade de resgate de ictiofauna para nova solicitação. Nº 4412 – Emissão 28/01/2021 – substituída pela próxima; Nº 58624 – Emissão 24/08/2022 – Válida até 07/02/2022.
Realizar o inventário da ictiofauna	Atendido	Inventário realizado na primeira Campanha de Monitoramento de Ictiofauna, em novembro 2018
Analisar os mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento	Em Atendimento	As análises integradas entre os programas ambientais com interface com ecossistemas aquáticos, são realizadas constantemente
Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna		
Verificar a presença das diferentes espécies de peixes nos ambientes aquáticos da AID/ADA	Em atendimento	As variações das espécies são verificadas nas campanhas quadrimestrais de monitoramento.
Verificar as variações espaço-temporais da ictiofauna	Em atendimento	As variações espaço-temporais da ictiofauna são verificadas nas campanhas quadrimestrais de monitoramento.
Acompanhar possíveis alterações na abundância e biomassa das espécies de peixes	Em atendimento	As alterações na abundância e biomassa das espécies de peixes (incluindo larvas, ovos, formas jovens) são verificadas nas Campanhas
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras		
Resgatar os peixes aprisionados em poças durante o lançamento das enseadeiras	*	*
Subprograma de Monitoramento de MTP		
Monitoramento da transposição	*	O monitoramento será realizado na Fase de Operação do Reservatório

\* Não se aplica para o período

**Quadro 2** – Atendimento aos Objetivos do Programa.



#### 4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA		
Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna		
Metas	Status	Justificativa
Realização de campanhas de monitoramento da ictiofauna.	Em atendimento	As campanhas são realizadas conforme diretrizes do PBA
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras		
Garantir a sobrevivência das espécies de peixes do rio Jaguari.	Em andamento	Atividades são acompanhadas por especialista, para garantir integridade dos espécimes manejados.
Subprograma de Monitoramento de MTP		
Implantação de estações de coleta nas mesmas áreas definidas para os estudos	*	Será implantado na fase de operação do reservatório

\* Não previsto para o período.

**Quadro 3** – Atendimento aos Metas do Programa.

#### 4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	
Indicador	Status
Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna	
Riqueza de Táxons	19
Distribuição Espacial	Boa distribuição espacial
Eficiência Amostral (%)	Com a utilização dos diferentes apetrechos de pesca (rede de emalhe, peneira, arrasto, tarrafa e covo), foram registrados ao total, 106 indivíduos, na 12a campanha de monitoramento de ictiofauna. Os indivíduos representavam cinco ordens, dez famílias e 19 táxons. Entre os táxons registrados, 18 foram considerados nativos (autóctones) e um não nativo da bacia ( <i>Poecilia reticulata</i> ).
Abundância Relativa e Frequência	Ponto P2-BP apresentou os maiores valores de abundância. O ponto P1-BP, os maiores valores de riqueza.
Índices de Riqueza e Equitatividade	O ponto P1-BP, apresentou os maiores valores de riqueza observada. A equitabilidade foi maior no ponto P3-BP.
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras	
Taxa de sobrevivência das espécies calculada com base nos resultados das Atividades (%)	*

Legenda: \* = Os resultados foram apresentados no 6º relatório quadrimestral.

**Quadro 4** – Atendimento aos Indicadores do Programa.

#### 4.2 Resumo das atividades Anteriores – Histórico

- Em 15/04/2018 o Plano Básico Ambiental – PBA foi apresentado à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB em atendimento à Licença Ambiental Prévia nº 2513, de 25 de agosto de 2016 – Processo nº 189/2013, e visando à Licença Ambiental de Instalação;
- Na data de 28/12/2018 foi emitida a Licença Ambiental de Instalação nº 2557, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e o Parecer Técnico nº 468/18/IE emitido na data de 26/12/18;

O **Quadro 5**, apresenta os relatórios quadrimestrais emitidos até o momento.

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Julho - 2019	Emissão do 1º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2019	Emissão do 2º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Março - 2020	Emissão do 3º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2020	Emissão do 4º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2020	Emissão do 5º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2021	Emissão do 6º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Mai - 2021	Emissão do 7º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Setembro - 2021	Emissão do 8º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento
Janeiro - 2022	Emissão do 9º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

DATA	RELATÓRIOS QUADRIMESTRAIS
Maio - 2022	Emissão do 10º Relatório Quadrimestral de Acompanhamento dos Condicionantes da Licença de Instalação nº2557 e implantação dos programas previstos no Plano Básico Ambiental do empreendimento

**Quadro 5** – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.

As campanhas de monitoramento realizadas até o momento estão descritas no **Quadro 6**.

Campanha	Início	Término
Primeira	03/10/2018	07/10/2018
Segunda	20/02/2019	25/02/2019
Terceira	18/06/2019	21/06/2019
Quarta	02/10/2019	04/10/2019
Quinta	17/02/2020	20/02/2020
Sexta	19/06/2020	21/06/2020
Sétima	26/10/2020	28/10/2020
Oitava	15/02/2021	17/02/2021
Nona	24/06/2021	26/06/2021
Décima	13/10/2021	15/10/2021
Décima primeira	22/02/2022	24/02/2022
Décima segunda	22/06/2022	24/06/2022

**Quadro 6** – Campanhas de monitoramento de ictiofauna realizadas na Barragem Pedreira.

### 4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

#### 4.3.1 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

Durante o mês de junho (22 a 24) foi realizado a 12ª campanha de monitoramento da ictiofauna. Salienta-se que as atividades de campo ocorreram de acordo com o Plano de Trabalho apresentado junto ao Defau.

No total, foram registrados 19 táxons, sendo a composição destes táxons similar à de outros ambientes, com predomínio de Siluriformes e Characiformes, podendo haver alteração entre estas ordens. Entre os aparatos de captura houve diferenças na composição, mas essa é esperada, dado a variação no uso e ocupação do habitat entre espécies de pequeno, médio e grande porte.

Nesta campanha, foram registrados dois indivíduos de *P. lineatus*, migrador de longa distância. Além disso, foram registradas 8 espécies classificadas como não migradoras ou migradoras de curta distância, com cuidado parental, 9 espécies classificadas como não migradoras ou migradoras de curta, sem cuidado parental e uma espécie não migradora com fecundidade interna. Tais guildas reprodutivas mostraram-se constantes durante as campanhas, sendo que as espécies costumam realizar migrações reprodutiva durante a piracema, contudo, sem a necessidade de grandes deslocamentos, como os migradores de longa distância. Estes números denotam que o rio Jaguari, pode representar importante papel como rota migratória, sendo responsável pelo recrutamento de novos indivíduos dessas populações. Assim, o monitoramento destas espécies, principalmente, no tocante à efetividade do mecanismo de transposição a ser instalado, deve ser realizado.

Os dados sobre a composição trófica apresentam número considerável de espécies onívoras, um indicador negativo de qualidade ambiental, considerando que tais espécies são normalmente generalistas e com maior capacidade de ajustes perante as transformações ambientais. Entretanto, a classificação foi feita com base em literatura, visto que o parecer não exigiu análise de conteúdo estomacal das espécies registradas. Para uma afirmação sobre esta condição, seria necessária a avaliação direta da dieta das mesmas. Assim, neste ponto, é sugerido que sejam considerados para análise da composição trófica, as espécies mais abundantes, para que assim, se possa conhecer efetivamente as mudanças ecológicas dessas espécies após a formação deste reservatório.

Tendo como base as informações apresentadas neste documento, infere-se que os padrões de composição e estrutura da comunidade de peixes observados para áreas sob

influência direta da Barragem Pedreira (BP), apresenta perfil esperado para o que se tem de conhecimento na literatura científica para rios de menor porte, principalmente aqueles sob grande interferência antrópica, reportando de forma geral, baixa abundância e riqueza de espécies. Contudo, por se tratar de uma amostragem realizada antes da construção da barragem, esta deve servir de base para potenciais impactos nesta comunidade.

Espera-se que após o término das obras, a composição ictiofaunística seja composta pelas espécies mais resilientes e com maior flexibilidade ecológica, sendo essas, as espécies que se manterão no novo ambiente criado, destacando entre as principais estratégias e táticas envolvidas neste processo, as adequações tróficas e reprodutivas.

O relatório com os dados completos é apresentado no **ANEXO 0322-01-RQS-0011.0001-PCI**.

#### **4.3.2 Subprograma para o Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras**

Não houve atividades no período.



#### **4.4 Proximas Atividades**

Para o próximo quadrimestre será realizada a 13ª campanha do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, prevista para outubro de 2022.

As próximas atividades de resgate de ictiofauna deverão ocorrer no canal de desvio do rio Jaguari, para a construção do barramento.

## 5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna nos períodos: Ano 1 a Ano 5.



Atividades	Implantação											
	Ano 2											
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA</b>												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADEIRAS</b>												
Treinamento da Equipe												
Regates durante as obras de instalação												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)</b>												
Monitoramento dos MTP's												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 8 – Cronograma – Ano 2.

Atividades	Implantação											
	Ano 3											
	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA</b>												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADERAS</b>												
Treinamento da Equipe												
Regates durante as obras de instalação												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)</b>												
Monitoramento dos MTP's												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.

Atividades	Implantação											
	Ano 4											
	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA</b>												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADEIRAS</b>												
Treinamento da Equipe												
Regates durante as obras de instalação												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)</b>												
Monitoramento dos MTP's												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 10 – Cronograma – Ano 4.

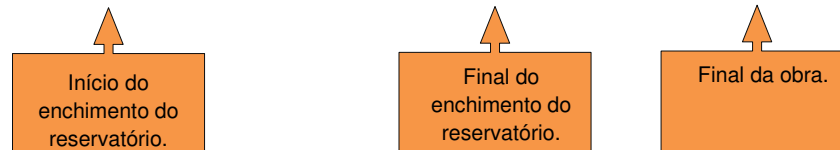


Atividades	Implantação											
	Ano 5											
	jan/23	fev/23	mar/23	abr/23	mai/23	jun/23	jul/23	ago/23	set/23	out/23	nov/23	dez/23
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA</b>												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
<b>SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADIAS</b>												
Treinamento da Equipe												
Regates durante as obras de instalação												
<b>SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)</b>												
Monitoramento dos MTP's												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 11 – Cronograma – Ano 5.

**LEGENDA**

- PREVISTO
- REALIZADO
- REPROGRAMADO
- FINALIZADO



## 6. ANEXOS

**ANEXO 0322-01-AS-RQS-0011.01-PCI**

**Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob  
influência direta da Barragem Pedreira (BP).**



**12º Relatório de Atividades**  
Junho/2022

**NÚMERO DO CONTRATO: *BP 087/2020***



# Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



## 1 IDENTIFICAÇÃO

### 1.1 Identificação da Atividade

Contratação sob regime de prestação de serviços para execução do Programa de Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira (BP).

### 1.2 Identificação do Empreendedor

Razão Social	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE
CNPJ	CNPJ: 46.853.800/0001–56
Endereço	Rua Boa Vista, 170, 11º andar, bloco 5 – Centro
Cidade	São Paulo/SP
CEP	CEP: 01014–001
Representante Legal	Lupercio Zirolto Antonio
Pessoa de Contato	Ligia Christine Fernandes de Oliveira
Telefone	(11) 3293–8200

### 1.3 Empresa de Consultoria

Razão Social	Consorcio BP KPE/CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001–44
Endereço	Francisco Matarazzo 1350, 7º andar
Cidade	São Paulo SP
CEP	05001–902
Representante Legal	<b>Javier Paul</b>
Pessoa de Contato	Ricardo Prado Franzote
Telefone	(11) 3101–0063



Monitoramento de Ictiofauna  
(incluindo ictioplâncton) das  
áreas sob influência direta da  
Barragem Pedreira



#### 1.4 Dados Gerenciadora

Razão Social	Consórcio CPC
CNPJ	29.081.042/0001-86
Endereço	Av. das Nações Unidas, 13771, 5º andar, bloco L
Cidade	São Paulo
CEP	04.794-000
Representante Legal	Carlos Henrique Costa Jardim
Pessoa de Contato	Flavia Pileggi
Telefone	(11) 3101-0063

#### 1.5 Dados da Consultoria Especialista em Ictiofauna

Razão Social	Ictiológica Consultoria Ambiental
CNPJ	21.243.932/0001-35
Endereço	Rua. Primo Paganini, 990 – Casa C
Cidade	Botucatu – SP
CEP	18.608-190
Representante Legal	André Batista Nobile
Pessoa de Contato	André Batista Nobile/ Felipe Pontieri de Lima
Telefone	(14) 98123-9200 / (16) 98137-0861

#### 1.6 Dados Supervisora/Fiscalizadora:

Razão Social	Consórcio Supereng Barragens
CNPJ	29.013.032/0001-03
Endereço	Av. Brigadeiro Faria Lima, 1768 – Jardim Paulistano
Cidade	São Paulo/SP
CEP	01451-909
Representante Legal	Augusto Tetsuji Matsushita
Pessoa de Contato	Hugo Mendes
Telefone	(11) 4195-3111

**ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL**

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190  
Email: contato@ictiologica.com.br  
www.ictiologica.com.br



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



### Equipe Técnica

A equipe técnica é formada por profissionais com formação em biologia, medicina veterinária, estagiários e auxiliares técnicos. No **Quadro 01**, a seguir é apresentada a equipe principal contratada do consórcio sendo que outros profissionais entre eles, de empresas prestadoras de serviço de fauna, podem ser inseridos ao longo do projeto. O Currículo Lattes, Cadastros Técnicos Federais - CTFs e os Atestados de Responsabilidade Técnica - ARTs da equipe encontram-se disponíveis no Sistema GEFAU Aba Projeto> Equipe.

Quadro 1 – Equipe Técnica.

Nome	Função Exercida	Formação	Própria/consultoria	Documento
Felipe Pontieri de Lima	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	097849/01-D
André Batista Nobile	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	094835/01-D
Luis Henrique Fregadolli Ussami	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	113652/01-D
Eduardo Meneguzzi Brambilla	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	106633/01-D





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



### *APRESENTAÇÃO*

O Consórcio BP e Ictiológica Consultoria Ambiental apresentam o relatório correspondente a campanha de monitoramento de ictiofauna realizado nas áreas sob influência direta da Barragem Pedreira, realizado entre os dias **22/06/2022 e 24/06/2022**. Este produto faz parte do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, que visa a obtenção de Autorização de Manejo in situ junto ao Departamento de Fauna – DeFau, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA. O presente relatório tem o objetivo de apresentar informações que subsidiem os conhecimentos ictiofaunísticos locais.



# Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



## 2 SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO .....	1
1.1	Identificação da Atividade .....	1
1.2	Identificação do Empreendedor .....	1
1.3	Empresa de Consultoria .....	1
1.4	Dados Gerenciadora.....	2
1.5	Dados da Consultoria Especialista em Ictiofauna.....	2
1.6	Dados Supervisora/Fiscalizadora:.....	2
	<i>APRESENTAÇÃO</i> .....	4
2	SUMÁRIO.....	5
3	LISTA DE FIGURAS .....	7
4	LISTA DE TABELAS .....	8
5	INTRODUÇÃO.....	9
6	OBJETIVOS.....	11
6.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
7	METODOLOGIA.....	12
7.1	ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	12
7.1.1	P1-BP.....	13
7.1.2	P2-BP.....	14
7.1.3	P3-BP.....	15
7.1.4	P4-BP.....	16
7.1.5	P5-BP.....	17
7.2	COLETAS DE ESPÉCIMES.....	18
7.2.1	Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem .....	18
7.2.2	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral.....	19
7.3	ANÁLISE DE DADOS .....	21



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



7.3.1	Estrutura de comunidades.....	21
7.3.2	Classificações ecológicas .....	22
7.3.3	Biologia reprodutiva.....	22
7.3.4	Coleta e Eutanásia .....	22
8	RESULTADOS .....	23
8.1	PARÂMETROS ABIÓTICOS .....	23
8.2	ESTRUTURA DE COMUNIDADES .....	24
8.2.1	Composição Ictiofaunística .....	24
8.2.2	Índices ecológicos.....	36
8.2.3	Similaridade de composição.....	37
8.2.4	Captura por Unidade de Esforço .....	38
8.2.5	Curva do coletor .....	39
8.3	ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL - EMG .....	40
8.4	ICTIOPLÂNCTON .....	42
9	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	43
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
11	ANEXO FOTOGRÁFICO .....	47
12	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	50

### 3 LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos .....	13
Figura 2: Ponto amostral P1-BP.....	14
Figura 3: Ponto amostral P2-BP.....	15
Figura 4: Ponto amostral P3-BP.....	16
Figura 5: Ponto amostral P4-BP.....	17
Figura 6: Ponto amostral P5-BP.....	18
Figura 7. Prática de amostragem utilizando diversos apetrechos de pesca durante o monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira.....	19
Figura 8: Análise de componentes principais aplicada aos dados abióticos .....	24
Figura 9: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar.....	29
Figura 10: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar.....	30
Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.	31
Figura 12: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira.....	31
Figura 13: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar.....	32
Figura 14: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.....	33
Figura 15: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar.....	35
Figura 16: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados arrasto e/ou peneira.....	36
Figura 17: Dendrograma de similaridade de <i>Bray Curtis</i> dos ambientes amostrados. (todos os dados agrupados).....	38
Figura 18. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap.....	40
Figura 19: Avaliação do estágio de maturação gonadal de peixes reofílicos ou de importância comercial registrados no monitoramento. M – 3 = macho maduro; M – 2 = macho em maturação; F – 2b = fêmea em maturação final; F – 2a = fêmea em maturação inicial.....	41



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



### 4 LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais de monitoramento (UTM – 23K). .....	12
Tabela 2: Delineamento amostral empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Pedreira. ....	20
Tabela 3: Marcação e coleta de espécimes para o monitoramento da ictiofauna. ....	23
Tabela 4: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais. ....	23
Tabela 5: Lista dos táxons registrado Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira. A apresentação de origem foi dada conforme LANGEANI <i>et al.</i> , (2007). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes). ....	26
Tabela 6: Atributos ecológicos dos táxons registrado na campanha de Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira. MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância. (NA=Não ameaçado). ....	27
Tabela 7: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar. ....	34
Tabela 8: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira. ....	34
Tabela 9: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade. (todos os dados agrupados). ....	37
Tabela 10 Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento. ....	39
Tabela 11: Dados referentes a coleta de organismos ictioplânctônico no Monitoramento da ictiofauna. * ponto sem correnteza. ....	42



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



### 5 INTRODUÇÃO

Ao longo de milhares de anos os rios de correnteza modulam os ecossistemas aquáticos brasileiros, determinando a distribuição, abundância e diversidade de peixes no espaço e no tempo desses ambientes aquáticos (NILSSON e SVEDMARK, 2002; POFF e ALLAN, 1995; SCHLOSSER, 1982; WARD *et al.*, 1999). A oscilação hídrica natural desses ambientes, juntamente com a diversidade de habitats determinou os comportamentos, como os tipos de reprodução, locais de desova, berçários naturais, áreas de alimentação e ocupação de nichos das populações de peixes.

O conhecimento das relações da ictiofauna com o ambiente, é de fundamental importância quando considerado o simples fato de que as diferentes demandas sociais, habitualmente acarretam em alterações bruscas no ambiente natural de vida dos peixes. Uma das principais alterações está relacionada com as construções de barragens, sejam elas para suprir a necessidade de abastecimento hídrico, atender a demanda de geração de eletricidade, o principal modelo de matriz geradora do país, bem como outras necessidades humanas que de forma direta ou indireta acabam por provocar alterações no ambiente e conseqüentemente no modo de vida deste grupo.

Assim, a grande expansão das barragens, com diversas finalidades, tem alterado de forma drástica e permanente os ambientes aquáticos de todas as bacias hidrográficas brasileiras, criando novos ambientes, as represas de águas lânticas e semi-lânticas com características físicas e químicas totalmente diferentes das pré-existentes (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Alguns fatores ambientais desses reservatórios recém-formados, tais como variação no nível da água, influenciam de forma direta a composição da assembleia de peixes ao longo do gradiente longitudinal (zona lântica, transição e lótica), como transparência, a entrada de





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



matéria orgânica, disponibilidade habitat de refúgio e alimentação. Essas alterações podem favorecer a ocupação de espécies oportunistas e reduzir as populações de espécies exigentes (SANTOS *et al.*, 2010).

Além de todas essas alterações nas condições ambientais, a construção de barragens pode acarretar na interrupção das rotas migratórias dos peixes, sendo que o empreendimento, acaba atuando como uma barreira física para os movimentos de ascensão dos peixes, fator bastante complicador para manutenção de populações de peixes, principalmente das espécies migratórias de grande porte como os Curimatás (*Prochilodus* sp.), Dourados (*Salminus brasiliensis*), Pacu Caranha (*Piaractus mesopotamicus*), etc. (NOBILE *et al.*, 2016).

A área do empreendimento está inserida na região do rio Paraná, formada pelas bacias hidrográficas dos rios Paraná-Paraguai-Uruguai-Prata. Esta região é a segunda maior drenagem e biodiversidade de águas continentais da América do Sul (REIS; KULLANDER; FERRARIS JR., 2003; LANGEANI *et al.*, 2007), ficando atrás apenas da bacia Amazônica.

Mais precisamente, o empreendimento abrange a bacia do Alto Paraná, que em canais principais dos rios, apresenta ictiofauna caracterizada por espécies de médio e grande porte, com ampla distribuição geográfica e importância para pesca comercial, de subsistência e recreativa (AGOSTINHO *et al.*, 1997). Porém, em ambientes de riachos e de menor porte, são encontradas espécies que tendem a ser de pequeno porte (inferiores a 15/20 cm), muitas vezes com distribuição geográfica restrita e até endêmicas (CASTRO *et al.*, 2004).

Normalmente estas espécies apresentam uma relação direta com a vegetação ripária, usando as mesmas como locais onde buscam abrigo, áreas de forrageamento e de reprodução (OYAKAWA *et al.*, 2006; MENEZES *et al.*, 2007).



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Desta forma o presente estudo pretende avaliar a composição e os aspectos da ocupação da ictiofauna nesse sistema, avaliando a estrutura e distribuição da comunidade na área de abrangência do empreendimento, dando ênfase nos padrões de composição e abundância e no ciclo de vida (e. g. dinâmica alimentar e reprodutiva) das espécies, incluindo conhecimento sobre os possíveis sítios reprodutivos e de berçários naturais das populações na região, com coletas e análises do ictioplâncton.

## 6 OBJETIVOS

Avaliar as características da composição ictiofaunística e traçar possíveis alterações e adaptações da ictiofauna frente à construção de um reservatório.

### 6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Amostrar a ictiofauna na área de influência do empreendimento antes de sua construção.
- Avaliar o comportamento reprodutivo das espécies mais abundantes.
- Avaliar o hábito alimentar das espécies mais abundantes.
- Monitorar o ictioplâncton, detectando as áreas de relevância para desova e crescimento.

## 7 METODOLOGIA

### 7.1 ÁREA DE AMOSTRAGEM

A ictiofauna das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira foi monitorada por meio da amostragem de cinco pontos distribuídos à montante e a jusante da área da futura barragem, bem como em tributários do rio Jaguari. Os pontos a montante da barragem, por sua vez, estão distribuídos de modo a representar os ambientes dentro e fora dos limites do futuro reservatório (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais de monitoramento (UTM – 23K).

Pontos	Coordenadas Geográficas		Ambiente	Localização
	E	S		
P01	305606.00	7476996.00	Rio Jaguari	Montante reservatório
P02	304692.00	7480727.00	Rio Jaguari	Reservatório
P03	304310.00	7481200.00	Rio Jaguari	Jusante reservatório
P04	304956.00	7478781.00	Ribeirão Entre Montes	Reservatório
P05	305590.00	7478888.00	Ribeirão Entre Montes	Afluente reservatório



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira

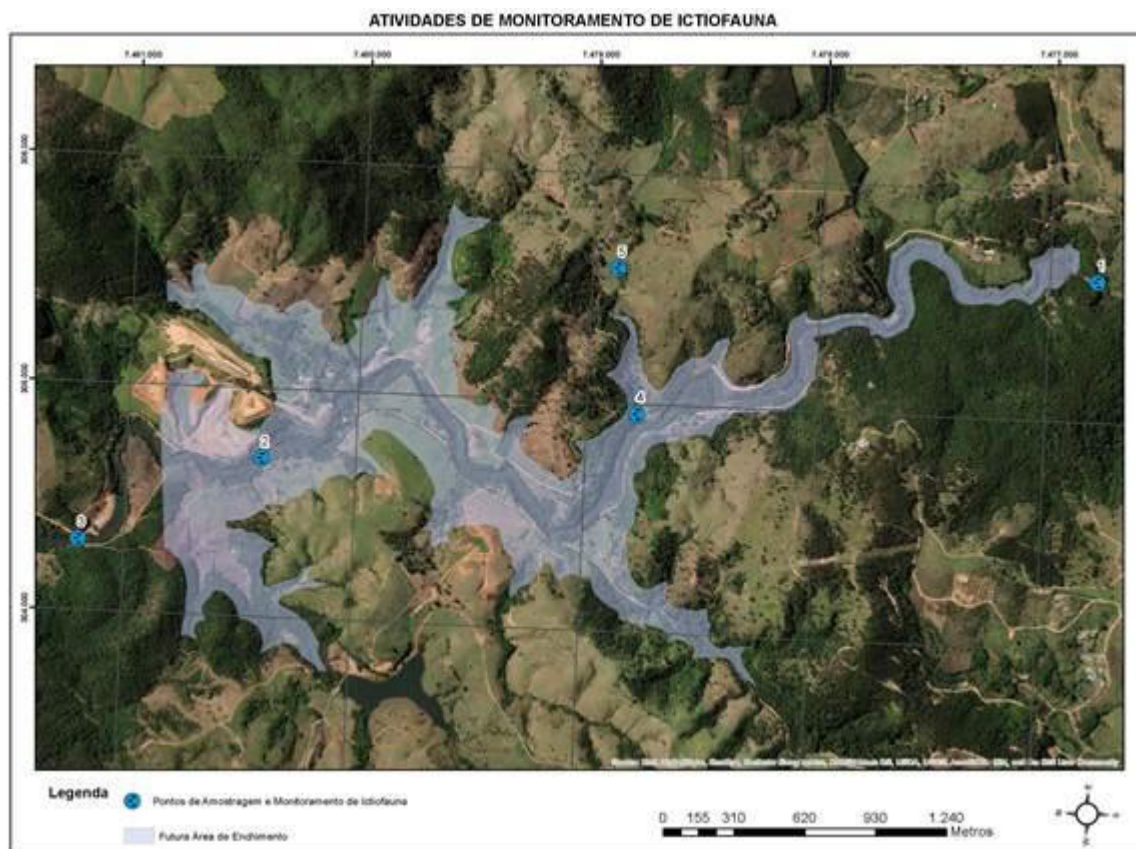


Figura 1: Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos

### 7.1.1 P1-BP

Estação amostral localizada no rio Jaguari, próximo à cidade de Pedreira – SP. Trecho localizado a montante da área de influência do futuro reservatório. Áreas marginais formadas por mata ciliar. O leito é arenoso, com vasta presença de rochas de grande porte, tendo seu leito uma profundidade média de 2,0 m (Figura 2).





ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Figura 2: Ponto amostral P1-BP.

### 7.1.2 P2-BP

Estação amostral localizada no rio Jaguari, próximo ao local de construção do eixo principal da Barragem Pedreira, na área do futuro reservatório. Apresenta áreas marginais compostas majoritariamente por mata ciliar, com alguns pontos de degradação por atividades antrópicas. O leito apresenta formação com pequenas rochas, e alguns poços mais fundos e arenosos. A profundidade média do leito varia de 1,0 m a 2,0 m (Figura 3).



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Figura 3: Ponto amostral P2-BP.

### 7.1.3 P3-BP

Estação amostral localizada no rio Jaguari, a jusante do futuro reservatório da barragem de Pedreira. Áreas marginais compostas por mata ciliar, algumas vezes com indícios de degradação ocasionado por atividades antrópicas. O leito rochoso com trechos arenosos com profundidade média de 1,5 m (Figura 4).





ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Figura 4: Ponto amostral P3-BP.

### 7.1.4 P4-BP

Estação de amostragem localizado no ribeirão Entre Montes, que ficará sob influência do reservatório a ser formado. Área marginal composta por vegetação ciliar, com leito rochoso e profundidade média de 30 a 50 cm (Figura 5).



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Figura 5: Ponto amostral P4-BP.

### 7.1.5 P5-BP

Estação de amostragem localizado no ribeirão Entre Montes, acima da influência do futuro reservatório de Pedreira. Áreas marginais degradadas, composta por pastagem e vegetação ripária. Substrato arenoso, com presença de rochas. Profundidade média de 30 e substrato arenoso com pequenas rochas (Figura 6).





ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Figura 6: Ponto amostral P5-BP.

## 7.2 COLETAS DE ESPÉCIMES

### 7.2.1 Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem

As campanhas de monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira serão realizadas com **periodicidade quadrimestral**, de modo a representar os dois principais períodos do ciclo hidrológico: cheia e seca.

Ao longo das campanhas, conforme detalhado a seguir, serão amostrados todos os pontos definidos na Tabela 1, de forma homogênea, garantindo assim que ao final de cada campanha (assim como entre campanhas), os pontos tenham sido amostrados de forma equivalente.



### 7.2.2 Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

O levantamento de dados em campo foi realizado utilizando os métodos de amostragem e empregando o esforço amostral (por método e por ponto) apresentados na Figura 7 e descritos na Tabela 2.



Figura 7. Prática de amostragem utilizando diversos apetrechos de pesca durante o monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira.

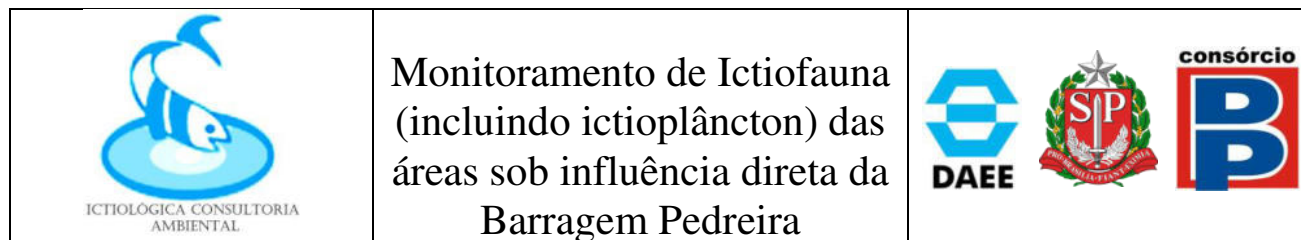


Tabela 2: Delineamento amostral empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Pedreira.

DELINEAMENTO AMOSTRAL EMPREGADO POR CAMPANHA								
Grupo	Petrecho	Dimensão do petrecho	Malha	Quantidade de cada petrecho por área amostral	Período de amostragem	Quantidade de áreas amostrais	Dias efetivos de campo	Esforço amostral/ponto/dia de campo
Ictiofauna	Picaré	10m	5mm	1	Diurno	5	5	10 arrastos
Ictiofauna	Peneira	1,2x0,8m	5mm	1	Diurno	5	5	50 peneiradas
Ictiofauna	Tarrafas	5m	2,4 e 4 cm entre nós	1	Diurno	5	5	10 tarrafadas/malha
Ictiofauna	Covo	1 x 0,5m	5mm	2	Noturno	5	5	24h
Ictiofauna	Redes de espera	30m	1, 2, 3, 5 e 7 com entre nós	1	24h	5	5	24h/malha
Ictiofauna	Rede de plâncton	30cm (diâmetro)	500 micrômetros	1	Noturno	5	5	5 minutos

**ICTIOLOGICA CONSULTORIA AMBIENTAL**

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br

## 7.3 ANÁLISE DE DADOS

### 7.3.1 Estrutura de comunidades

A partir dos dados obtidos em campo, foi realizada uma análise de suficiência amostral por ponto, assim como para o total de pontos. A comunidade de peixes (incluindo o ictioplâncton) será descrita em função de estimativas de riqueza, diversidade, abundância e similaridade. As comparações serão realizadas não apenas entre os pontos como também entre períodos de amostragem de modo a avaliar eventuais variações não apenas especiais, como temporais.

A abundância relativa das espécies será estimada através da captura por unidade de esforço (CPUE) em número (GULLAND, 1969), e será estimada por período amostral, ponto de coleta, espécie e método.

A análise de similaridade será realizada para uma matriz de dados baseada na presença e na ausência das espécies para cada ponto amostral e cada período de amostragem. Por este procedimento é avaliada apenas a composição de espécies, pois é dado peso igual para todas elas, independente da abundância de cada uma. Como método de análise será empregado o índice de similaridade de Sorensen (MAGURRAN, 2013).

Para o cálculo da diversidade de espécies será utilizado o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ), que assume que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população “indefinidamente grande” e que todas as espécies estão representadas na amostra (PIELOU, 1975; MAGURRAN, 2013). Para o cálculo deste índice serão empregados os dados quantitativos obtidos através das capturas (CPUE).

Cabe ressaltar que, devido à impossibilidade de padronização de abundâncias entre métodos de busca passiva (rede de espera e covó) e ativa (Peneira, tarrafa e arrasto) foram





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



realizadas análises de maneira separada para as capturas registradas com redes de espera e outra agregando os demais apetrechos de captura.

### 7.3.2 Classificações ecológicas

Ressalta-se que as espécies registradas serão classificadas quanto aos seguintes atributos: endemismo, raridade e status de conservação (lista estadual e nacional), assim como em relação ao interesse ecológico e econômico. Para a classificação quanto ao status de conservação, será utilizado o Livro Vermelho de Fauna do Icmbio (MMA, 2018). O comportamento migratório das espécies foi inferido com base em literatura apropriada, sendo consideradas espécies não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (NEP) e sem cuidado parental (NEW), migradoras de longa distância (LME) e não migradoras ou migradoras de curta distância, com fecundação interna (NIF) (VAZZOLER, 1996; VASCONCELOS; ALVES; GOMES, 2014). A classificação em guildas alimentares foi realizada com base em pesquisas de artigos científicos.

### 7.3.3 Biologia reprodutiva

A fim de atender ao disposto no parecer técnico, quando forem registradas espécies reofilicas ou de importância comercial, será realizada a identificação do sexo e estágio de maturação gonadal. Cabe ressaltar que esta identificação pode ser realizada sem a necessidade de sacrifício dos indivíduos, em casos onde os mesmos já estejam maduros, como no caso das campanhas realizadas na estação chuvosa. Nestes casos, a inferência ocorrerá através da extrusão dos ovócitos e espermatozoides, tendo como objetivo minimizar o sacrifício de exemplares.

### 7.3.4 Coleta e Eutanásia

Para a adequada identificação das espécies de peixes, bem como para a inferência do sexo e estágio de maturação gonadal, pode ser necessária, não apenas a captura, mas também a eutanásia

de espécimes (Tabela 3). Nestes casos, serão coletados até dois indivíduos por morfoespécie, por campanha, sendo a eutanásia realizada Eugenol (óleo de cravo) concentrado. Esse produto é um anestésico eficiente para peixes e tem sido utilizado, de forma concentrada, para a coleta de espécimes. Ressalta-se que alguns animais encontrados já em óbito nas redes de coleta de monitoramento serão encaminhados para a universidade como material para estudo.

Tabela 3: Marcação e coleta de espécimes para o monitoramento da ictiofauna.

Grupo	Marcação	Limite de coleta (Indivíduos por morfoespécie) para identificação taxonômica	Método de eutanásia
Ictiofauna	Não	2 indivíduos por morfoespécie	Eugenol concentrado

## 8 RESULTADOS

### 8.1 PARÂMETROS ABIÓTICOS

Foram registrados os parâmetros físicos e químicos da água com uma sonda Multiparâmetro Horiba U-53, nos cinco pontos de amostragem, sendo os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais.

Ponto	Temperatura	PH	ORP	Condutividade	NTU	O <sub>2</sub>	OD%	TDS
P1-BP	20,72	8,40	152	0,221	17,9	10,35	118,6	0,143
P2-BP	18,59	7,77	198	0,141	0,1	11,60	127,8	0,092
P3-BP	18,75	7,68	221	0,145	0,8	9,06	100,1	0,095
P4-BP	15,37	9,29	222	0,083	3,3	8,89	91,8	0,054
P5-BP	15,91	7,64	114	0,082	2,4	7,46	77,9	0,054

Os dados abióticos mensurados foram submetidos a uma análise de componentes principais demonstrando uma tendência de agrupamento por tipo de ambiente (Figura 8), com os pontos P4-BP e P5-BP mais próximos em relação aos demais.

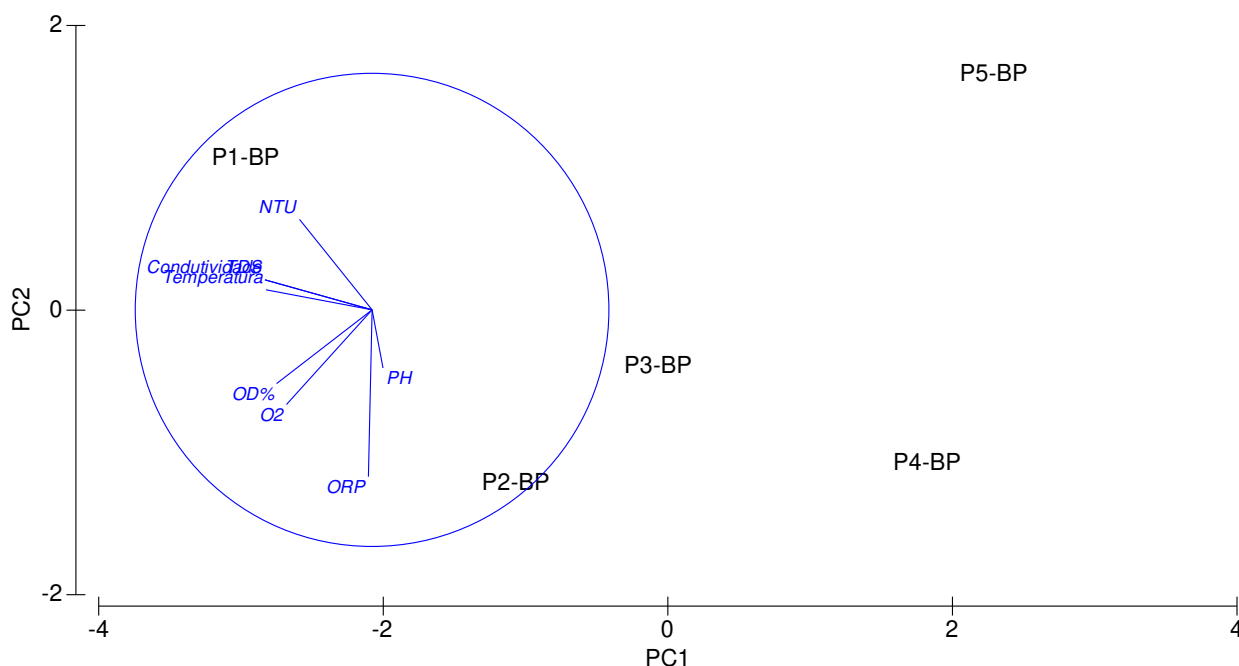


Figura 8: Análise de componentes principais aplicada aos dados abióticos

## 8.2 ESTRUTURA DE COMUNIDADES

Os resultados aqui apresentados são referentes ao Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira realizado no período de 22 a 24 de junho de 2022, nos cinco pontos determinados previamente no Escopo Técnico. Adicionalmente, é apresentado o histórico das campanhas já realizadas.

### 8.2.1 Composição Ictiofaunística

Com a utilização dos diferentes apetrechos de pesca (rede de emalhe, peneira, arrasto, tarrafa e covó), foram registrados ao total, 106 indivíduos, na 12<sup>a</sup> campanha de monitoramento de ictiofauna. Os indivíduos representavam cinco ordens, dez famílias e 19 *táxons*. Entre os *táxons* registrados, 18 foram considerados nativos (autóctones) e um não nativo da bacia (*Poecilia reticulata*) (Tabela 5).

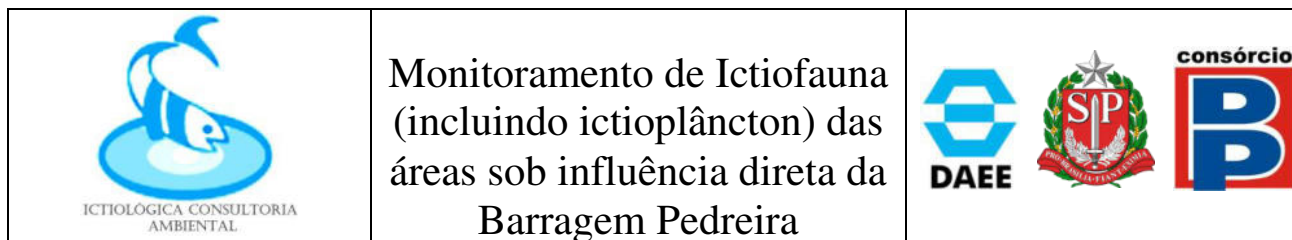


## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Durante o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, foram capturados 1.562 indivíduos pertencentes à 51 espécies. Na primeira campanha do monitoramento foram coletados 1.060 indivíduos de 49 espécies; na segunda, 548 indivíduos de 38 espécies; na terceira, 646 indivíduos de 34 espécies; na quarta 715 espécimes de 37 espécies; na quinta 138 espécimes de 27 espécies. É possível observar oscilação na abundância e riqueza entre campanhas, a qual pode ser motivada pelo ciclo sazonal, que apresente maior tendência de captura na estação chuvosa, bem como ao avanço das obras, que provocação perturbação no ambiente, contribuindo para o deslocamento das espécies para áreas mais tranquilas.

Durante as campanhas de monitoramento foram observadas variações entre as espécies coletadas e suas respectivas abundâncias nos pontos P2-BP e P3-BP, locais onde as atividades das obras estão ocorrendo desde a quarta campanha. Essas variações podem estar atreladas ao fato da alteração ambiental nos microhabitats, como a remoção de vegetação marginal e implantação do canal de desvio.



Monitoramento de Ictiofauna  
(incluindo ictioplâncton) das  
áreas sob influência direta da  
Barragem Pedreira

Tabela 5: Lista dos táxons registrado Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira. A apresentação de origem foi dada conforme LANGEANI *et al.*, (2007). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Origem
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piau	Nativa
		<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau-Flamengo	Nativa
		<i>Schizodon nasutus</i>	Ximborê	Nativa
	Characidae	<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	Nativa
		<i>Piabarchus stramineus</i>	Lambari	Nativa
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Nativa
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Corimba	Nativa	
	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha	Nativo
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Nativa Não
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Guaru	nativa
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo australis</i>	Tuvira	Nativa
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus iheringi</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus paulinus</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus strigaticeps</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	Nativa
Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	Madi-beiçudo	Nativa	

ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br

Os atributos ecológicos das espécies, permitiram identificar oito espécies não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (NEP), uma espécie migradora de longa (LME), nove espécies não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental, e uma espécie não migradora com fecundação interna (NIF) (Tabela 6).

A estruturação trófica das espécies foi avaliada com base na literatura, sendo possível identificar cinco diferentes guildas alimentares: detritívora (S=9), herbívora (S=9), insetívora (S=2), onívora (S=3) e piscívora (S=2) (Tabela 6).

Dentre os 25 táxons identificados, um consta como menos preocupante (LC) de acordo com o Livro Vermelho de Fauna, sendo que os demais (S=18) não estão sob nenhum grau de ameaça (Tabela 6).

Tabela 6: Atributos ecológicos dos táxons registrado na campanha de Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira. MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância. (NA=Não ameaçado).

Espécie	Reprodução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	1
<i>Leporinus octofasciatus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	1
<i>Schizodon nasutus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	1
<i>Astyanax lacustris</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	5
<i>Piabarchus stramineus</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	3
<i>Hoplias malabaricus</i>	NEP	Piscívora	Não ameaçada	1
<i>Prochilodus lineatus</i>	LME	Detritívora	Não ameaçada	2
<i>Serrasalmus maculatus</i>	NEP	Piscívora	Não ameaçada	3
<i>Geophagus brasiliensis</i>	NEP	Onívora	Não ameaçada	1
<i>Poecilia reticulata</i>	NIF	Detritívora	Não ameaçada	8
<i>Gymnotus carapo australis</i>	NEP	Insetívora	Não ameaçada	1
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	1
<i>Hypostomus iheringi</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	20
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	4
<i>Hypostomus paulinus</i>	NEP	Detritívora	LC	13
<i>Hypostomus regani</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	13
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	4
<i>Hypostomus ancistroides</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	6





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Espécie	Reprodução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Iheringichthys labrosus</i>	NEW	Insetívora	Não ameaçada	18

### 8.2.1.1 Abundância absoluta, relativa e número de espécies

Devido as características locais dos pontos de amostragem no rio Jaguari e tributários, a arte de pesca rede de espera, foi utilizada em apenas em três pontos, todos no rio Jaguari, não sendo utilizada nos tributários devido a profundidade não comportar tal tipo de amostragem. Dentre as artes de pesca de busca passiva, o covo e a tarrafa não apresentaram registros de espécies.

A amostragem com rede de emalhar, registrou três ordens, Characiformes, Cichliformes e Siluriformes, tendo domínio dos Siluriformes, seguidos pelos Characiformes (Figura 9). O número de espécies por ordem apresentou maior riqueza de espécies para a ordem Characiformes, seguida por Siluriformes (Figura 10). O padrão de distribuição de indivíduos e espécies observado para os pontos do rio Jaguari segue o observado para a região Neotropical, com predomínio de Siluriformes e Characiformes, com alterações entre essas ordens, como visto entre a campanha 7 e 8 (LOWE-MCCONNELL, 1987; LANGEANI et al., 2007).

As Ordens Characiformes e Siluriformes reuniram o maior número de espécies coletadas em todas as campanhas de monitoramento. Em conjunto, essas duas ordens totalizaram 41 espécies na primeira campanha, 33 na segunda, 28 na terceira, 30 na quarta, 23 na quinta, 22 na sexta, 21 na sétima campanha, 20 na oitava, 17 na nona campanha, 21 na décima campanha e 20 na décima primeira campanha. Esses organismos apresentam variadas estratégias de vida, e ocupam uma grande variedade de micro habitats nos rios, como por exemplo, corredeiras e cachoeiras, assim como trechos de menor energia e oxigenação dos cursos d'água (OYAKAWA et al., 2006).

A Ordem Characiformes compreende espécies de hábitos predominantemente diurnos, que exploram a superfície ou a coluna da água em busca de alimentos (OYAKAWA et al., 2006). Há várias espécies oportunistas neste grupo, como a maioria dos lambaris/piabas (espécies dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*) e piaus (*Leporinus* spp.). Essa última foi coletada nas campanhas anteriores. Já a traíra (*Hoplias malabaricus*), que é uma espécie predadora de emboscada, prefere ficar escondida em pedras e vegetação marginal (OYAKAWA et al., 2006).

Os Siluriformes, são peixes de hábitos geralmente noturno e bentônicos. A Família Loricariidae possui espécies, como por exemplo aquelas do gênero *Hypostomus* que possuem boca suctória, capaz de se alimentar de plantas e animais minúsculos que cobrem os fundos de lama, areia, rochas e troncos apodrecidos (MENEZES et al., 2007).

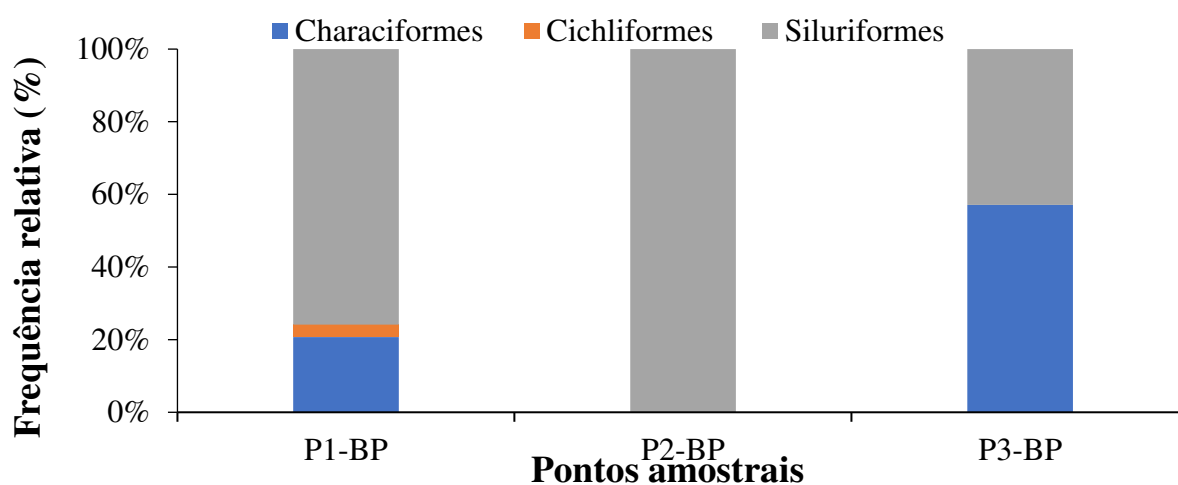


Figura 9: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar.

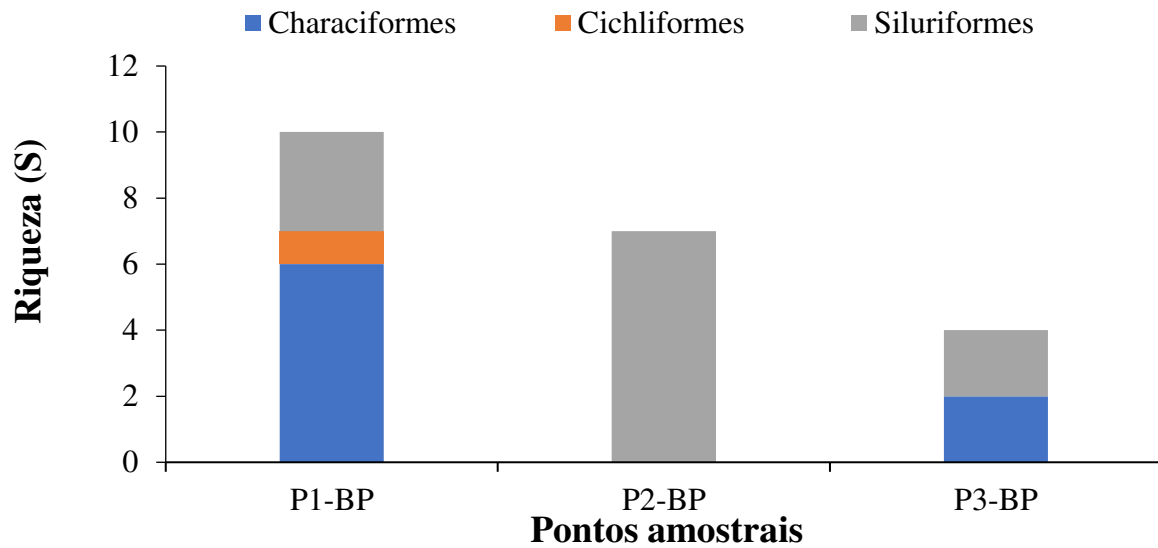


Figura 10: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar.

Para os pontos amostrados com apetrechos de busca ativa (arrasto e/ou peneira), foi observado predomínio de Characiformes e Cyprinodontiformes, com abundâncias similares. Quanto à riqueza, os Characiformes apresentaram maior número de espécies e as demais ordens apresentaram apenas uma espécie cada uma (Figura 11; Figura 12). Esta alteração pode ser justificada pelo método de captura que propicia a captura de indivíduos de pequeno porte ou estágios juvenis, nas margens dos corpos hídricos, sendo que as espécies de Siluriformes, tendem a ser menos abundantes nestas áreas, quando comparadas com Characiformes.

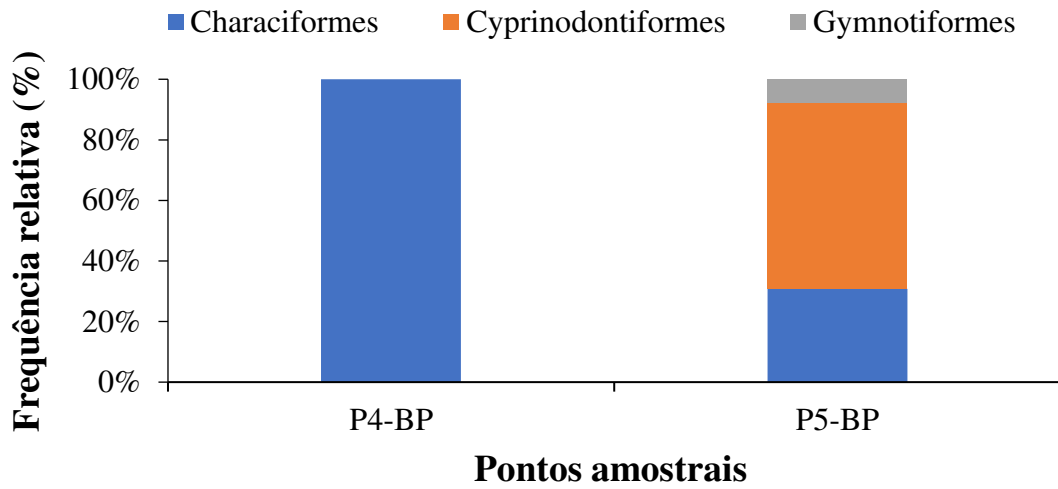


Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

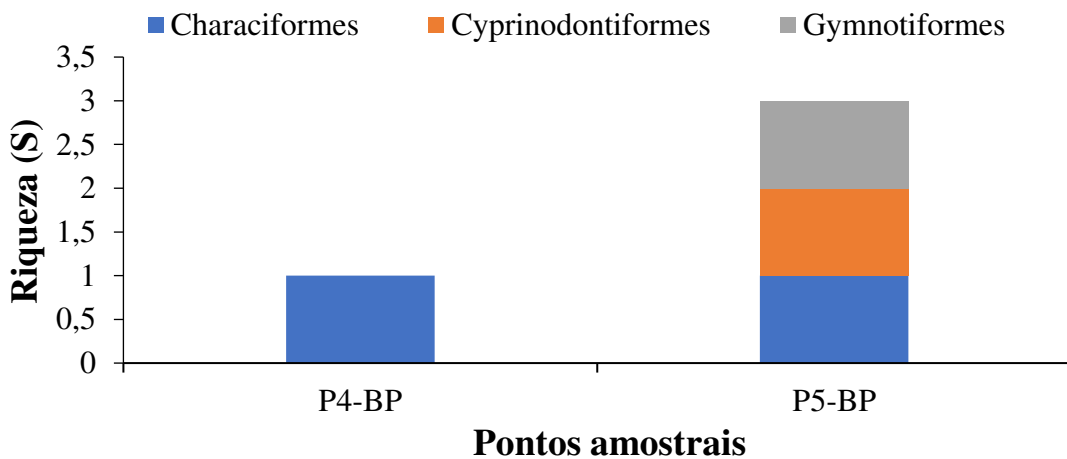


Figura 12: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira.

Na ocupação das famílias nos diferentes pontos amostrais, observou-se a ocorrência de nove famílias capturadas com redes de espera (

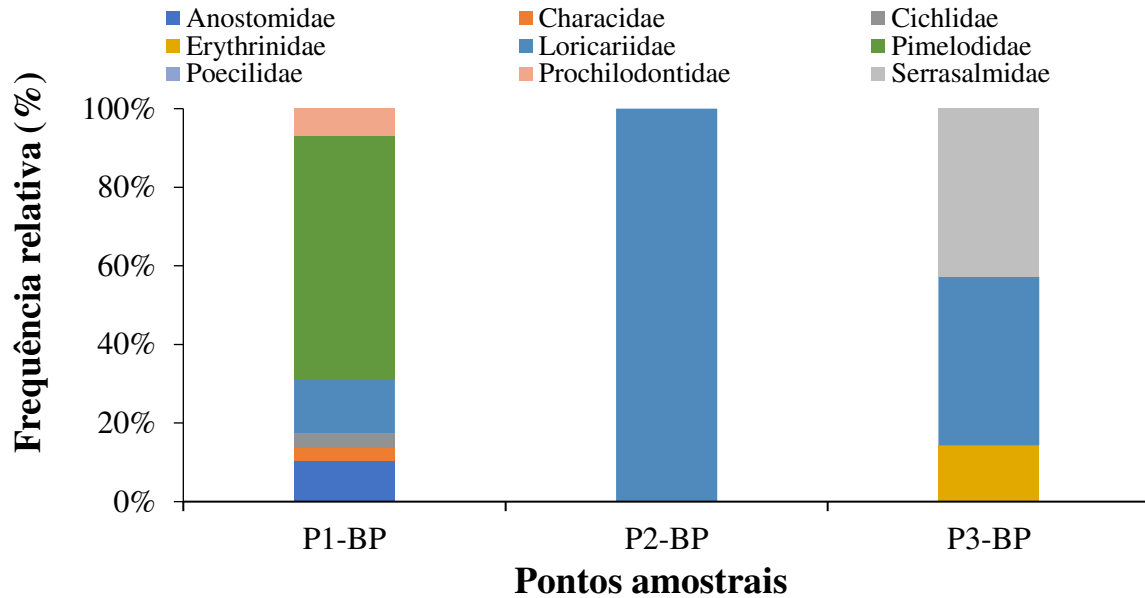


Figura 13). Destas Loricariidae (Siluriformes) foi predominante no ponto amostrais P2-BP e P3-BP. No ponto P1-BP, predominou Pimelodidae. As demais famílias apresentaram baixa contribuição. Esta famílias estão entre as mais especiosas na região Neotropical, assim como observado para a captura por ordens (REIS; KULLANDER; FERRARIS JR., 2003).

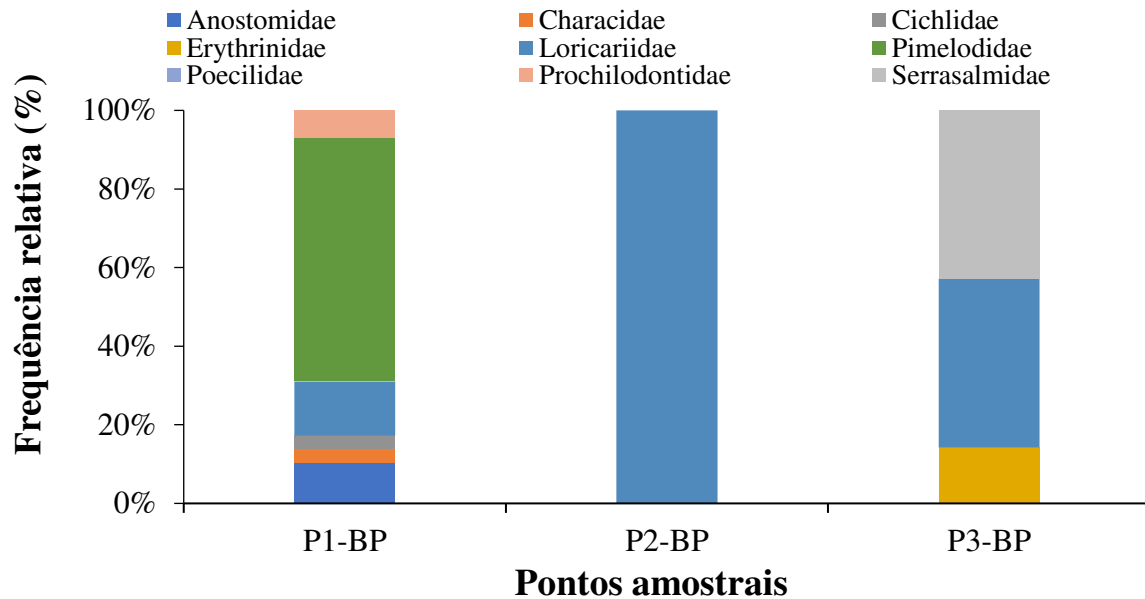


Figura 13: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar.

Já nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira, foi observada maior frequência de indivíduos das famílias Characidae e Poeciliidae (Figura 14). Como discutido acima, os métodos de captura podem ter influenciado este resultado.

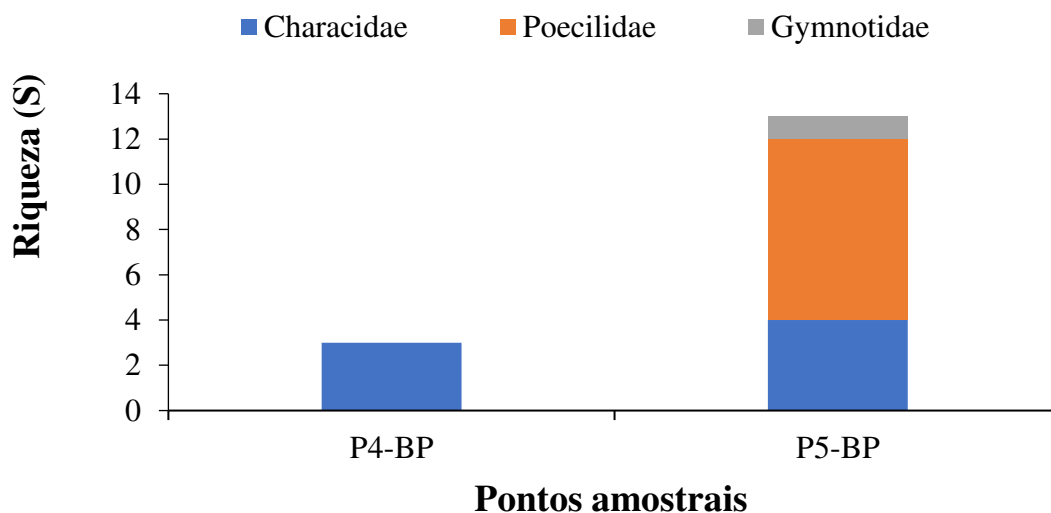


Figura 14: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Em termos de espécies, para captura com redes de espera, as espécies mais abundantes pertencem às famílias Loricariidae e Pimelodidae. As demais famílias foram pouco expressivas nesta campanha. No ponto P1-BP, a espécie mais abundante foi *I. labrosus*; no P2-BP, predominou Loricariidae, com destaque para *H. iheringi*; já no P3-BP, *H. nigromaculatus*. Nesta campanha, foi observado apenas um migrador de longa distância *Prochilodus lineatus*. Mesmo assim, os resultados anteriores denotam que o rio Jaguari constitui rota migratória para estas espécies, tendo em vista que as capturas foram realizadas próximo à piracema. Desta forma, atenção especial deve ser dada a estas espécies ao longo do monitoramento de ictiofauna, bem como, futuramente, no monitoramento do mecanismo de transposição de Peixes (MTP) a ser instalado. As abundâncias totais e suas respectivas frequências absolutas estão dispostas por espécie e por ponto amostral



 <p>ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL</p>	<p>Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Tabela 7).

Tabela 7: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar.

Espécie	BP-P1		BP-P2		BP-P3	
	n	%	n	%	n	%
<i>Astyanax lacustris</i>	1	3,4	0	0	0	0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	3,4	0	0	0	0
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	0	0	1	14
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	0	0	1	1,9	0	0
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	6	11	0	0
<i>Hypostomus iheringi</i>	0	0	19	35	1	14
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	1	3,4	1	1,9	2	29
<i>Hypostomus paulinus</i>	0	0	13	24	0	0
<i>Hypostomus regani</i>	3	10	10	19	0	0
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0	0	4	7,4	0	0
<i>Iheringichthys labrosus</i>	18	62	0	0	0	0
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	1	3,4	0	0	0	0
<i>Leporinus octofasciatus</i>	1	3,4	0	0	0	0
<i>Prochilodus lineatus</i>	2	6,9	0	0	0	0
<i>Schizodon nasutus</i>	1	3,4	0	0	0	0
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0	0	0	0	3	43
<b>Total</b>	<b>29</b>		<b>54</b>		<b>7</b>	

Entre as espécies capturas com métodos de busca ativa, as espécies da família Characidae (*Piabarchus stramineus* e *Astyanax lacustris*) e Poeciliidae (*P. reticulata*) foram as mais abundantes (Tabela 8).

Tabela 8: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira.

Espécie	BP-P4		BP-P5	
	n	%	n	%
<i>Astyanax lacustris</i>	0	0	4	31
<i>Piabarchus stramineus</i>	3	100	0	0
<i>Poecilia reticulata</i>	0	0	8	62
<i>Gymnotus carapo australis</i>	0	0	1	8
<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>13</b>	

Numa análise mais ampla e sem pontuar espécies, observamos que o ponto P2-BP apresentou os maiores valores de abundância, enquanto o ponto P1-BP, os maiores valores de riqueza. O ponto P3-BP apresentou os menores valores de abundância e riqueza (Figura 15).

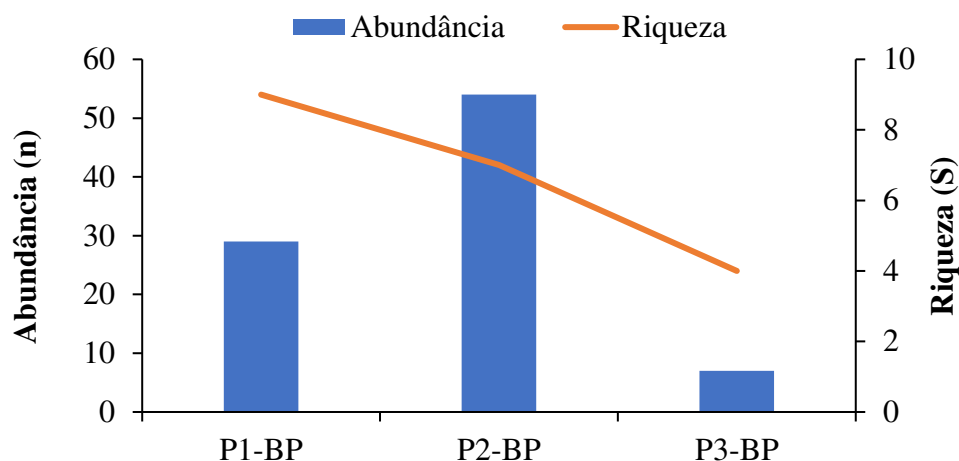


Figura 15: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar.

Nos ambientes amostrados com arrasto e peneira, maiores valores de abundância e riqueza foram registrados no ponto P5-BP (Figura 16). De forma geral, a riqueza de espécies foi baixa nas capturas com peneira e/ou arrasto. Tal fato pode estar associado ao tipo de ambiente e seletividade do aparato de captura. Embora quase todos apresentem vegetação ripária, poucos apresentaram vegetação nos corpos d'água, como macrófitas aquáticas, que são áreas de refúgio para espécies de pequeno porte ou juvenis de espécies de grande porte.

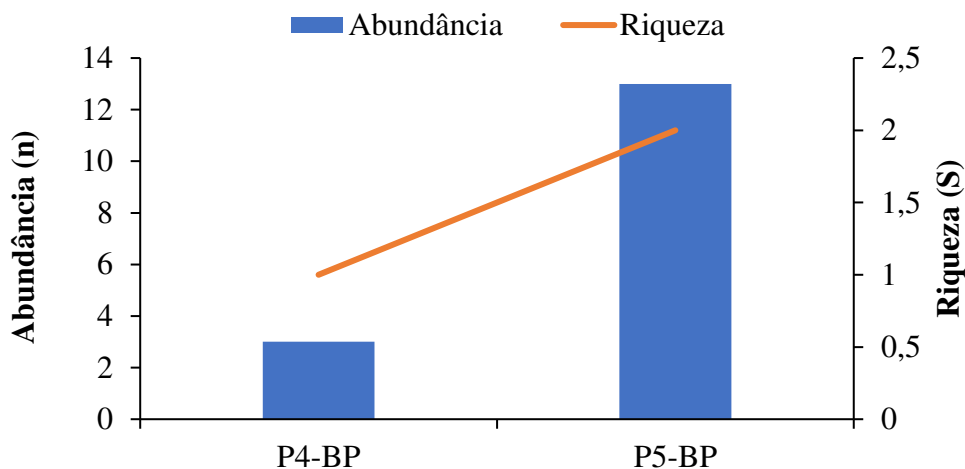


Figura 16: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados arrasto e/ou peneira.

### 8.2.2 Índices ecológicos

No intuito de avaliar o equilíbrio das comunidades entre os diferentes pontos amostrais, foram calculados os índices ecológicos Diversidade (Shannon), Equitabilidade (Pielou) e Riqueza (Margalef), além de apresentar novamente o número de espécies e abundância. Assim como presente no parecer que subsidiou este estudo (468/18/IE, 26/12/2018), para este resultado, foram utilizados os dados obtidos com todos os aparatos de captura.

Neste sentido, o ponto P1-BP, apresentou os maiores valores de riqueza observada, seguido pelos pontos P2-BP e P3-BP. Em relação à abundância, o ponto P2-BP apresentou os maiores valores, seguido pelo ponto P1-BP (Tabela 9). A maior riqueza calculada também foi observada no ponto P1-BP, seguido pelos pontos P3-BP e P2-BP. A equitabilidade foi maior no ponto P3-BP, seguido pelo ponto P2-BP. Já a diversidade, apresentou maior valor no ponto P2-BP, seguido pelo ponto P1-BP.

De modo geral, os resultados de riqueza na décima segunda campanha, foram menores quando comparados às campanhas anteriores: C1 (IC01: 29, IC02: 31, IC03: 31, IC04: 10 e IC05:

7 espécies), C2 (IC01: 17, IC02: 21, IC03: 22, IC04: 11 e IC05: 7 espécies), C3 (IC01: 15, IC02: 18, IC03: 23, IC04: 3 e IC05: 9 espécies), C4 (IC01: 16, IC02: 26, IC03: 23, IC04: 9 e IC05: 6 espécies) e C5 (IC01: 9, IC02: 11, IC03: 15, IC04: 5, IC05: 6 espécies) e similar ao encontrado na sexta campanha (IC01: 4, IC02: 16, IC03: 16, IC04: 2, IC05: 7 espécies).

Tabela 9: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade. (todos os dados agrupados).

Índices geral					
Índices	P1-BP	P2-BP	P3-BP	P4-BP	P5-BP
Nº espécies (S)	9	7	4	1	3
Abundância (n)	29	54	7	3	13
Riqueza (d)	2,376	1,504	1,542	0	0,7797
Equitabilidade (J)	0,6425	0,826	0,9212	****	0,7817
Diversidade (H')	1,412	1,607	1,277	0	0,8587

### 8.2.3 Similaridade de composição

A análise de similaridade realizada com base em todos os dados agrupados, denotou que os pontos apresetaram baixa similaridade, sendo inferior a 20%, quando comparados todos os pontos amostrais. Os pontos com maior similaridade foram P2-BP e P3-BP, junto com P1-BP, contudo, com valores pouco superiores a 20%. Estes pontos são situados em ambiente similar, presentes na calha do rio Jaguari. Os pontos de riacho, embora presentes no mesmo corpo hídrico, apresentaram baixa similaridade, possivelmente, pelo fato de o ponto P4-BP estar situado na desembocadura do riacho e apresentar maior dimensão que o ponto P5-BP (Figura 17).



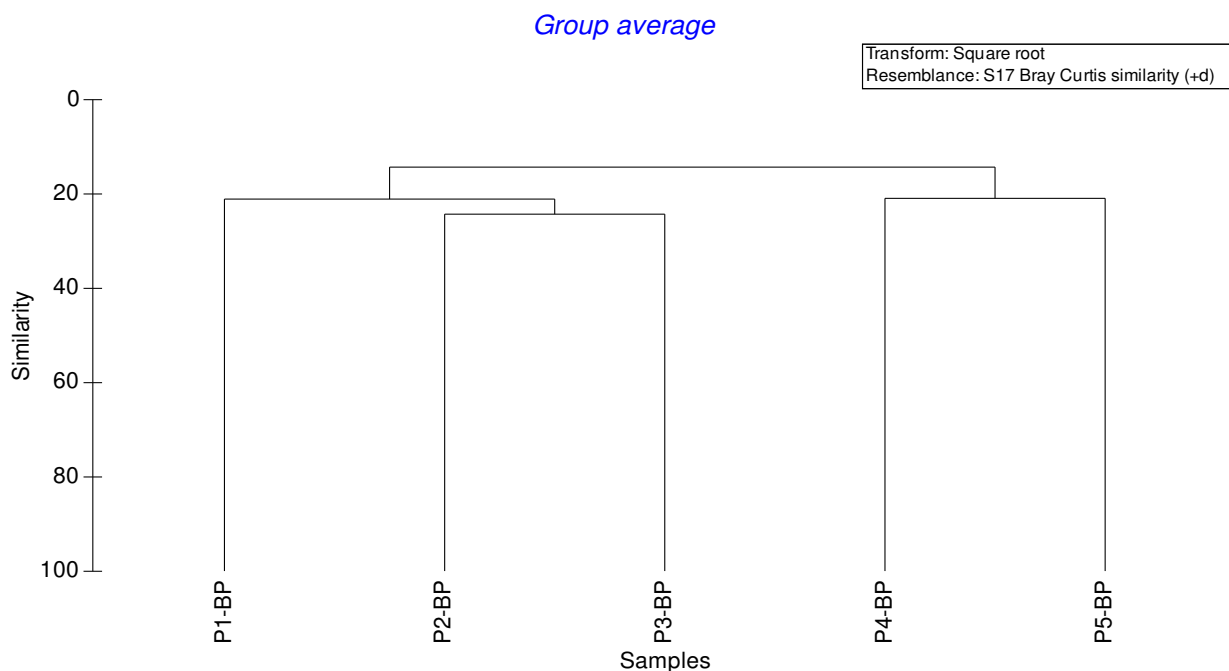


Figura 17: Dendrograma de similaridade de *Bray Curtis* dos ambientes amostrados. (todos os dados agrupados).

#### 8.2.4 Captura por Unidade de Esforço

A captura por unidade de esforço foi dividida entre os aparatos de captura que apresentaram alguma eficiência amostral, sendo rede de espera e peneira. Tarrafas e arrasto não foram eficazes, devido ao substrato rochoso, que impediu a aplicação destas técnicas. Da mesma forma, o covô não foi eficaz. Visto que o esforço amostral foi igual entre os pontos amostrais, para todos os aparatos de captura, o padrão manteve-se o mesmo, com maiores abundâncias registradas no ponto P2-BP, seguido pelos pontos P1-BP e P3-BP, para rede-de-espera. Com este aparato de captura, a espécie *Hypostomus iheringi* foi a mais abundante, seguida pela espécie *I. labrosus* (Tabela 10). Para as capturas com peneira, as maiores capturas foram observadas no ponto P5-BP. De forma geral, nestes ambientes, a espécie com maior abundância foi *Poecilia reticulata*, seguida por *Astyanax lacustris* (Tabela 10).

Tabela 10 Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento.

Arte de pesca	Espécie	P1-BP	P2-BP	P3-BP	P4-BP	P5-BP
Rede de espera	<i>Astyanax lacustris</i>	4,44	0,00	0,00	-	-
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	4,44	0,00	0,00	-	-
	<i>Hoplias malabaricus</i>	0,00	0,00	4,44	-	-
	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	0,00	4,44	0,00	-	-
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	0,00	26,67	0,00	-	-
	<i>Hypostomus iheringi</i>	0,00	84,44	4,44	-	-
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	4,44	4,44	8,89	-	-
	<i>Hypostomus paulinus</i>	0,00	57,78	0,00	-	-
	<i>Hypostomus regani</i>	13,33	44,44	0,00	-	-
	<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0,00	17,78	0,00	-	-
	<i>Iheringichthys labrosus</i>	80,00	0,00	0,00	-	-
	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	4,44	0,00	0,00	-	-
	<i>Leporinus octofasciatus</i>	4,44	0,00	0,00	-	-
	<i>Prochilodus lineatus</i>	8,89	0,00	0,00	-	-
<i>Schizodon nasutus</i>	4,44	0,00	0,00	-	-	
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0,00	0,00	13,33	-	-	
Peneira	<i>Astyanax lacustris</i>	-	-	-	0,00	833,33
	<i>Piabarchus stramineus</i>	-	-	-	625,00	0,00
	<i>Poecilia reticulata</i>	-	-	-	0,00	1666,67
	<i>Gymnotus carapo australis</i>	-	-	-	0,00	208,33

### 8.2.5 Curva do coletor

A análise de rarefação de espécies foi realizada, considerando todas as campanhas e artes de pesca, usando a riqueza observada (Sobs) e o estimador de riqueza Bootstrap. Mesmo que nessa campanha não tenham sido registradas novas espécies, a curva ainda apresenta tendência de crescimento. Até o momento foram registradas 51 espécies, enquanto o estimador considerou a presença de 57 (Figura 18). Neste sentido, o esperado é que, com a realização de mais campanhas, esta curva tenda a atingir o platô amostral, ainda mais considerando o fato de que serão realizadas amostragens na estação chuvosa, onde as capturas são favorecidas pela migração de espécies, bem

como pela maior atividade, propiciada pelo aumento na temperatura. Além destes fatores, comunidades tropicais tendem a ser formadas por muitos indivíduos de poucas espécies (espécies comuns) e poucos indivíduos de muitas espécies (espécies raras). Portanto, a probabilidade de se capturar espécies raras tende a aumentar com maior esforço amostral. Adicionalmente, o rio Jaguari apresenta grande diversidade de espécies da família Loricariidae. Com a revisão das espécies capturadas, o número de espécies desta família tem aumentado, o que influencia na não estabilização da curva do coletor. Considerando todas as campanhas de monitoramento, até o momento, 13 espécies dessa família foram registras.

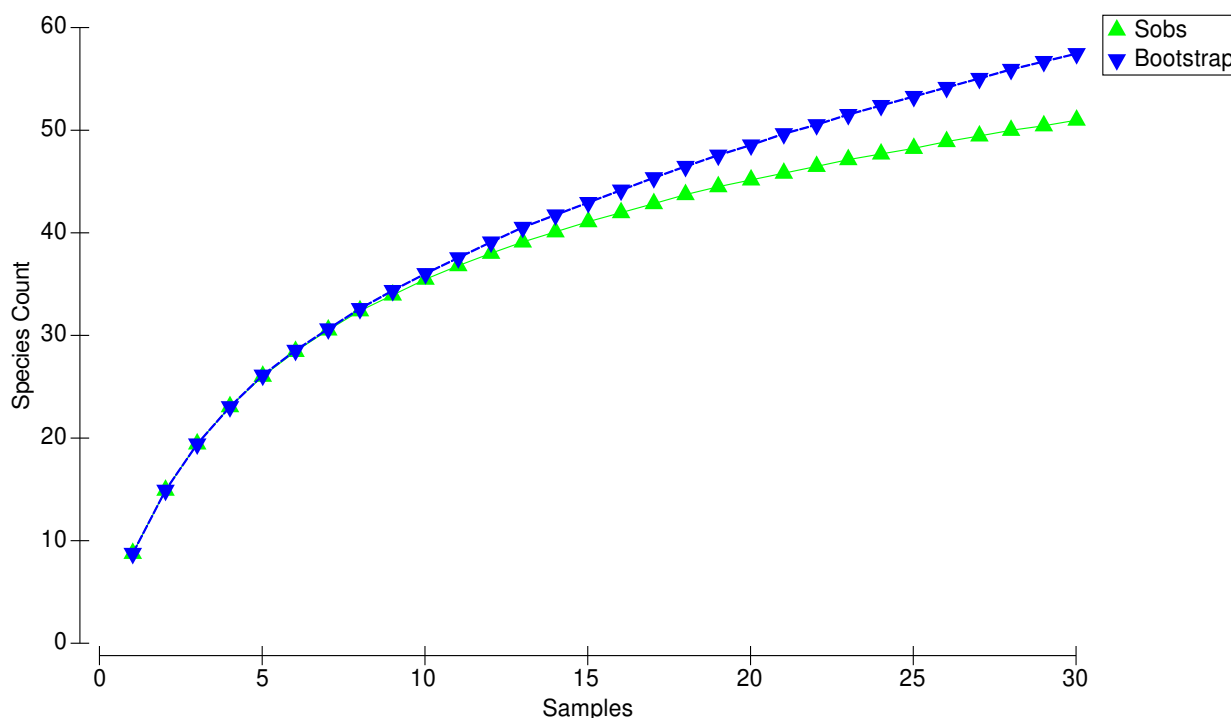


Figura 18. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap.

### 8.3 ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL - EMG

A campanha foi realizada em junho, época onde a maioria das espécies está se preparando para o próximo ciclo reprodutivo. Para a inferência dos estádios de maturação gonadal, houve a

necessidade de eutanásia de quatro indivíduos. A maior parte destes indivíduos foi classificada como fêmeas e machos em maturação (Figura 19).

Nas campanhas anteriores, mediante extrusão de gametas, na campanha 7 foi possível identificar um indivíduo de *Prochilodus lineatus* capturado era uma fêmea apta à desova (madura). O indivíduo de *Megaleporinus obtusidens* foi classificado como macho maduro. Também foram registrados indivíduos de *Pimelodus microstoma* classificados como maduros, tanto fêmeas, quanto machos. Já na oitava campanha, os exemplares avaliados estavam todos em estágio 4 (desovado), sendo identificadas três fêmeas (*Prochilodus lineatus*, *Leporinus octofasciatus* e *Salminus brasiliensis*) e um macho (*L. octofasciatus*). Na campanha 9, houve o registro de dois indivíduos fêmeas de *Leporinus octofasciatus* em estágio de maturação inicial e cinco fêmeas de *Schizodon nasutus* sendo duas em estágio de maturação inicial. Cabe ressaltar que, a simples maturação das gônadas, não garante sucesso reprodutivo e recrutamento. Os peixes, principalmente os migradores acima citados, necessitam de uma série de fatores ambientais, como chuva e pulsos de inundação, para realizar a desova. Desta forma, mesmo que se preparem, sem as condições adequadas, os gametas podem ser reabsorvidos, sem que ocorra a liberação dos mesmos.

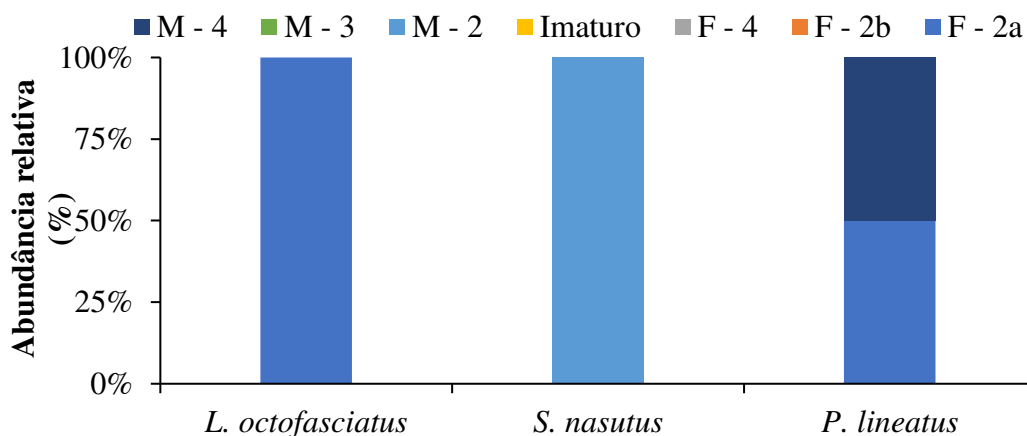


Figura 19: Avaliação do estágio de maturação gonadal de peixes reofílicos ou de importância comercial registrados no monitoramento. M – 3 = macho maduro; M – 2 = macho em maturação; F – 2b = fêmea em maturação final; F – 2a = fêmea em maturação inicial.

## 8.4 ICTIOPLÂNCTON

Como salientado anteriormente, mesmo que a comunidade se prepare para o ciclo reprodutivo, sem as condições adequadas, a liberação de gametas pode não ocorrer. Durante o monitoramento de ictioplâncton, realizado a amostragem de adultos, não foram registrados organismos ictioplanctônicos (Tabela 11). Como a campanha foi realizada durante a estigem, não eram esperados organismos em fases iniciais. A periodicidade amostral é uma limitação nos estudos do ictioplâncton. O ideal seria a realização de amostragens quinzenais durante o período reprodutivo, visto que, mesmo no período de chuvas, o evento reprodutivo é muito rápido e pode ocorrer no intervalo de uma semana, onde as precipitação sejam altas e ocorra a elevação do nível do rio.

Tabela 11: Dados referentes a coleta de organismos ictioplanctônico no Monitoramento da ictiofauna. \* ponto sem correnteza.

Local	Profundidade	Organismo	Inicial	Final	Giros	Volume
P1-BP	Sub-superfície	Sem captura	604097	605582	1485	7,84
P2-BP	Sub-superfície	Sem captura	605582	607172	1590	8,40
P3-BP	Sub-superfície	Sem captura	612748	614202	1454	7,68
P4-BP	Sub-superfície	Sem captura	607168	609952	2784	14,70
P5-BP	Sub-superfície	Sem captura	609952	612748	2796	14,76

Na primeira campanha de monitoramento, realizada no início do período chuvoso de 2018, foram registrados 14 ovos e 20 larvas e juvenis durante a amostragem do ictioplâncton. Durante a segunda campanha, realizada no final do período chuvoso, foram registrados quatro ovos e 18 indivíduos juvenis ou na fase larval. Na terceira campanha de amostragem, que representou o período de seca, não foram registrados ovos e larvas de ictioplâncton em nenhum dos pontos de amostragem. Na quarta campanha, realizada no início da estação chuvosa, foram registrados 1



## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



ovo, 2 larvas e 13 juvenis. Na quinta campanha, realizada no fim da estação chuvosa, foram registrados uma larva e 13 juvenis. Já na sexta campanha, realizada no período de estiagem, apenas uma larva e por fim, nas cinco últimas não foram capturados organismos ictioplanctônicos. Esses resultados, evidenciam a sazonalidade na ocorrência dessas fases de desenvolvimento da fauna íctica.

### 9 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

No total, foram registrados 19 *táxons*, sendo a composição destes táxons similar à de outros ambientes, com predomínio de Siluriformes e Characiformes, podendo haver alteração entre estas ordens. Entre os aparatos de captura houve diferenças na composição, mas essa é esperada, dado a variação no uso e ocupação do habitat entre espécies de pequeno, médio e grande porte.

Nesta campanha, foram registrados dois indivíduos de *P. lineatus*, migrador de longa distância. Além disso, foram registradas 8 espécies classificadas como não migradoras ou migradoras de curta distância, com cuidado parental, 9 espécies classificadas como não migradoras ou migradoras de curta, sem cuidado parental e uma espécie não migradora com fecundidade interna. Tais guildas reprodutivas mostraram-se constantes durante as campanhas, sendo que as espécies costumam realizar migrações reprodutiva durante a piracema, contudo, sem a necessidade de grandes deslocamentos, como os migradores de longa distância. Estes números denotam que o rio Jaguari, pode representar importante papel como rota migratória, sendo responsável pelo recrutamento de novos indivíduos dessas populações. Assim, o monitoramento destas espécies, principalmente, no tocante à efetividade do mecanismo de transposição a ser instalado, deve ser realizado.





## Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Os dados sobre a composição trófica apresentam número considerável de espécies onívoras, um indicador negativo de qualidade ambiental, considerando que tais espécies são normalmente generalistas e com maior capacidade de ajustes perante as transformações ambientais. Entretanto, a classificação foi feita com base em literatura, visto que o parecer não exigiu análise de conteúdo estomoccal das espécies registradas. Para uma afirmação sobre esta condição, seria necessária a avaliação direta da dieta das mesmas. Assim, neste ponto, é sugerido que sejam considerados para análise da composição trófica, as espécies mais abundantes, para que assim, se possa conhecer efetivamente as mudanças ecológicas dessas espécies após a formação deste reservatório.

Tendo como base as informações apresentadas neste documento, infere-se que os padrões de composição e estrutura da comunidade de peixes observados para áreas sob influência direta da Barragem Pedreira (BP), apresenta perfil esperado para o que se tem de conhecimento na literatura científica para rios de menor porte, principalmente aqueles sob grande interferência antrópica, reportando de forma geral, baixa abundância e riqueza de espécies. Contudo, por se tratar de uma amostragem realizada antes da construção da barragem, esta deve servir de base para potenciais impactos nesta comunidade.

Espera-se que após o término das obras, a composição ictiofaunística seja composta pelas espécies mais resilientes e com maior flexibilidade ecológica, sendo essas, as espécies que se manterão no novo ambiente criado, destacando entre as principais estratégias e táticas envolvidas neste processo, as adequações tróficas e reprodutivas.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A. . et al. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da



Monitoramento de Ictiofauna  
(incluindo ictioplâncton) das  
áreas sob influência direta da  
Barragem Pedreira



ictiofauna. In: VAZZOLER, ANNA EMÍLIA AMATO DE MORAES; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). **A Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 179–208.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. EDUEM ed. [s.l.: s.n.]

CASTRO, R. M. C. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 4, n. 1, p. 01–39, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032004000100006&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032004000100006&lng=pt&tlng=pt).

GULLAND, J. A. **Manual of methods for fish stock assessment. Part 1. Fish population analysis**. Rome: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1969.

LANGGANI, F. et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, p. 181–197, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032007000300020&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032007000300020&lng=pt&tlng=pt).

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. [s.l.] Wiley, 2013.

MENEZES, N. A. et al. **Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais (2007)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2007.

MMA. ICMBio/MMA, 2018. In: **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes**. [s.l.: s.n.]p. 1235.

NILSSON, C.; SVEDMARK, M. Basic Principles and Ecological Consequences of Changing Water Regimes: Riparian Plant Communities. **Environmental Management**, v. 30, n. 4, p. 468–480, 1 out. 2002. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s00267-002-2735-2>.

NOBILE, A. B. et al. Caracterização dos padrões reprodutivos da ictiofauna. In: SILVA, R. J. (Ed.). **Integridade ambiental da represa de Jurumirim: Ictiofauna e relações ecológicas**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2016. p. 79–94.

OYAKAWA, O. T. et al. **Peixes de Riachos da Mata Atlântica**. São Paulo: Neotropica, 2006.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. [s.l.: s.n.]

POFF, N. L.; ALLAN, J. D. Functional Organization of Stream Fish Assemblages in Relation to Hydrological Variability. **Ecology**, v. 76, n. 2, p. 606–627, mar. 1995. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.2307/1941217>.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SANTOS, A. B. I.; TERRA, B. de F.; ARAÚJO, F. G. Influence of the river flow on the structure of fish assemblage along the longitudinal gradient from river to reservoir. **Zoologia (Curitiba)**, v.



Monitoramento de Ictiofauna  
(incluindo ictioplâncton) das  
áreas sob influência direta da  
Barragem Pedreira



27, n. 5, p. 732–740, out. 2010. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1984-46702010000500010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-46702010000500010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.

SCHLOSSER, I. J. Fish Community Structure and Function along Two Habitat Gradients in a Headwater Stream. **Ecological Monographs**, v. 52, n. 4, p. 395–414, fev. 1982. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.2307/2937352>>.

VASCONCELOS, L. P.; ALVES, D. C.; GOMES, L. C. Fish reproductive guilds downstream of dams. **Journal of Fish Biology**, v. 85, n. 5, p. 1489–1506, nov. 2014. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/jfb.12501>>.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da Reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá: EDUEM, 1996.

WARD, J. V.; TOCKNER, K.; SCHIEMER, F. Biodiversity of floodplain river ecosystems: ecotones and connectivity1. **Regulated Rivers: Research & Management**, v. 15, n. 1–3, p. 125–139, jan. 1999. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/%28SICI%291099-1646%28199901/06%2915%3A1/3%3C125%3A%3AAID-RRR523%3E3.0.CO%3B2-E>>.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

# Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



## 11 ANEXO FOTOGRÁFICO



*Psalidodon fasciatus*



*Astyanax lacustris*



*Hypostomus regani*



*Hypostomus albopunctatus*



*Crenicichla britskii*



*Geophagus brasiliensis*

**ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL**

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br





ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna  
(incluindo ictioplâncton) das  
áreas sob influência direta da  
Barragem Pedreira



*Hoplias malabaricus*



*Itheringichthys labrosus*



*Piabina argentea*



*Leporinus amblyrhynchus*



*Leporinus octofasciatus*



*Megaleporinus obtusidens*



*Pimelodus microstoma*



*Pimelodus paranaensis*

**ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL**

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

# Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



*Poecilia reticulata*



*Prochilodus lineatus*



*Rhamdia quelen*



*Serrapinnus notomelas*



*Steindachnerina insculpta*



*Hypostomus iheringi*

**ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL**

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br





ICTIOLÓGICA CONSULTORIA  
AMBIENTAL

# Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



## 12 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

27/01/2020

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART</b>			1-ART Nº: <b>2020/00616</b>
CONTRATADO			
2.Nome: ANDRE BATISTA NOBILE		3.Registro no CRBio: 094835/01-D	
4.CPF: 305.751.978-46	5.E-mail: andrenobile@hotmail.com		6.Tel: (14)98123-9200
7.End.: DOUTOR JOSE BARBOSA DE BARROS 1630		8.Compl.: BL 7, APTO. 307	
9.Bairro: JARDIM PARAISO	10.Cidade: BOTUCATU	11.UF: SP	12.CEP: 18610-307
CONTRATANTE			
13.Nome: ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA-ME			
14.Registro Profissional: 001070		15.CPF / CGC / CNPJ: 21.243.932/0001-35	
16.End.: RUA PRIMO PAGANINI 990			
17.Compl.: CASA C		18.Bairro: JARDIM PANORAMA	19.Cidade: BOTUCATU
20.UF: SP	21.CEP: 18608-190	22.E-mail/Site: contato@ictiologica.com.br / www.ictiologica.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição 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 : COORDENADOR DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA E SUBPROGRAMAS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA, RESGATE DE ICTIOFAUNA EM ENSECADEIRAS E MONITORAMENTO DE MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP'S) ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DE PEDREIRA-SP			
25.Município de Realização do Trabalho: PEDREIRA			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS E ICTIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ciências morfológicas; Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : O PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA COMPREENDE O ACOMPANHAMENTO DA FAUNA ICTÍCA PRESENTE NOS CORPOS D'ÁGUA NA AID/ADA DO EMPREENDIMENTO QUE SERÁ CONSTITUÍDO PELO RESERVATÓRIO DE PEDREIRA, VERIFICANDO SUA RIQUEZA, COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA AO LONGO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DESTE BARRAMENTO.			
32.Valor: R\$ 1.000,00	33.Total de horas: 960	34.Início: JAN/2020	35.Término: JAN/2024
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 29/01/2020	Data:		
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.			
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: 1071.3268.4209.5464**

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico [www.crbio01.org.br](http://www.crbio01.org.br)