

BARRAGEM PEDREIRA



PARTE VI PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO (I)

Junho/2021

Período: janeiro a abril 2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO XII

Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna

Junho/2021

Período: janeiro a abril 2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS
BARRAGEM PEDREIRA

***7º Relatório Quadrimestral do Programa de
Monitoramento e Conservação de Fauna***

0322-01-AS-RQS-0007-R01-PMCF

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Janeiro a abril
2021**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	11
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	13
3.1	EQUIPE TÉCNICA	13
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA	14
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	14
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	14
4.1.2	Atendimento às Metas	16
4.1.3	Indicadores.....	17
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	18
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	19
4.3.1	Subprograma de Monitoramento de Fauna	19
4.3.2	Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre.....	26
4.3.2.1	Treinamentos	27
4.3.2.2	Vistoria	28
4.3.2.3	Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre	31
4.3.2.4	Realocação de Abelhas e Demais Espécies de Hymenoptera	42
4.3.3	Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres	43
4.3.3.1	Recepção e Triagem dos Animais	43
4.3.3.2	Avaliação Clínica.....	43
4.3.3.3	Destinação dos Animais.....	43
4.3.4	Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna.....	44
4.3.4.1	Caracterização da Área Percorrida.....	44
4.3.4.2	Monitoramento do Atropelamento.....	46
4.3.4.3	Ações Educativas.....	50
4.3.5	Planejamento das Próximas Atividades.....	50
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA	51
6.	ANEXOS	55

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.....	13
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.	15
Quadro 3 – Atendimento às metas.....	16
Quadro 4 – Indicadores.....	17
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.....	19
Quadro 6 – Treinamentos ministrados no quadrimestre.....	27
Quadro 7 – Relação das espécies identificadas durante as atividades de resgate de fauna – Acumulado (jan/2019 a abr/2021).	35
Quadro 8 – Cronograma – ano 1.	52
Quadro 9 – Cronograma – ano 2.	53
Quadro 10 – Cronograma – ano 3.	54

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Local de instalação de armadilha de pegada (plot de areia) no ponto PED14 (30/04/2021).	24
Foto 2 – Instalação de armadilha de pegada (plot de areia) no ponto PED15 (30/04/2021).	24
Foto 3 – Preparação de armadilha fotográfica para instalação (30/04/2021).	24
Foto 4 – Armadilha fotográfica após instalação (30/04/2021).	24
Foto 5 – Preparação de gravador (PED01) (30/04/2021).	25
Foto 6 – Gravador instalado no ponto PED01 (30/04/2021).	25
Foto 7 – Procura ativa noturna para a amostragem da herpetofauna (30/04/2021).	25
Foto 8 – Espécime registrado durante procura ativa noturna (30/04/2021).	25
Foto 9 – Acidentes com animais peçonhentos (Data:07/01/2021).	27
Foto 10 – Treinamento sobre o tema de atropelamento de animais silvestres (Data:18/02/2021).	27
Foto 11 – Treinamento sobre o tema Crimes Ambientais (Data:05/03/2021).	28
Foto 12 – Treinamento sobre animais peçonhentos com a equipe de plantio. (Data:15/04/2021).	28
Foto 13 – Falsa-coral na base de fauna para coleta de dados biométricos (Data: 05/01/2021).	38
Foto 14 – Jiboia resgatada na área de plantio. (Data: 08/01/2021).	38
Foto 15 – Cascavel resgatada na área de plantio (Data: 09/01/2021).	38
Foto 16 – Soltura de falsa-coral. (Data: 23/01/2021).	38
Foto 17 – <i>Helicops angulatus</i> resgatado na estrada municipal (Data: 11/02/2021).	38
Foto 18 – Soltura de jiboia resgatada no acesso ao canteiro (Data: 14/02/2021).	38
Foto 19 – Soltura de cobra-cega resgatada no canteiro administrativo (Data: 12/02/2021).	39
Foto 20 – <i>Cerdocyon thous</i> encontrado em óbito no acesso ao canteiro industrial. (Data: 15/02/2021).	39
Foto 21 – <i>Crotalus durissus</i> resgatado canteiro industrial (Data: 02/03/2021).	39
Foto 22 – Soltura de <i>Amphisbaena alba</i> resgatada no canteiro adimistrativo (Data: 14/03/2021).	39
Foto 23 – Captura de <i>Amphisbaena alba</i> no canteiro industrial (Data: 12/03/2021).	39
Foto 24 – <i>Oxyrhopus guibei</i> encontrado no canteiro industrial. (Data: 19/03/2021).	39
Foto 25 – <i>Liophis typhlus</i> encontrado no plantio (Data: 22/03/2021).	40
Foto 26 – Soltura de <i>Amphisbaena alba</i> encontrada no plantio (Data: 23/03/2021).	40
Foto 27 – Boa constrictor resgatada na estrada municipal (Data: 14/04/2021).	40
Foto 28 – Coleta de dados biométricos na base de fauna (Data: 14/04/2021).	40
Foto 29 – <i>Bothrops jararaca</i> resgatada no plantio (Data: 15/04/2021).	40
Foto 30 – <i>Crotalus durissus filhote</i> resgatada no plantio. (Data: 22/04/2021).	40
Foto 31 – <i>Crotalus durissus</i> resgatada no plantio. (Data: 22/04/2021).	41
Foto 32 – Soltura de Boa constrictor resgatada no plantio (Data: 24/04/2021).	41
Foto 33 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 14/01/2021).	46
Foto 34 – Velocidade de cruzeiro durante o monitoramento. (Data: 14/01/2021).	46
Foto 35 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/01/2021).	47
Foto 36 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/01/2021).	47
Foto 37 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 13/02/2021).	47
Foto 38 – Velocidade de cruzeiro durante o monitoramento. (Data: 13/02/2021).	47
Foto 39 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/02/2021).	48

Foto 40 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/02/2021).....	48
Foto 41 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 17/03/2021).....	48
Foto 42 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 17/03/2021).....	48
Foto 43 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/03/2021).....	49
Foto 44 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/03/2021).....	49
Foto 45 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 07/04/2021).....	49
Foto 46 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 07/04/2021).....	49
Foto 47 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 29/04/2021).....	50
Foto 48 – Percorso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 29/04/2021).....	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.....	45

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 (jan/2019 a abr/2021).	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 **7º 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, 21 de maio de 2021.

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 janeiro a 30 de abril de 2021**.

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 nº 99161/2018 e nº 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
- N°99161/2018 – Emitida em: 12/11/2018 Validade: 17/04/2019 (substituída em 17/04/2019 pela próxima);
- N°29434/2019 – Emitida em: 17/04/2019 Validade: 13/11/2019 (substituída em 17/09/2019 pela próxima);
- N°75726/2019 – Emitida em: 17/09/2019 Validade: 13/11/2019 (substituída em 28/01/2019 pela próxima);
- N°93346/2019 – Emitida em: 14/11/2019 Validade: 14/03/2020 (substituída em 28/01/2019 pela próxima); e
- N°20699/2020 – Emitida em: 26/03/2010 Validade: 07/01/2021 ((substituída em 27/01/2021 pela próxima); e.
- N° 4256/2021 – Emitida em 27/01/2021 Validade 25/09/2021 (Atual).
- Atropelamento de Fauna
- N° 100523/2018 – Emitida em: 14/11/2018 Validade: 31/08/2021 (substituída em 01/06/2020 pela próxima);
- N° 30429/2020 – Emitida em: 01/06/2020 Validade: 07/01/2021 (substituída em 16/12/2020 pela próxima); e
- N° 64258/2020 – Emitida em: 16/12/2020 Validade: 25/09/2021 (Atual).

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Marcelo Oliveira	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho	CREA 050001538-4
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
Mariana Cristina Ruggiero	Analista Ambiental	Bióloga	CRBIO 116645/01D
Rafaela Ribeiro Macedo	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	CRBIO 120118/01D
Caio Henrique Santicholi	Coordenador Especialista em fauna silvestre	Médico Veterinário	CRMV 43157
Hélio Sores Junior	Auxiliar de Campo	Técnico Florestal	-
Elielton Tadra Delbatei	Auxiliar de Campo	Técnico Florestal	-

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA

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

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

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA		
Subprograma de Monitoramento da Fauna		
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
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
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.
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
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.
Subprograma de Recepção, Atendimento e Destinação de Animais Silvestres		
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.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA		
Subprograma de Monitoramento da Fauna		
Metas	Status	Justificativa
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.
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
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
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
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

* Não previsto para o período

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA		
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
Indicador	Status Acumulado	Status do período
	Indivíduo / Espécie	Indivíduo / Espécie
Afugentamento - número aproximado refere aos que foram visualizadas durante a atividade	218	0
Número de animais resgatados (Indivíduo/espécie)	255/52	28/08
Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres		
Destinação – Realocados (soltura). Soma de animais recebidos na base e animais sem passagem na base.	213	28
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	5	0
Destinação – Em Quarentena (aguardando destinação)	38	0
Destinação – Óbitos/Universidade	43	0
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna	206	28
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
Número de espécies identificados	21	2
Número de indivíduos registrados (Destinados à Universidade)	48	2
Número de registros por km percorrido	1,6	0,06

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 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

Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna

A quinta campanha, apresentada no **Anexo 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMCF**, foi realizada entre os dias 11 de dezembro de 2020 e 02 de janeiro de 2021.

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.

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.

Em janeiro de 2019, entre maio e junho de 2019, entre setembro e outubro de 2019, entre agosto e setembro de 2020, e em dezembro de 2020, foram realizadas, com sucesso, as cinco primeiras campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira. O longo período que separa a terceira e a quarta campanha se deveu ao problema de saúde pública causado pela pandemia de coronavírus.

Durante cada campanha foram realizados 10 dias efetivos de amostragem das áreas monitoradas. Assim, foram gerados 86.400 minutos de gravações por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP); 18.000 câmeras.hora, por meio de *cameras-trap*;

7.200 parcelas.hora, por meio de parcelas de areia (ou camas de pegada); e aproximadamente 27.000 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 (riqueza e composição) 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 cinco 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 cinco primeiras campanhas de amostragem, foram obtidos registros de 20 espécies de aves, quatro espécies de mamíferos, duas de anfíbios e duas de serpentes, 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 cinco 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, claros 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 *soundscapes* a diferença foi significativa (ver item 5.1).

Em relação ao percentual de uso foram registradas diferenças significativas 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 campanha em relação às duas primeiras, enquanto entre estas a diferença é relativamente pequena (apesar de significativa). 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.

Esses diferentes padrões observados provavelmente estão 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. É importante notar que as

duas primeiras campanhas foram realizadas entre o final do período chuvoso e o período seco, quando não é esperada grandes variações 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).

Esse cenário é corroborado pelas diferenças significativas na composição da comunidade como um todo (*soundscape*s) e da avifauna (1) entre remanescentes, que foi observada apenas quando os dados da terceira campanha foram incorporados (entre a primeira e a segunda campanha não foi observada diferença significativa) e (2) entre campanhas (ver itens 5.1 e 5.2).

Também suportam a Hipótese 1 o melhor estado de conservação da comunidade de aves no remanescente não afetado pela supressão de vegetação, em razão da maior riqueza (principalmente na terceira e quarta campanha), maior número de registro de indivíduos e maior proporção de espécies raras na comunidade.

Em síntese, as diferenças observadas entre os dois remanescentes ao longo das cinco 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 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 conseqüente 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 se alterar.

Hipótese 3: 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.

A sexta campanha de monitoramento de fauna iniciou em 30 de abril de 2021. 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. A seguir é apresentado registro fotográfico.



Foto 1 – Local de instalação de armadilha de pegada (plot de areia) no ponto PED14 (30/04/2021).



Foto 2 – Instalação de armadilha de pegada (plot de areia) no ponto PED15 (30/04/2021).

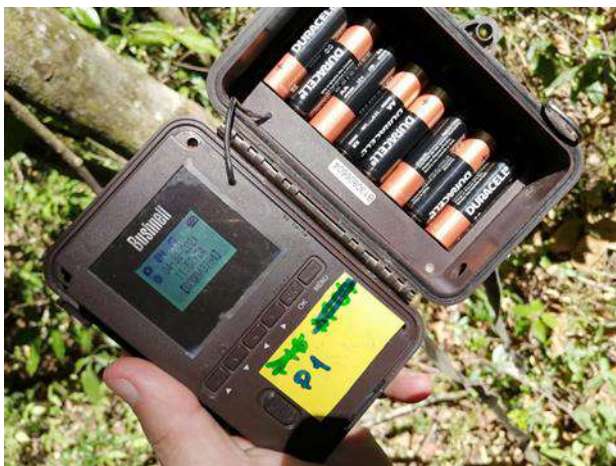


Foto 3 – Preparação de armadilha fotográfica para instalação (30/04/2021).



Foto 4 – Armadilha fotográfica após instalação (30/04/2021).



Foto 5 – Preparação de gravador (PED01) (30/04/2021).



Foto 6 – Gravador instalado no ponto PED01 (30/04/2021).



Foto 7 – Procura ativa noturna para a amostragem da herpetofauna (30/04/2021).



Foto 8 – Espécime registrado durante procura ativa noturna (30/04/2021).

4.3.2 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.

No período desse quadrimestre foi emitida a nova autorização de para manejo de atropelamento de fauna nº 4256/2021, emitida em 27/01/2021 com validade até 25/09/2021 (**ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.02-PMCF**).

4.3.2.1 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-0007.03-PMCF**. No **Quadro 6** é possível verificar o resumo dos treinamentos realizados no período.

Tema	Data	Duração	Público alvo	Local
Acidente com animais peçonhentos	07/01/2021	2 horas	Colaboradores	Consórcio BP
DDS geral sobre atropelamento e resgate de animais silvestres	11/01/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Atropelamento de animais silvestres	18/02/2021	2 horas	Colaboradores	Consórcio BP
Crimes Ambientais	05/03/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Crimes Ambientais	05/03/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP
DDS geral sobre animais domésticos	12/04/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP
Treinamento sobre animais peçonhentos	15/04/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP
DDS setor administrativo sobre animais domésticos	17/04/2021	1 hora	Colaboradores	Consórcio BP

Quadro 6 – Treinamentos ministrados no quadrimestre.

A seguir são apresentados os registros fotográficos dos treinamentos realizados no período do sétimo quadrimestre. Ressalta-se ainda que a Equipe de Fauna acompanhou todos os procedimentos de supressão, sempre orientando os colaboradores responsáveis pelo corte, quanto à possível presença de animais silvestres.



Foto 9 – Acidentes com animais peçonhentos (Data:07/01/2021).



Foto 10 – Treinamento sobre o tema de atropelamento de animais silvestres (Data:18/02/2021).



Foto 11 – Treinamento sobre o tema Crimes Ambientais (Data:05/03/2021).



Foto 12 – Treinamento sobre animais peçonhentos com a equipe de plantio. (Data:15/04/2021).

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.

4.3.2.2 Vistoria

No período deste relatório foi realizada vistoria na área correspondente ao acesso MD01 – parcela 01, no entanto, cumpre informar que por alterações no cronograma da engenharia de produção, a atividade de supressão foi suspensa e não ocorreu. No período foram vistoriadas duas árvores em risco de queda, localizadas no canteiro administrativo (**Anexo 0322-01-AS-RPA-0007.04-PMCF**). As **Figuras 1 e 2** identificam as áreas de supressão vegetal, cuja as autorizações foram emitidas.

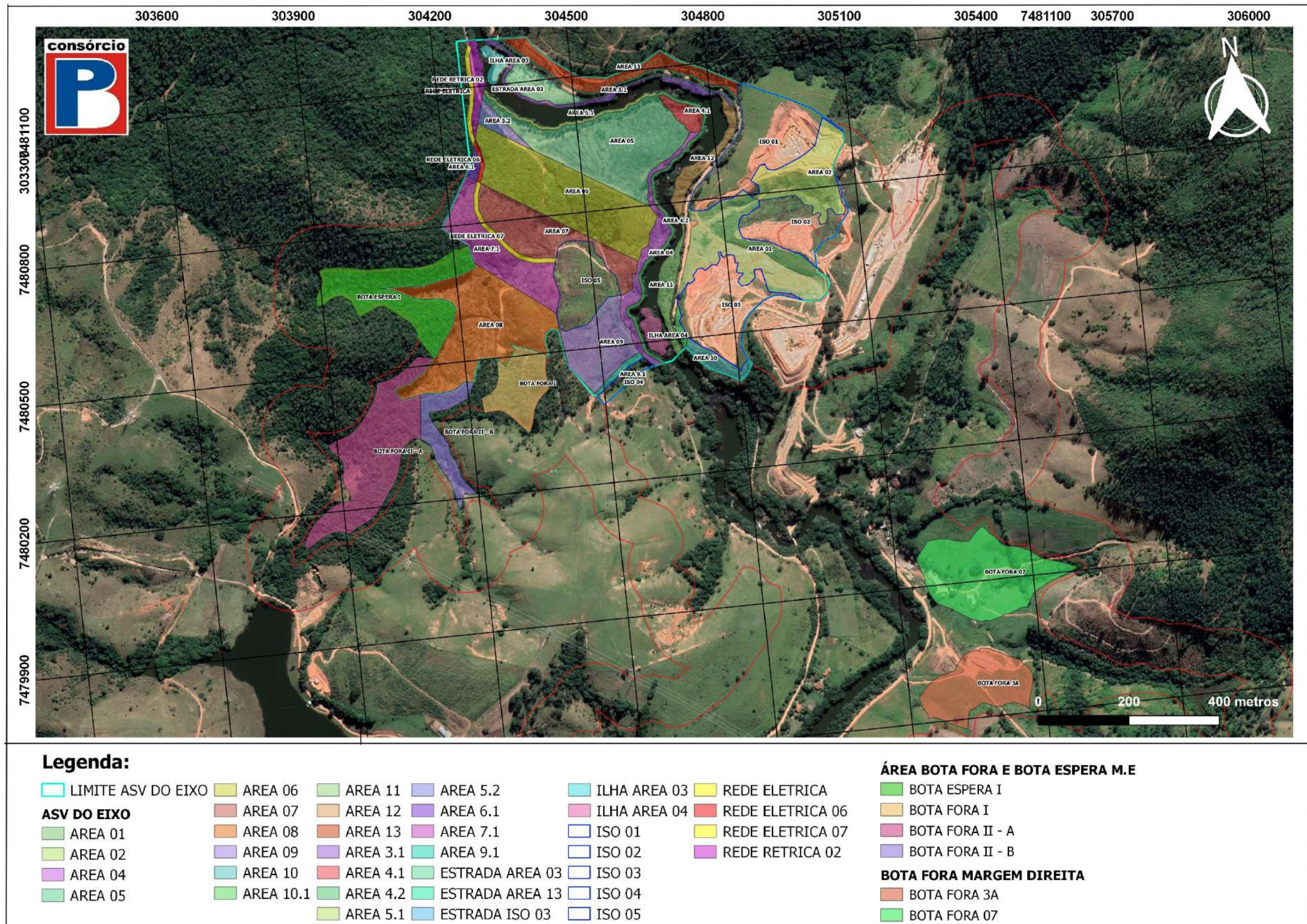


Figura 1 – Área Supressão Vegetal – Eixo e Áreas de Apoio.

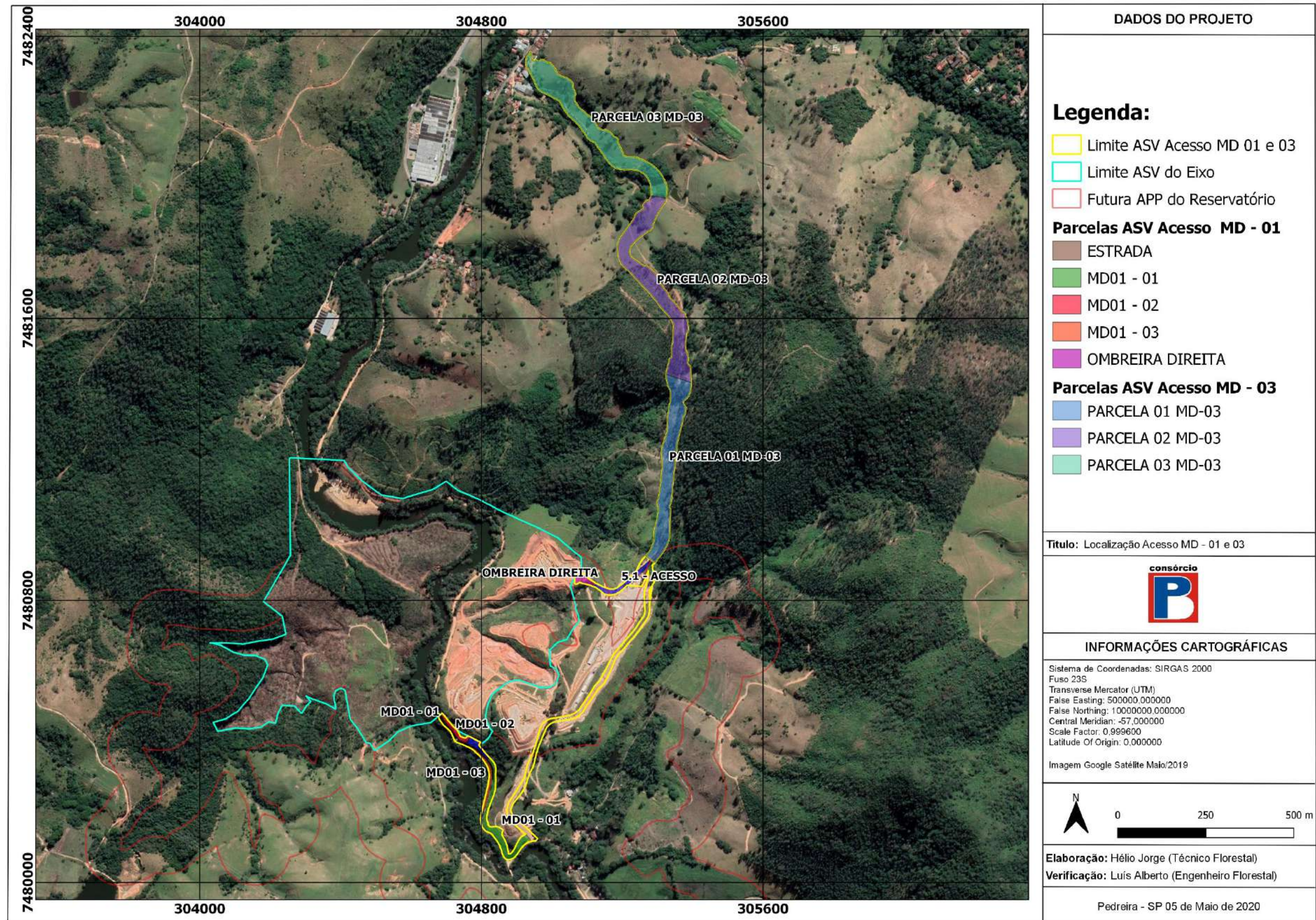


Figura 2 – Área Supressão Vegetal – Acesso MD01 e MD02.

4.3.2.3 Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre

Durante o período, a equipe realizou o afugentamento de animais durante a supressão das árvores em risco de queda e durante a limpeza de materiais de supressão, conforme os procedimentos contidos no Parecer Técnico 176/2019, bem como acompanhando as áreas de remanescentes, distantes da ADA (Área Diretamente Afetada), realizando o resgate de espécimes com baixa mobilidade e/ou dificuldade em deixar o local de interferência.

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 0322-01-AS-RQS-0007.05-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.

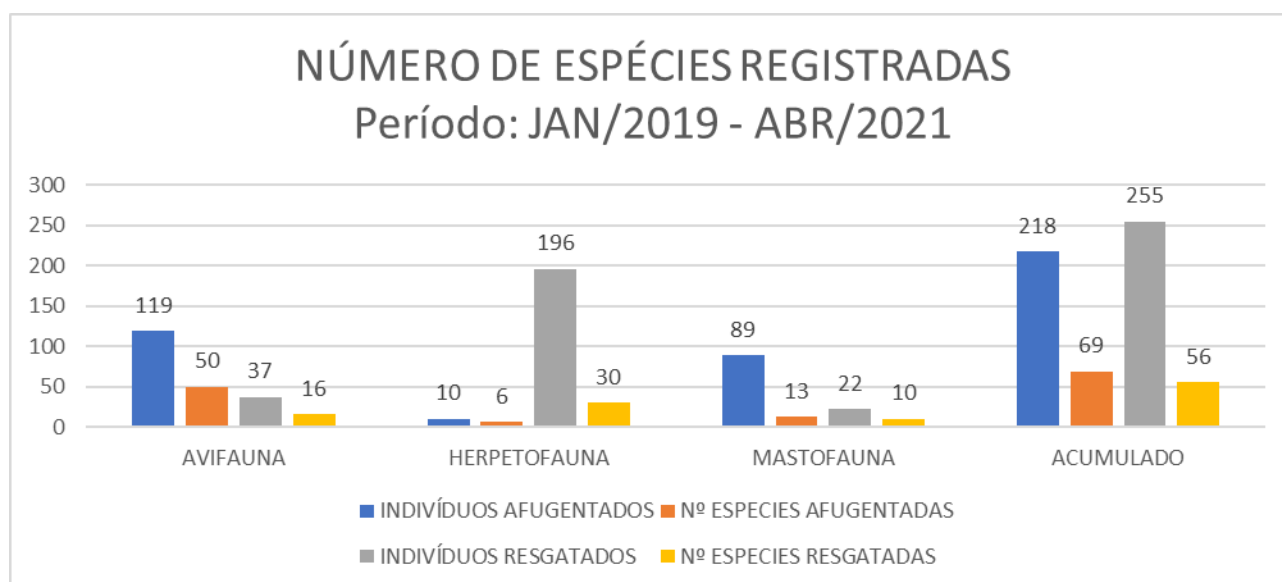


Gráfico 1 –Registros por grupo de fauna – Acumulado

O **Gráfico 2** apresenta o registro por espécie, dos exemplares resgatados de janeiro de 2019 a abril de 2021, no qual é possível verificar que registros de indivíduos da espécie.

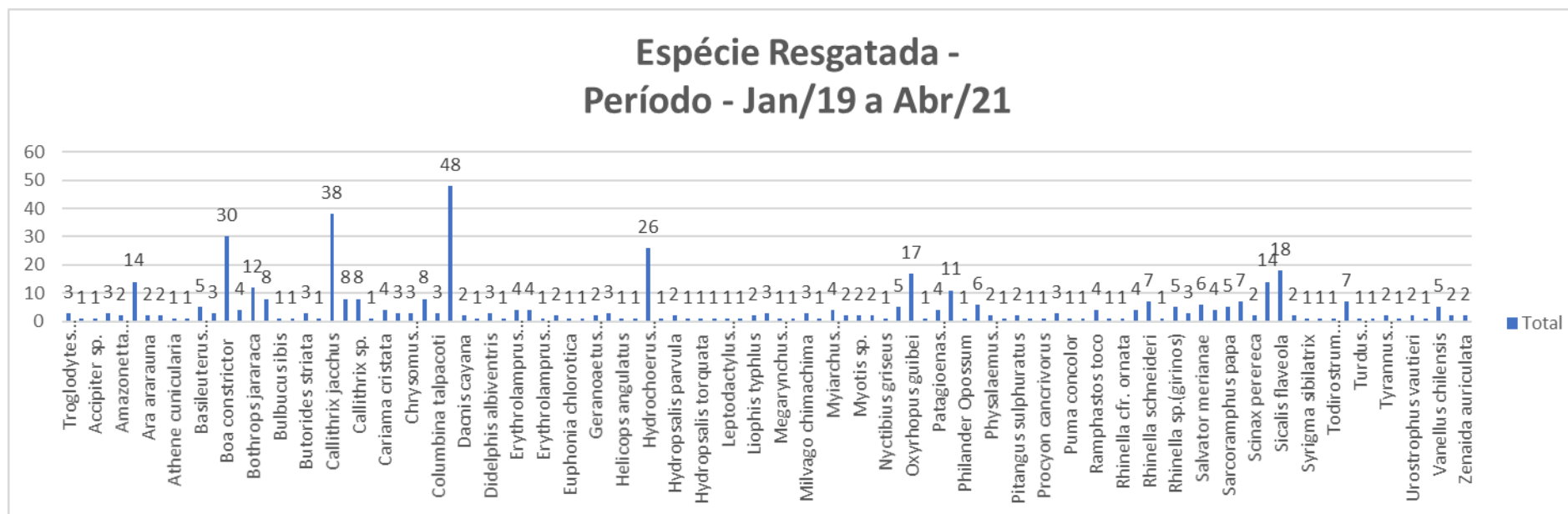


Gráfico 2 – Registros do número de exemplares resgatados, por espécie.

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.

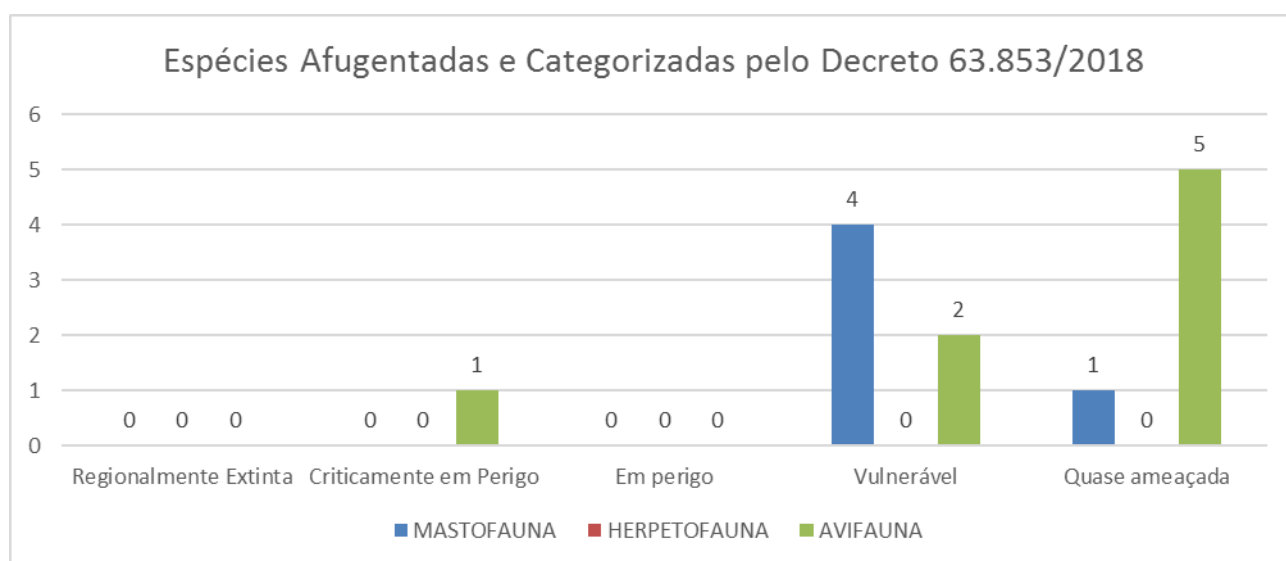


Gráfico 3 –Registros por grupo de fauna com o número de espécies categorizadas pelo Decreto nº 63.853/2018 – Acumulado (jan/2019 a abr/2021).

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>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	Quase Ameaçada

Quadro 7 – Relação das espécies identificadas durante as atividades de resgate de fauna – Acumulado (jan/2019 a abr/2021).

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

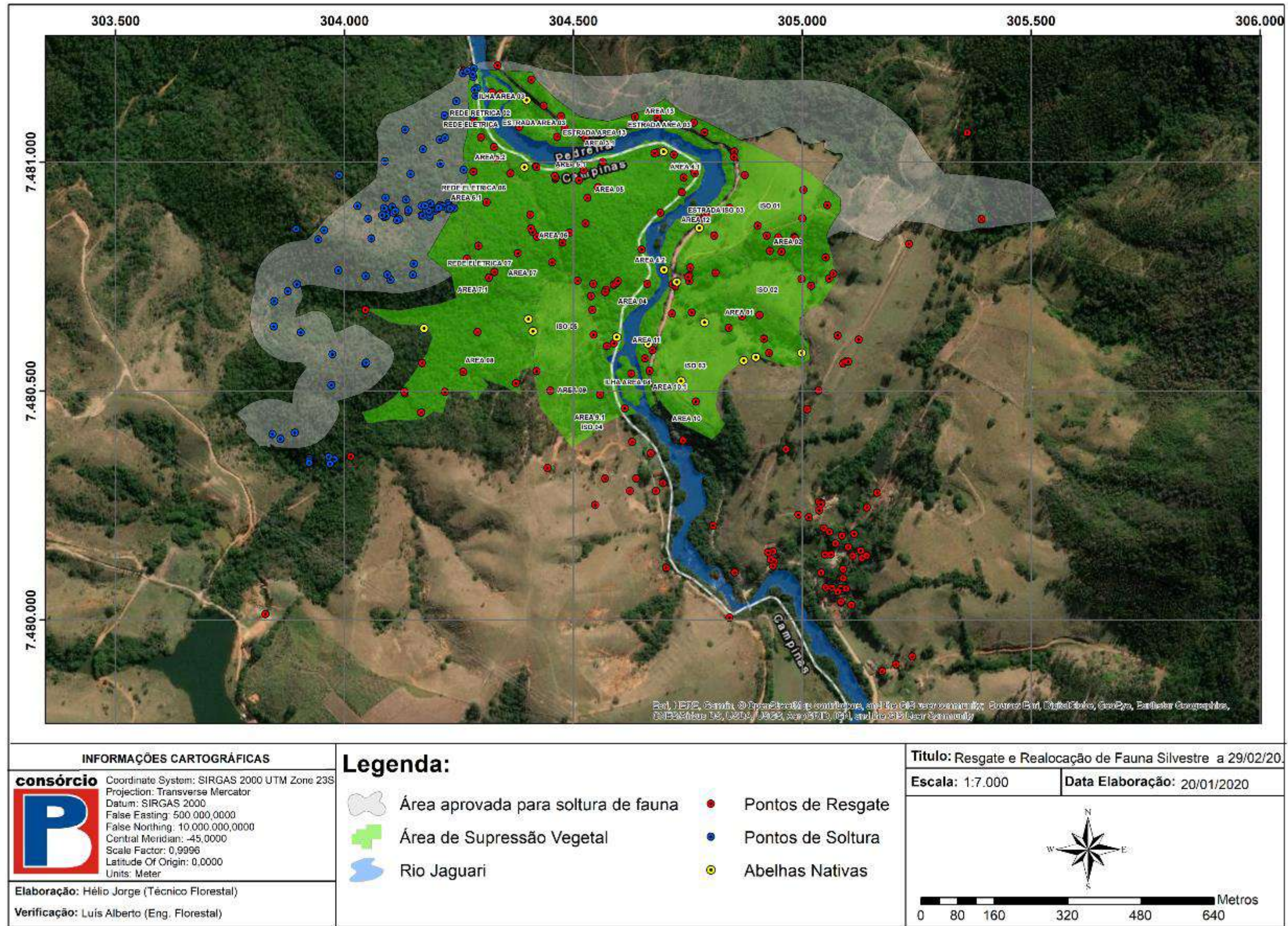


Figura 3 – Pontos de afugentamento, resgate de fauna, realocações, e presença de ninhos de abelhas nativas sem ferrão.

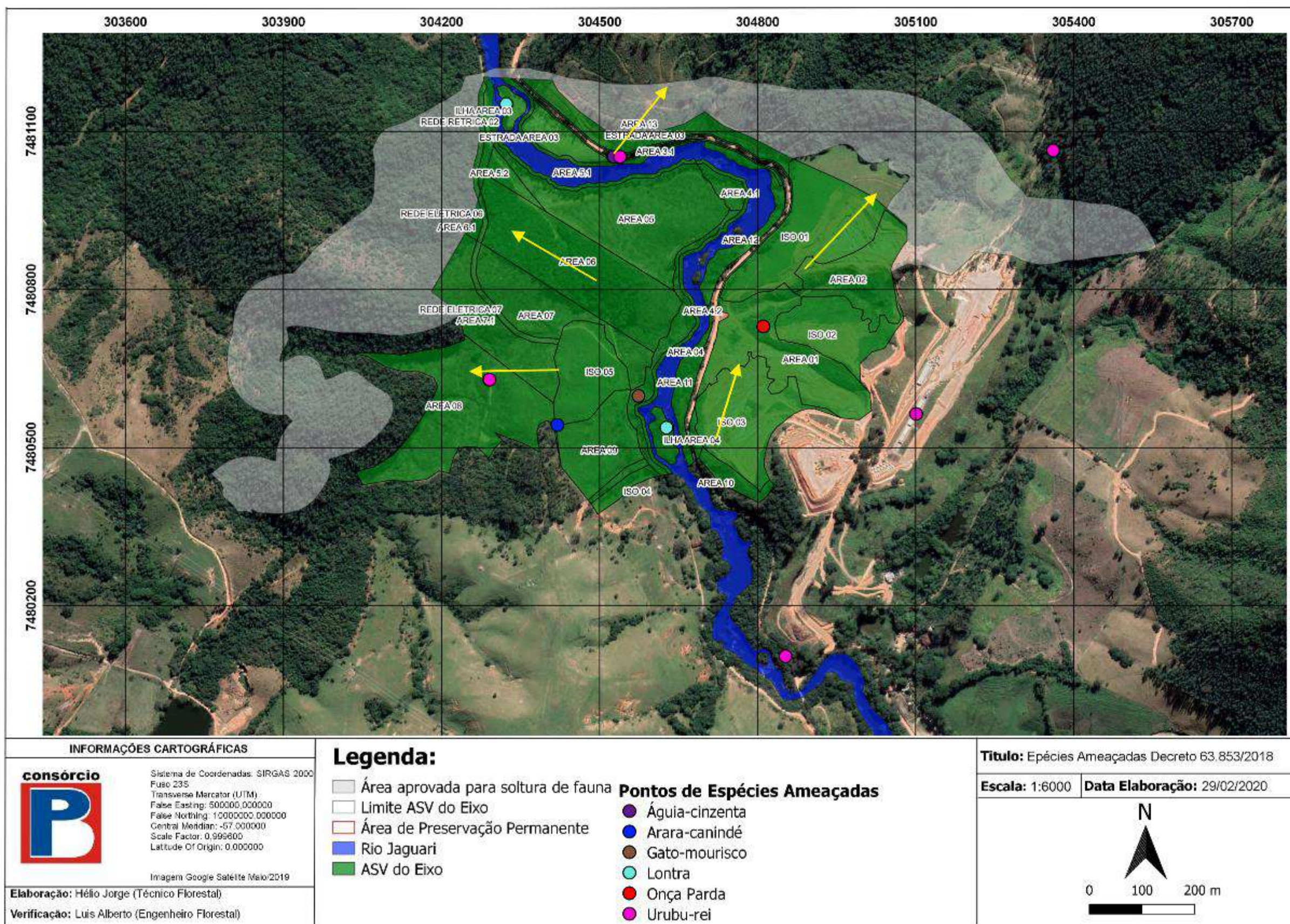


Figura 4 – Locais de encontro com espécies na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção (Decreto 63.853/2018).

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



Foto 13 – Falsa-coral na base de fauna para coleta de dados biométricos (Data: 05/01/2021).



Foto 14 – Jiboia resgatada na área de plantio. (Data: 08/01/2021).



Foto 15 – Cascavel resgatada na área de plantio (Data: 09/01/2021).



Foto 16 – Soltura de falsa-coral. (Data: 23/01/2021).



Foto 17 – *Helicops angulatus* resgatado na estrada municipal (Data: 11/02/2021).



Foto 18 – Soltura de jiboia resgatada no acesso ao canteiro (Data: 14/02/2021).



Foto 19 – Soltura de cobra-cega resgatada no canteiro administrativo (Data: 12/02/2021).



Foto 20 – *Cerdocyon thous* encontrado em óbito no acesso ao canteiro industrial. (Data: 15/02/2021).



Foto 21 – *Crotalus durissus* resgatado canteiro industrial (Data: 02/03/2021).



Foto 22 – Soltura de *Amphisbaena alba* resgatada no canteiro adimistrativo (Data: 14/03/2021).



Foto 23 – Captura de *Amphisbaena alba* no canteiro industrial (Data: 12/03/2021).



Foto 24 – *Oxyrhopus guibeii* encontrado no canteiro industrial. (Data: 19/03/2021).



Foto 25 – *Liophis typhlus* encontrado no plantio (Data: 22/03/2021).



Foto 26 – Soltura de *Amphisbaena alba* encontrada no plantio (Data: 23/03/2021).



Foto 27 – Boa constrictor resgatada na estrada municipal (Data: 14/04/2021).



Foto 28 – Coleta de dados biométricos na base de fauna (Data: 14/04/2021).



Foto 29 – Bothrops jararaca resgatada no plantio (Data: 15/04/2021).



Foto 30 – *Crotalus durissus filhote* resgatada no plantio. (Data: 22/04/2021).



Foto 31 – Crotalus durissus resgatada no plantio.
(Data: 22/04/2021).

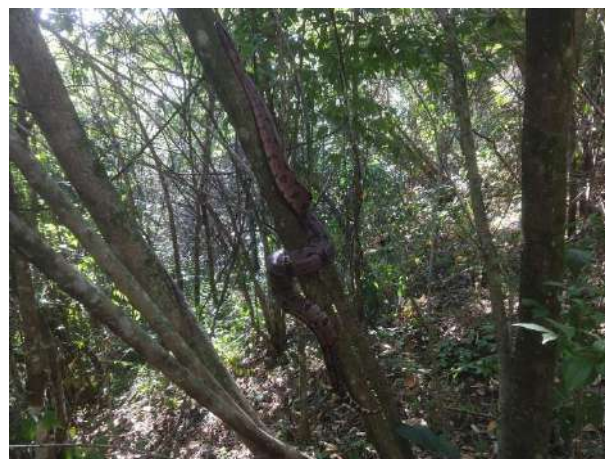


Foto 32 – Soltura de Boa constrictor resgatada no plantio (Data: 24/04/2021).

4.3.2.4 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.

4.3.3 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.

4.3.3.1 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-0007.06-PMCF**.

4.3.3.2 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 não houve ocorrências.

4.3.3.3 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. No período não houve encaminhamento.

4.3.4 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.

4.3.4.1 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**.

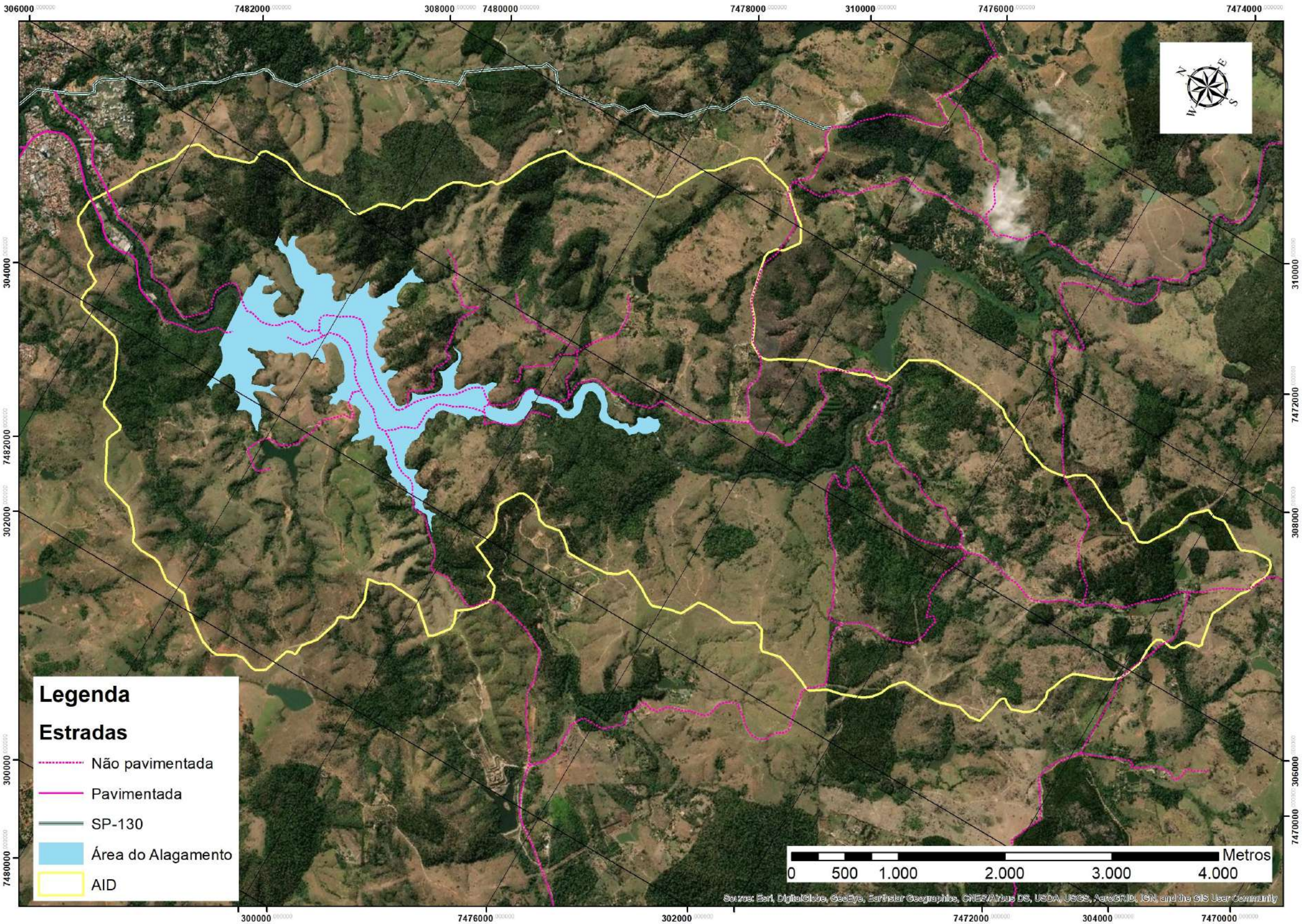


Figura 5 – Representação da área objeto das vistorias de monitoramento de atropelamento de fauna silvestre.

4.3.4.2 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-0007.07-PMCF**. O **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.08-PMCF** apresenta a tabela com os animais atropelados identificados no trecho desde o início do programa.

As campanhas realizadas neste quadrimestre (7º quadrimestre) são resumidas na sequência.

Campanha 14/01/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 21,1°C min. e 29,8°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 33 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 14/01/2021).



Foto 34 – Velocidade de cruzeiro durante o monitoramento. (Data: 14/01/2021).

Campanha 28/01/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 20,2°C min. e 31,7°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 35 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/01/2021).



Foto 36 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 28/01/2021).

Campanha 13/02/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 26,4°C min. e 29°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 37 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 13/02/2021).



Foto 38 – Velocidade de cruzeiro durante o monitoramento. (Data: 13/02/2021).

Campanha 26/02/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 28,6°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 39 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/02/2021).



Foto 40 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/02/2021).

Campanha 17/03/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 26,4°C min. e 29°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 41 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 17/03/2021).



Foto 42 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 17/03/2021).

Campanha 26/03/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 28,6°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 43 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/03/2021).



Foto 44 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 26/03/2021).

Campanha 07/04/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 17,6°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 45 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 07/04/2021).



Foto 46 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 07/04/2021).

Campanha 29/04/2021 – Na data em questão a temperatura variou entre 14,2°C min. e 27,7°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.

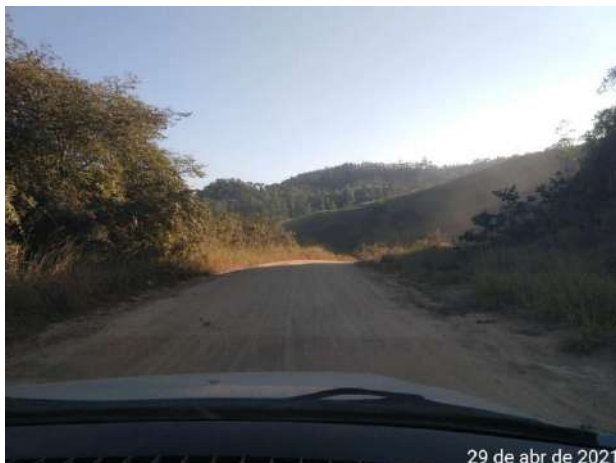


Foto 47 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 29/04/2021).



Foto 48 – Percurso percorrido na ADA do empreendimento. (Data: 29/04/2021).

4.3.4.3 Ações Educativas

Como ações educativas, no período foram realizados treinamentos sobre cuidados com a fauna em geral, ocasiões em que sempre são destacados os cuidados e leis sobre a temática: atropelamento de fauna silvestre, a lista de presença foi apresentada no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.03-PMCF**.

4.3.5 Planejamento das Próximas Atividades

A 6ª campanha de monitoramento de fauna está em andamento e os dados deverão ser apresentados no próximo relatório quadrimestral.

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.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA

Os quadros a seguir apresentam o cronograma das atividades do Programa nos períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.

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
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA												
Monitoramento da Fauna												
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE												
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												
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES												
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)												
GERAL												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 8 – 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
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA												
Monitoramento da Fauna												
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE												
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												
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação												
GERAL												
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
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA												
Monitoramento da Fauna												
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE												
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												
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA												
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais												
Ações educativas												
Monitoramento do Atropelamento												
SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES												
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)												
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe												
Destinação												
GERAL												
Relatórios Mensais												
Relatórios Quadrimestrais												

Quadro 10 – Cronograma – ano 3.

↑
Início do enchimento do reservatório.

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.02-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.03-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.04-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.05-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.06-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.07-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.08-PMCF

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

BARRAGEM PEDREIRA
Pedreira e Campinas

DEZEMBRO /2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. HIPÓTESES A SEREM TESTADAS	4
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	5
4.1 Desenho Amostral	5
4.2 Desenho Analítico	14
5. RESULTADOS	21
5.1 Paisagens Sonoras (Comunidade)	21
5.2 Avifauna	32
5.3 Mastofauna	55
5.4 Herpetofauna	73
6. CONCLUSÕES	107
7. CRONOGRAMA	112
8. EQUIPE TÉCNICA	113
9. BIBLIOGRAFIA	114

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 que o país vem enfrentando, 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 anos. Após esse período de paralização das atividades de monitoramento, foi realizada a quarta campanha,

entre os dias 27 de agosto e 17 de setembro de 2020. A quinta campanha, objeto do presente relatório foi realizada entre os dias 11 de dezembro de 2020 e 02 de janeiro de 2021.

A primeira campanha foi realizada com o objetivo de caracterizar a comunidade de aves, mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios associados aos ambientes representados no entorno imediato da ADA, antes do início das atividades de implantação do empreendimento, em especial da supressão de vegetação.

A segunda, terceira, quarta e quinta campanhas, por outro lado, foram realizadas durante a implantação do empreendimento. A partir dos dados obtidos nessas cinco campanhas torna-se possível, portanto, avaliar os efeitos da supressão de vegetação sobre a comunidade dos remanescentes de vegetação nativa afetados, assim como os efeitos iniciais do Projeto de Restauração Florestal.

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 cinco 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

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.

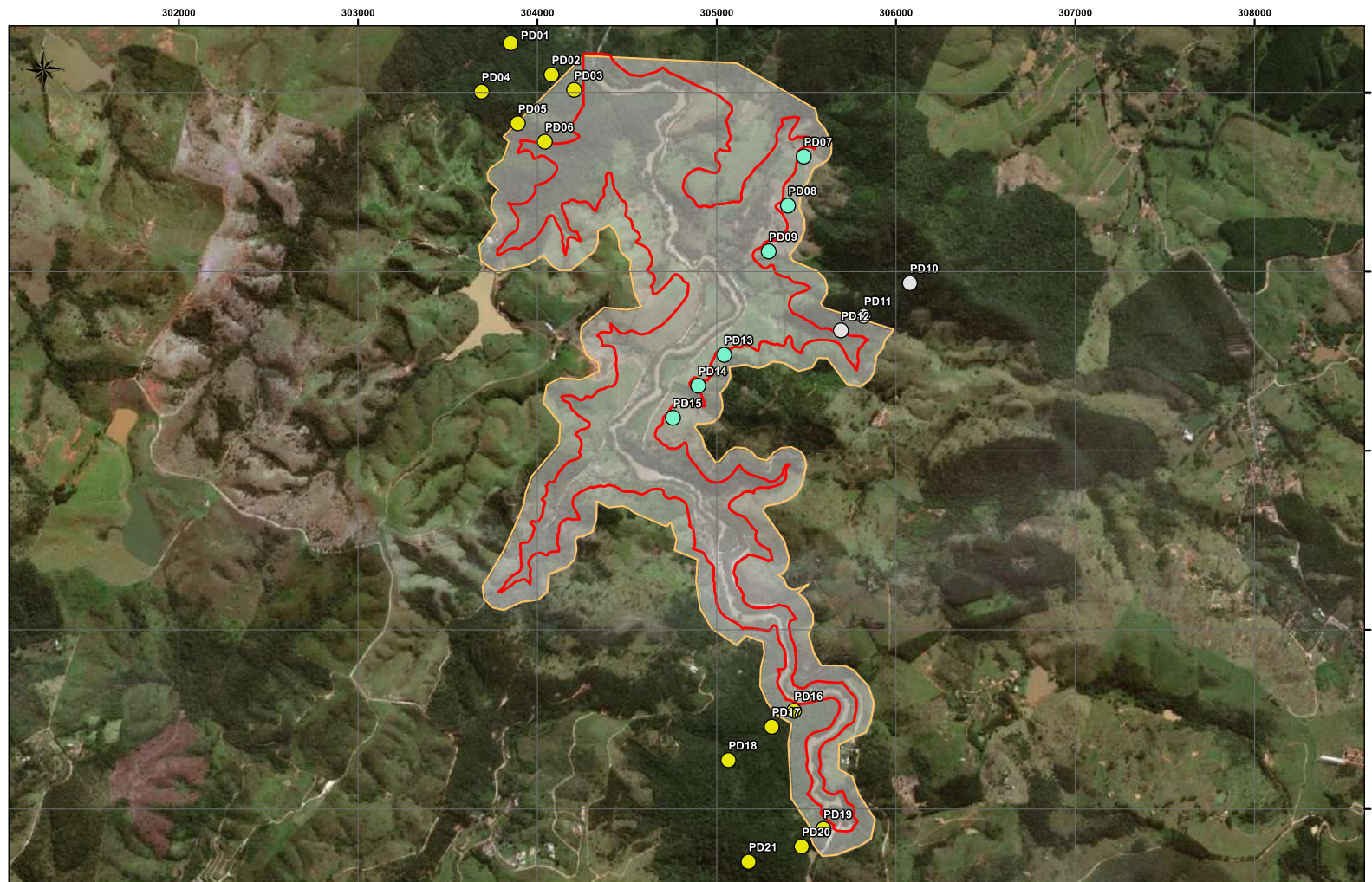


FIGURA 4.1-1: Distribuição dos pontos/ áreas de amostragem definidos no Subprograma de Monitoramento de Fauna

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 cinco primeiras campanhas foi de 86.400 minutos (**Tabela 4.1-3**).

TABELA 4.1-3: Esforço amostral, empregado por meio do método de Monitoramento Acústico Passivo, em cada ponto de amostragem e total acumulado

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM, ZONA 23K)		ESFORÇO AMOSTRAL PONTO DE ESCUTA (MINUTOS)				
			PRIMEIRA CAMPANHA	SEGUNDA CAMPANHA	TERCEIRA CAMPANHA	QUARTA CAMPANHA	QUINTA CAMPANHA
PD01	303.851	7.481.273	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD02	304.079	7.481.097	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD03	304.204	7.481.012	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD04	303.688	7.481.003	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD05	303.891	7.480.826	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD06	304.041	7.480.724	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD16	305.431	7.477.547	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD17	305.307	7.477.457	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD18	305.065	7.477.271	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD19	305.595	7.476.888	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD20	305.473	7.476.789	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PD21	305.177	7.476.704	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
TOTAIS			17.280	17.280	17.280	17.280	17.280
TOTAL ACUMULADO			86.400				

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 cinco primeiras campanhas de amostragem foi acumulado um esforço amostral de 18.000 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 em cada área amostral

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM, ZONA 23K)		ESFORÇO AMOSTRAL (CÂMERA-HORAS)				
			PRIMEIRA CAMPANHA	SEGUNDA CAMPANHA	TERCEIRA CAMPANHA	QUARTA CAMPANHA	QUINTA CAMPANHA
PD01	303.851	7.481.273	240	240	240	240	240
PD02	304.079	7.481.097	240	240	240	240	240
PD03	304.204	7.481.012	240	240	240	240	240
PD04	303.688	7.481.003	240	240	240	240	240
PD05	303.891	7.480.826	240	240	240	240	240
PD06	304.041	7.480.724	240	240	240	240	240
PD10	306.076	7.479.934	240	240	240	240	240
PD11	305.820	7.479.751	240	240	240	240	240
PD12	305.692	7.479.669	240	240	240	240	240
PD16	305.431	7.477.547	240	240	240	240	240
PD17	305.307	7.477.457	240	240	240	240	240
PD18	305.065	7.477.271	240	240	240	240	240
PD19	305.595	7.476.888	240	240	240	240	240
PD20	305.473	7.476.789	240	240	240	240	240
PD21	305.177	7.476.704	240	240	240	240	240
TOTAIS			3.600	3.600	3.600	3.600	3600
TOTAL ACUMULADO			18.000				

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 cinco primeiras campanhas de monitoramento foi acumulado um esforço 7.200 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 (HORAS)				
			PRIMEIRA CAMPANHA	SEGUNDA CAMPANHA	TERCEIRA CAMPANHA	QUARTA CAMPANHA	QUINTA CAMPANHA
PD07	305.485	7.480.640	240	240	240	240	240
PD08	305.397	7.480.367	240	240	240	240	240
PD09	305.290	7.480.111	240	240	240	240	240
PD13	305.042	7.479.534	240	240	240	240	240
PD14	304.896	7.479.361	240	240	240	240	240
PD15	304.756	7.479.182	240	240	240	240	240
TOTAIS			1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
TOTAL ACUMULADO			7.200				

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).

4.2 DESENHO ANALÍTICO

Neste item são apresentados os métodos utilizados para a análise das informações obtidas durante as cinco 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 cinco primeiras campanhas de amostragem.

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

Criação dos soundscapes

Os *soundscapes* 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 *soundscapes* 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 *soundscapes* 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.

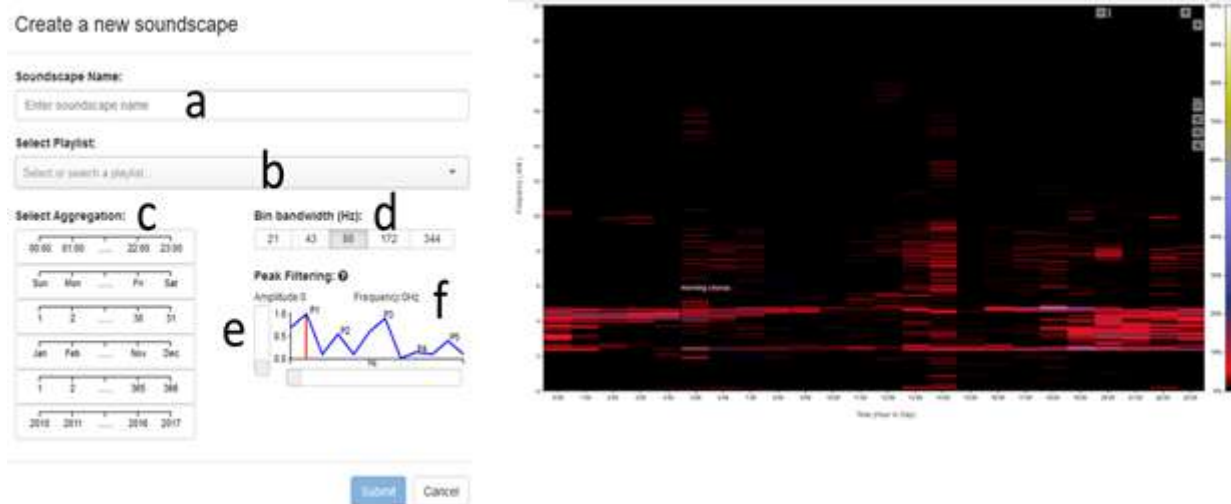


FIGURA 4.2-1: Ferramenta para criar os *soundscapes*. O usuário a) cria um nome, b) seleciona um conjunto de gravações (*playlist*), c) seleciona a escala de tempo de agregação, d) define o intervalo de frequência, e) amplitude, e f) distância entre picos. À direita é apresentado um exemplo de um *soundscape*

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 cinco campanhas foram analisadas 3.000 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 cinco 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 3.000 gravações amostradas (total das cinco 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 40 dias¹ de esforço (cinco 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 as cinco 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” (“*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).

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

5. RESULTADOS

Neste item são apresentados os resultados obtidos nas cinco primeiras campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira. Estes resultados são apresentados subdivididos em quatro blocos, onde são apresentados os resultados obtidos para (1) as paisagens sonoras, que retratam a variação espacial de toda a comunidade faunística de forma integrada (aves, mamíferos, anfíbios e insetos); (2) a avifauna; (3) a mastofauna de médio e grande porte; e (4) a 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 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 dos ano, a atividade acústica dos insetos aumenta significativamente, podendo gerar picos de atividade justamente as horas do dia

onde os vertebrados apresentam baixa atividade, ou seja, no período mais quente (ex. cigarras).

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 a primeira, a segunda, a terceira, a quarta e a quinta campanha de amostragem, em todos os pontos de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira.

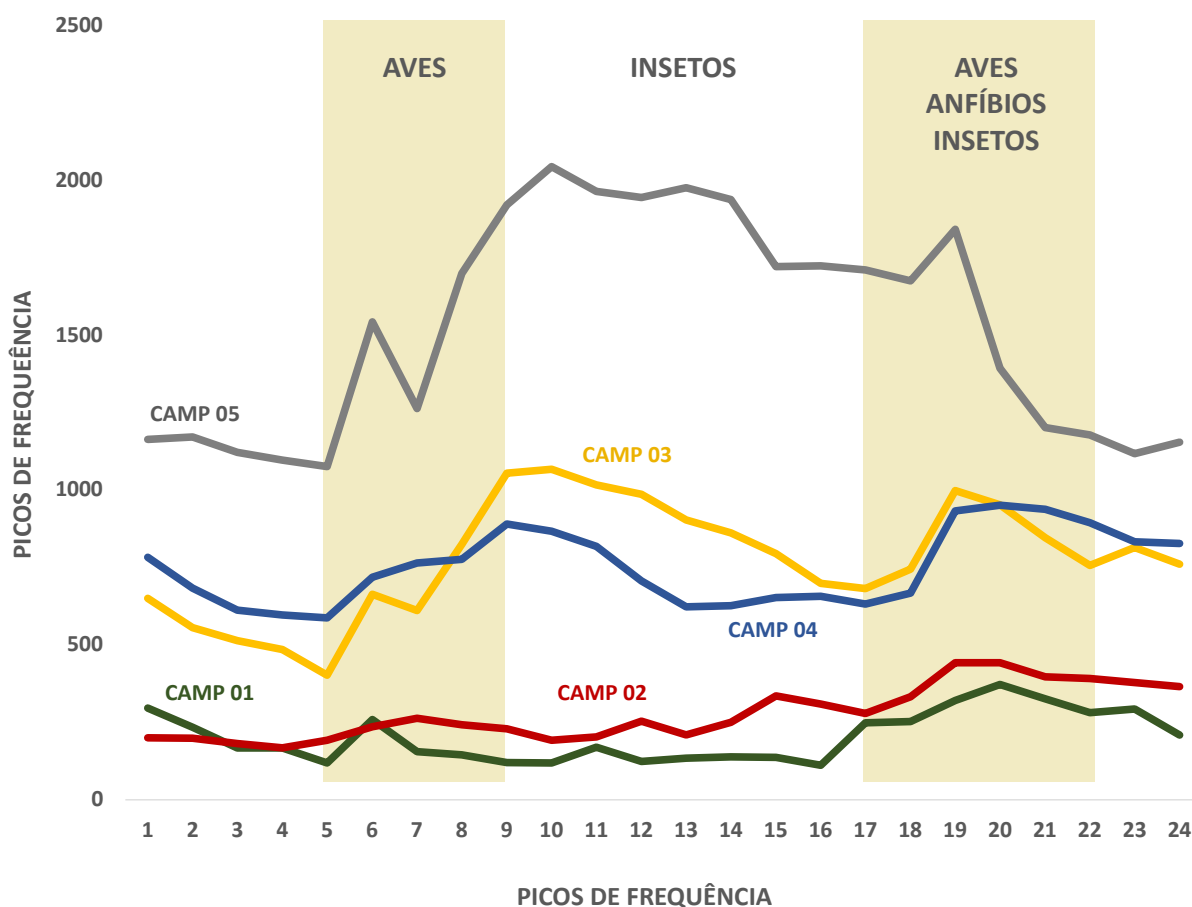


FIGURA 5.1-1: Representação da variação no uso do espaço acústico ao longo do dia, considerando as gravações obtidas nas diferentes campanhas de monitoramento, por todos os gravadores, ao longo dos 10 dias de amostragem contínua (por campanha). As faixas representam os períodos do dia com maior utilização do espaço acústico pelos diferentes grupos de vertebrados (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. Para as duas primeiras campanhas é verificado um padrão similar de variação no uso do espaço acústico. O mesmo é verificado quando para a terceira e quarta campanha. Esse resultado pode se explicado,

principalmente, pelos períodos do ano em que essas campanhas foram realizadas. Enquanto as duas primeiras ocorreram em períodos de menor atividade acústica (final do período chuvoso e período seco), as duas últimas foram realizadas no mesmo período do ano (final da seca). A quinta campanha, por outro lado, foi realizada no período chuvoso, podendo-se notar um acréscimo significativo da atividade acústica, em relação às demais campanhas.

A atividade acústica no período compreendido entre 5:00 e 9:00 hs é dominada pelas aves (período conhecido como "*morning chorus*"). Na terceira, quarta e quinta campanhas, realizadas no período pré-reprodutivo (terceira e quarta) e reprodutivo (quinta) da maioria das espécies de aves, verifica-se uma maior atividade acústica desse grupo (o que é confirmado pelo maior número de registros obtidos por 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 as 16:00 hs. Esse efeito do aumento significativo da atividade dos insetos é verificado de maneira ainda mais clara na última campanha realizada no mês de dezembro. 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 cinco campanhas, porém com valores significativamente maiores na terceira, quarta e quinta campanha. A atividade acústica nesse período é produzida, principalmente, por insetos, aves e anfíbios. É importante notar, entretanto, que nas áreas monitoradas a participação da anurofauna tem se mostrado pouco expressiva.

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.

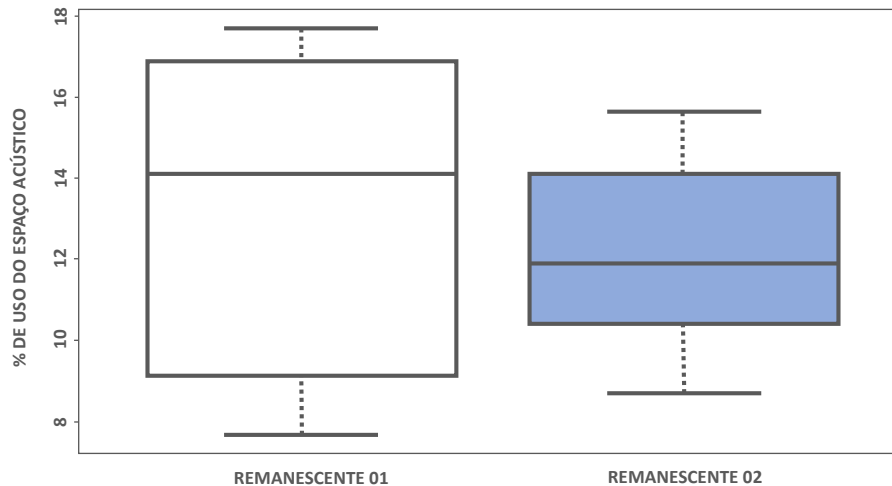


FIGURA 5.1-2: Representação do uso do espaço acústico nos dois remanescentes monitorados (Remanescente 1 - localizado próximo ao eixo da barragem - PED01, PED02, PED03, PED04, PED05 e PED06; Remanescente 2 - localizado na porção montante do futuro reservatório - PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21).

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1-2**, embora os valores das medianas sejam distintos (cerca de 14% no Remanescente 01 e 12% no Remanescente 02) não foi observada diferença significativa no percentual de uso do espaço acústico entre os dois remanescentes monitorados ($p = 0,4579$). Esse resultado sugere uma riqueza de espécies animais semelhante entre as duas áreas estudadas.

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

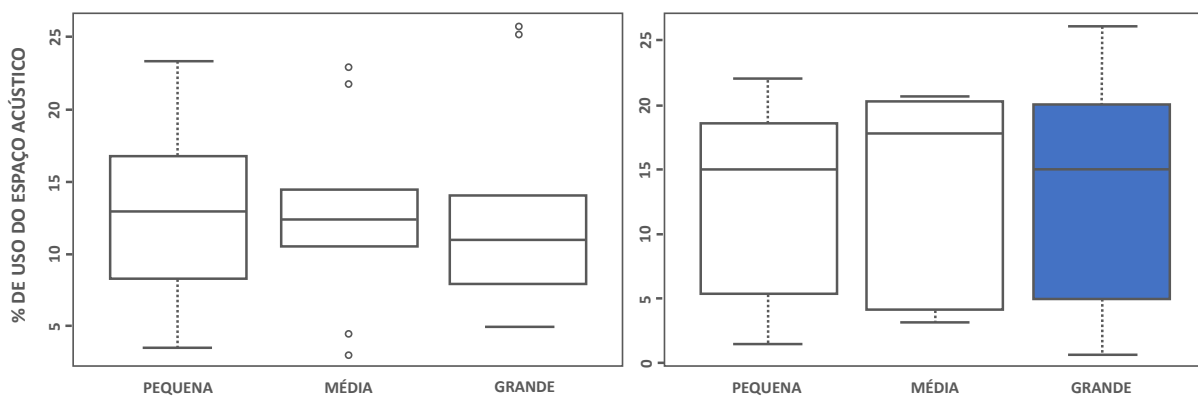


FIGURA 5.1-3: Representação do uso do espaço acústico nos dois remanescentes (Remanescente 1 - tons de vermelho; e Remanescente 2 - tons de azul) e nas três distâncias monitoradas (pequena, média e grande distância da borda).

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 ($p = 0,9901$ para o remanescente próximo ao eixo da barragem; e $p = 0,8596$ para o remanescente localizado na porção montante do futuro reservatório).

Portanto, com base nos dados obtidos durante as cinco 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.

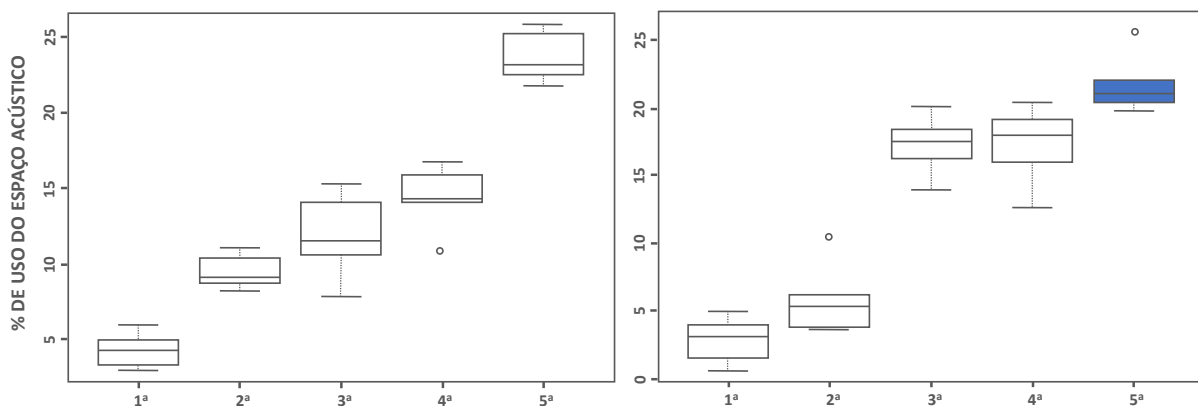


FIGURA 5.1-4: Representação do uso do espaço acústico nas cinco primeiras campanhas de monitoramento, por remanescente amostrado (Remanescente 1 - tons de vermelho; Remanescente 2 - tons de azul)

Analisando a **Figura 5.1-4** é possível verificar uma clara tendência de aumento da atividade acústica ao longo das campanhas, 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). No entanto o padrão de incremento entre campanhas é distinto. No Remanescente 01 o incremento é gradual não sendo observada variação significativa entre campanhas próximas (2ª e 3ª, 3ª e 4ª). Os resultados obtidos para a quinta campanha, por

outro lado, se mostra significativamente diferente daqueles obtidos para as demais campanhas, indicando uma atividade acústica muito superior. No Remanescente 02 verifica-se um padrão similar ao registrado na **Figura 5.1-1**, ou seja, uso semelhante do espaço acústico entre a 1ª e a 2ª campanha e entre a 3ª e a 4ª campanha. Porém, entre a 2ª e a 3ª campanha ocorre um incremento significativo da atividade acústica ($p < 0,05$). Na quinta campanha, essa atividade aumenta ainda mais, porém a diferença não é significativa em relação à campanha 4 ($p > 0,05$).

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 pela 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.

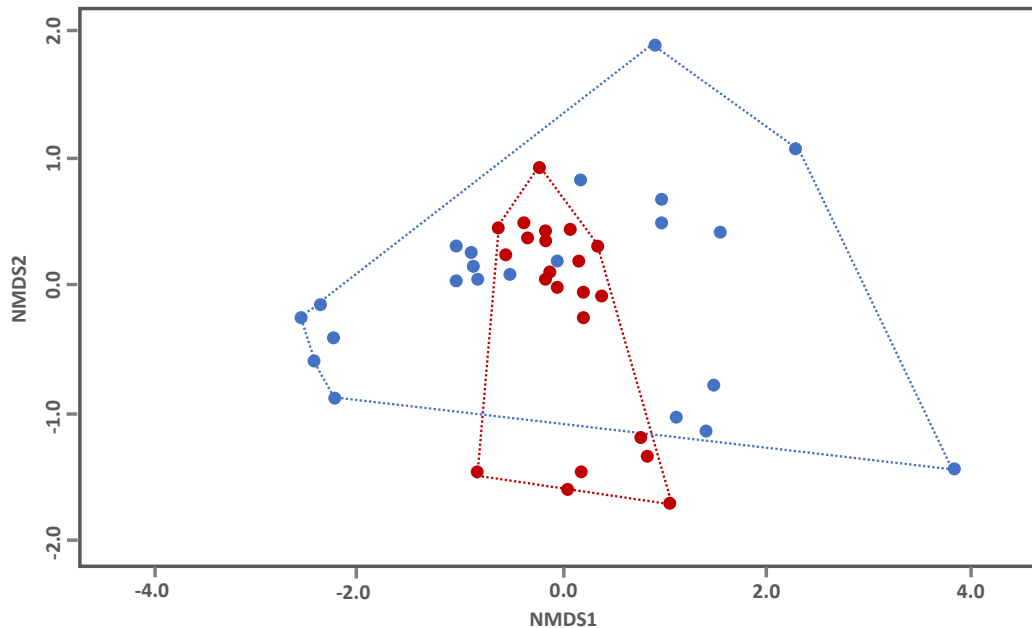


FIGURA 5.1-6: Ordenação multivariada (NMDS) da variação na composição das paisagens acústicas de acordo com o remanescente monitorado com base nos resultados obtidos nas cinco primeiras campanhas de monitoramento. Em vermelho são apresentados os pontos localizados no remanescente próximo ao eixo da barragem (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 muito 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.

Apesar das análises de percentual de uso do espaço acústico (*proxy* de riqueza) não evidenciarem diferenças significativas entre os dois remanescentes monitorados, as análises de composição revelam diferenças significativas ($p < 0,01$).

É interessante notar que as análises realizadas com o conjunto de dados gerados apenas na primeira e na segunda campanha não mostravam diferenças significativas, quanto à composição, entre as comunidades associadas aos dois remanescentes. A diferença observada, quando são incorporados os dados da terceira, quarta e quinta campanhas, pode ser explicada (1) pelo aumento da atividade acústica nesse período do ano (ver **Figura 5.1-1** e **5.1-2**), o que leva a estressar as diferenças; e (2) pela atividade de supressão de vegetação

nativa ocorrida apenas no remanescente próximo ao eixo da barragem (Remanescente 01) (ver item 5.5).

Portanto, os resultados das análises realizadas, considerando os dados coletados nas cinco primeiras campanhas de monitoramento, embora não indiquem variação em relação ao número de espécies, apontam para diferenças importantes na composição da comunidade animal entre os dois remanescentes monitorados.

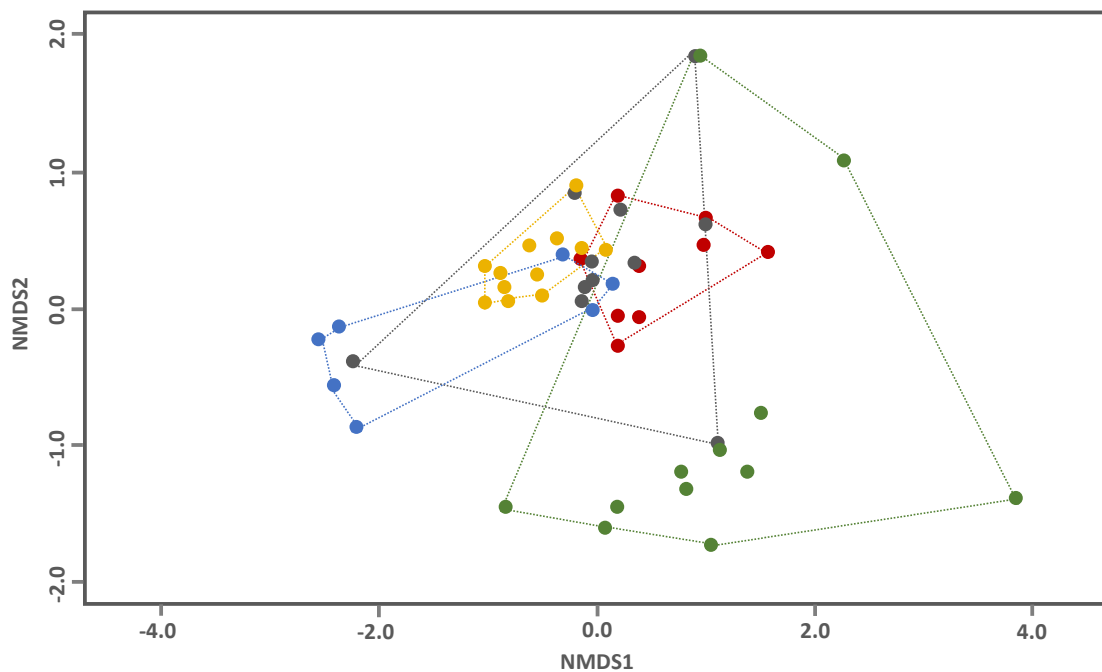


FIGURA 5.1-7: Ordenação multivariada (NMDS) da variação na composição das paisagens acústicas de acordo com a campanha de monitoramento. Em verde são apresentados os pontos amostrados na primeira; em vermelho na segunda, em amarelo na terceira, em azul na quarta, e em preto na quinta campanha.

Na **Figura 5.1-7** são apresentados os resultados nas análises de NMDS para as cinco campanhas de amostragem. Os resultados também 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 (*soundscaapes*). 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.

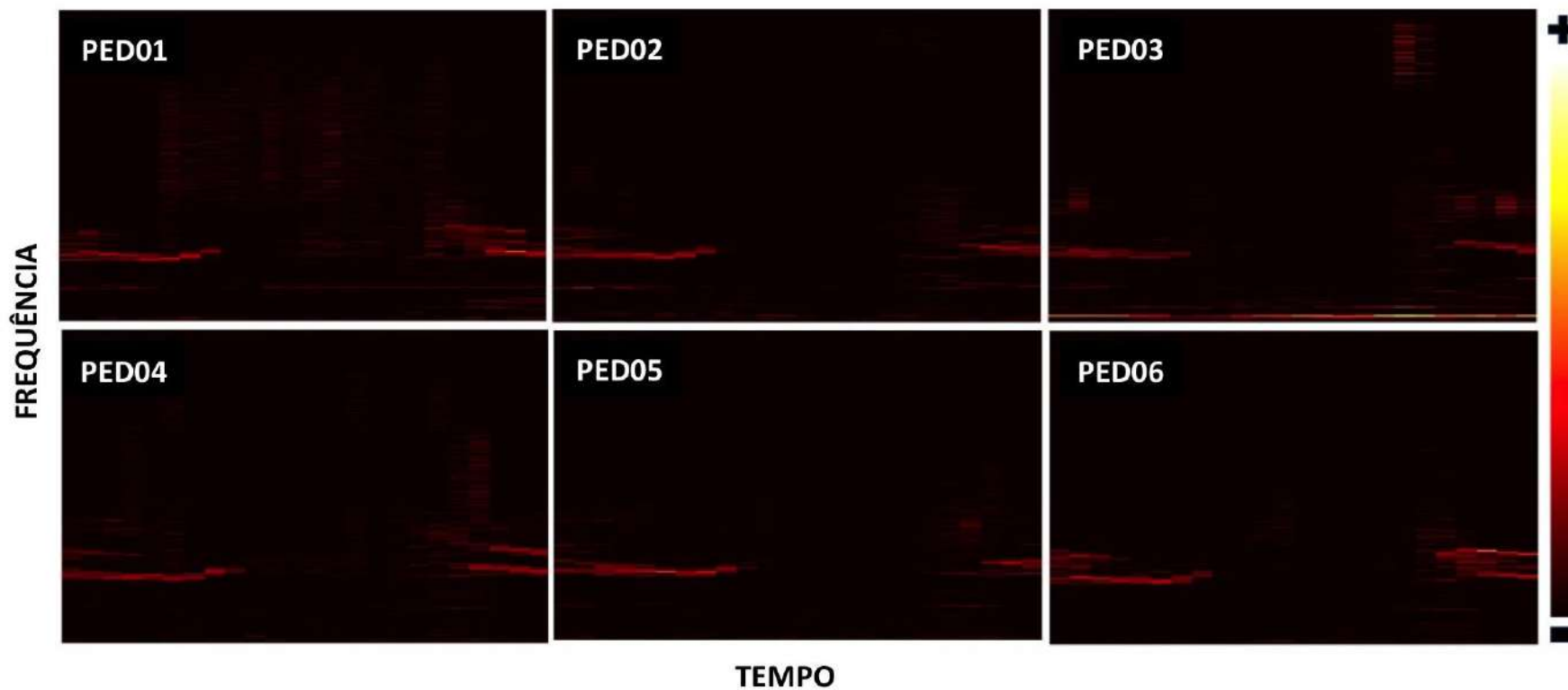


FIGURA 5.1-8: Exemplo de representação gráfica das paisagens sonoras (*soundscape*s) obtidas nos pontos de amostragem (PED01, PED02, PED03, PED04, PED05 e PED06). Dados obtidos na primeira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

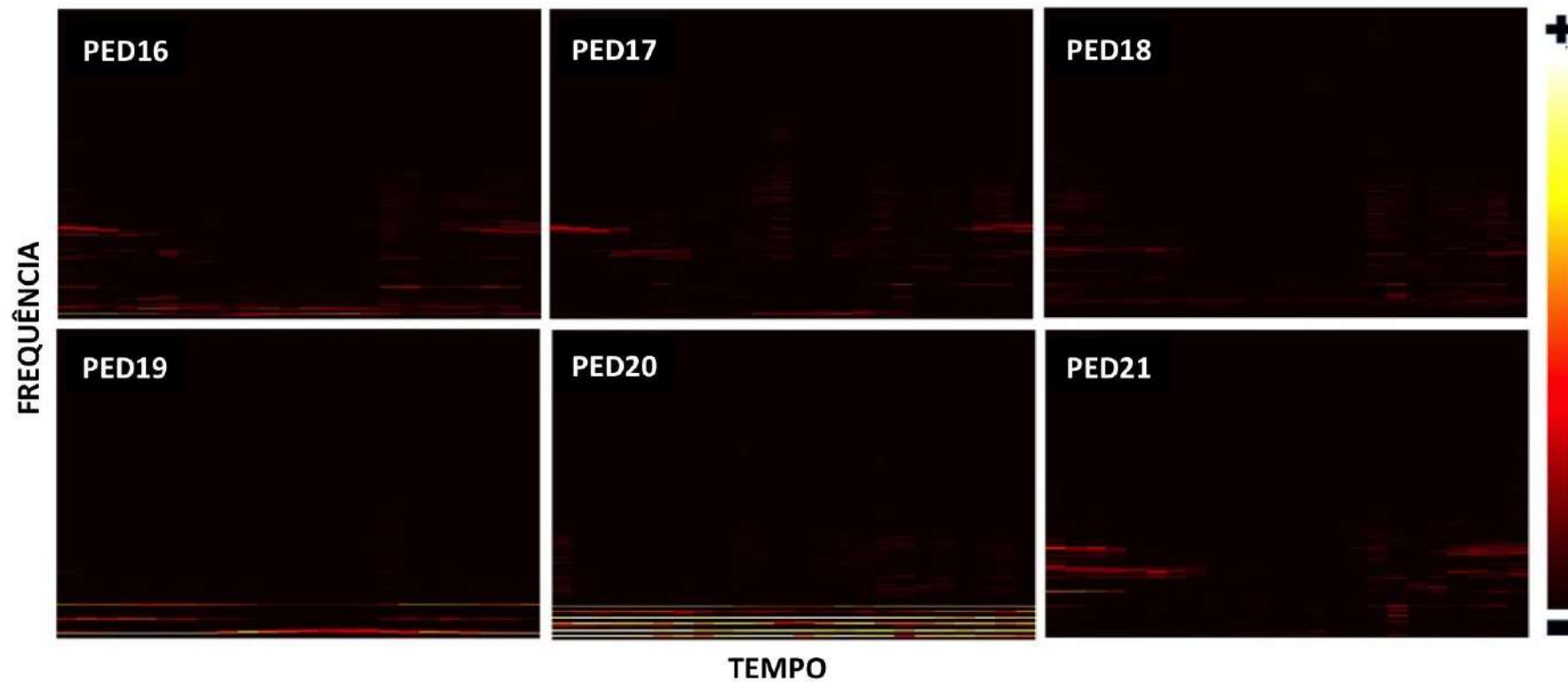


FIGURA 5.1-9: Exemplo de apresentação gráfica das paisagens sonoras (*soundscape*s) dos pontos de amostragem (PED16, PED17, PED18, PED19, PED20 e PED21). Dados obtidos na primeira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

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 3.000 gravações (50 gravações por ponto de monitoramento, por campanha). Essas gravações foram selecionadas, de modo aleatório, entre todas as gravações obtidas durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento da avifauna, foram realizados 5.216 registros, dos quais 873 na primeira, 720 na segunda, 1.222 na terceira, 1.322 na quarta e 1.079 na quinta 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 cinco campanhas, foi registrado um total de 96 espécies de aves.

A este total de espécies registrado, de maneira padronizada, por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP), foram acrescentadas 46 espécies registradas de maneira não padronizada, totalizando 142 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 cinco 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 cinco 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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	0	0	0	0	3	2	6	3	5	0	1	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	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	M	N	N	N	
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	0	0	0	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	1	0	1	0	2	3	9	0	0	0	2	B	N	N	N	
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	0	3	2	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	1	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	0	3	17	1	2	0	1	0	2	2	3	0	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	10	30	14	19	23	26	34	25	15	1	20	58	B	N	N	N	
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	0	0	0	2	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	1	75	1	66	20	25	44	99	51	11	19	53	B	N	N	N	
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	0	0	0	0	0	2	0	0	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	4	0	1	1	1	0	7	0	0	3	3	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	1	0	0	0	0	0	B	N	N	N	
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	0	10	0	0	0	0	0	0	2	0	3	7	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 cinco 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
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	curiango	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	B	N	N	N
Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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	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	B	N	N	N
Trochilidae	<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	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	B	N	N	N
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0	3	1	0	2	0	1	0	0	2	2	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	1	M	MA	N	N
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	0	4	0	0	0	0	1	2	1	0	0	2	M	N	N	N
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	0	3	3	0	1	4	0	0	6	0	1	7	B	N	N	N
Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	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	B	N	N	N
Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	pica-pauzinho-verde-carijó	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	2	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	B	N	N	N
Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	0	5	1	1	4	0	7	1	0	1	3	0	B	N	N	N
Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	0	1	0	4	2	0	1	0	0	0	0	1	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	A	N	N	N
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	B	N	N	N
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	1	8	5	13	22	12	3	5	10	3	8	16	B	N	N	N
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Herpotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	gavião-relógio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	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	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	M	N	N	N
Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	0	9	4	15	8	4	23	9	6	0	1	3	B	N	N	N
Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	0	0	1	0	0	0	0	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 cinco 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	3	11	9	8	5	7	6	2	5	2	9	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	4	1	0	0	9	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 caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	1	3	1	5	2	1	35	40	24	0	3	15	B	N	N	N
Thamnophilidae	<i>Pyriglena 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	13	12	3	1	5	A	MA	N	N
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	3	0	0	0	0	3	5	7	2	1	15	14	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	0	1	1	1	0	0	3	0	4	2	0	5	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	1	0	2	0	0	1	0	2	2	3	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barraqueiro-de-olho-branco	1	0	0	0	0	1	2	1	16	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	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	0	12	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	M	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	B	N	N	N
Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19	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	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	M	N	QA	N
Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N	N	N
Tytyridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	1	1	0	1	5	2	0	0	0	0	0	2	B	N	N	N
Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	0	0	0	0	0	0	1	0	19	0	3	3	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	5	1	0	0	1	5	1	7	1	0	4	0	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	54	24	7	7	30	56	110	55	60	26	10	55	M	N	N	N
Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	3	2	23	4	10	12	14	14	13	27	20	5	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
Rhynchocyclidae	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	B	MA	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 cinco 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
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	0	3	4	2	0	8	6	6	1	1	1	1	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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	1	7	0	1	16	2	4	1	2	1	1	3	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	0	1	0	0	0	3	2	9	1	4	5	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	0	7	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	0	2	17	6	0	5	26	2	3	25	5	1	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	0	1	4	4	2	1	3	1	0	2	1	2	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	0	0	0	2	0	1	1	0	1	5	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	0	1	3	0	0	0	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	35	14	13	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N	N	N
Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	17	4	7	1	23	25	4	18	25	6	1	4	M	N	N	N
Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16	B	N	N	N
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	12	69	27	54	34	43	49	53	65	12	21	98	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	3	4	36	1	0	0	8	64	54	1	2	26	B	N	N	N
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	0	2	1	3	2	3	0	2	0	0	0	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	3	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	0	0	0	0	M	N	N	N
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	19	25	11	15	24	28	35	26	8	21	15	12	B	N	N	N
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	0	0	0	0	0	0	9	6	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 pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	0	1	0	0	0	3	26	6	3	29	44	3	M	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 cinco 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	
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	0	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	28	32	24	6	36	69	93	83	55	63	54	73	M	N	N	N	
Parulidae	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	7	23	35	8	48	52	28	46	48	7	1	7	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	4	8	9	16	2	9	14	7	12	9	6	4	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	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	2	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	2	0	0	0	M	N	N	N	
Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	0	2	5	2	0	6	3	26	7	2	3	18	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-adorinha	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	5	9	10	2	0	8	19	4	5	5	5	3	B	N	N	N	
Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	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	18	13	36	0	7	15	B	N	N	N	
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	0	1	5	3	1	2	3	5	2	5	1	0	B	N	N	N	
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	B	N	N	N	

Considerando o total de espécies registradas até o momento, 43,3% pertencem à ordens de Não-Passeriformes, enquanto 56,7% correspondem a espécies pertencentes à ordem Passeriformes. Entre os Não-Passeriformes as famílias que tiveram o maior número de espécies registrado foram: Picidae (nove espécies), Columbidae (sete espécies), Trochilidae (seis espécies) e Psittacidae (seis espécies). Por outro lado, entre os Passeriformes, as famílias mais diversas foram: Tyrannidae (15 espécies), Thraupidae (15 espécies) e Furnariidae (nove 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 (*Hypodaleus 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 papataoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*) e o tororó (*Poecilatriccus plumbeiceps*).

Na quarta campanha foram registradas outras 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*).

Por fim, na quinta campanha, foram adicionadas três espécies de aves: o barbudo-rajado - (*Malacoptila striata*), o ui-pí (*Synallaxis albescens*) e a pipira-preta (*Tachyphonus rufus*).

Portanto, no total, durante as primeiras cinco campanhas de monitoramento de fauna foram acrescentadas 22 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 quinta campanha de monitoramento.

Na **Figura 5.2-1** é apresentado gráfico mostrando a relação entre número de indivíduos e número de espécies identificadas para cada um dos pontos monitorados, considerando todo o conjunto de dados gerado nas cinco campanhas de amostragem. Nesta figura são apresentados os dados observados e estimados, assim como os respectivos intervalos de confiança (IC 95%).

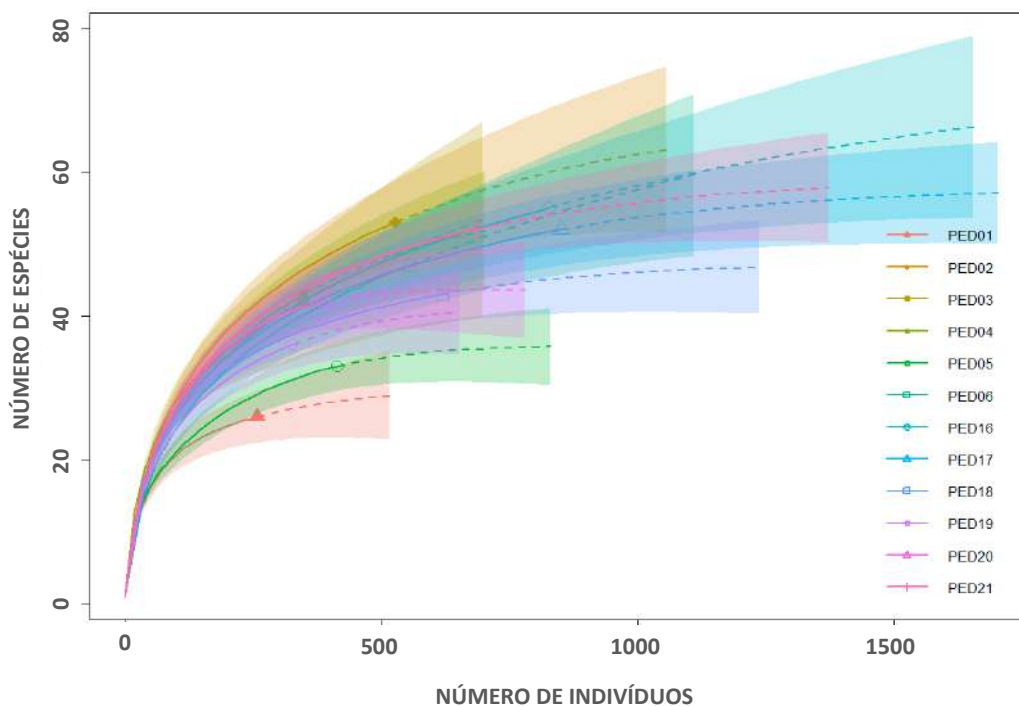


FIGURA 5.2-1: Diversidade de aves observada e estimada para cada um dos 12 pontos monitorados. Linha contínua - dados observados; Linha tracejada - dados estimados; e respectivos intervalos de confiança (IC 95%).

A partir da análise da **Figura 5.2-1** é possível verificar que o número de espécies tende a crescer em todos os pontos de amostragem. Entretanto, não é esperado grande incremento da riqueza.

As extrapolações realizadas, considerando o dobro de indivíduos daqueles observados em cada ponto (cenário compatível com o acúmulo de dados a ser produzido com o acréscimo de mais cinco campanhas), 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.

Isso é possível verificar quando realizamos essa análise, não por ponto, mas por remanescente amostrado (**Figura 5.2-2**). Enquanto no remanescente próximo ao eixo da futura Barragem Pedreira (onde já foi registrado um maior número de espécies, porém um menor número de indivíduos) espera-se um leve aumento do número de espécies, para o remanescente localizado na porção mais alta do futuro reservatório (onde foi registrado um maior número de indivíduos, porém um menor número de espécies) praticamente não se espera elevação da riqueza.

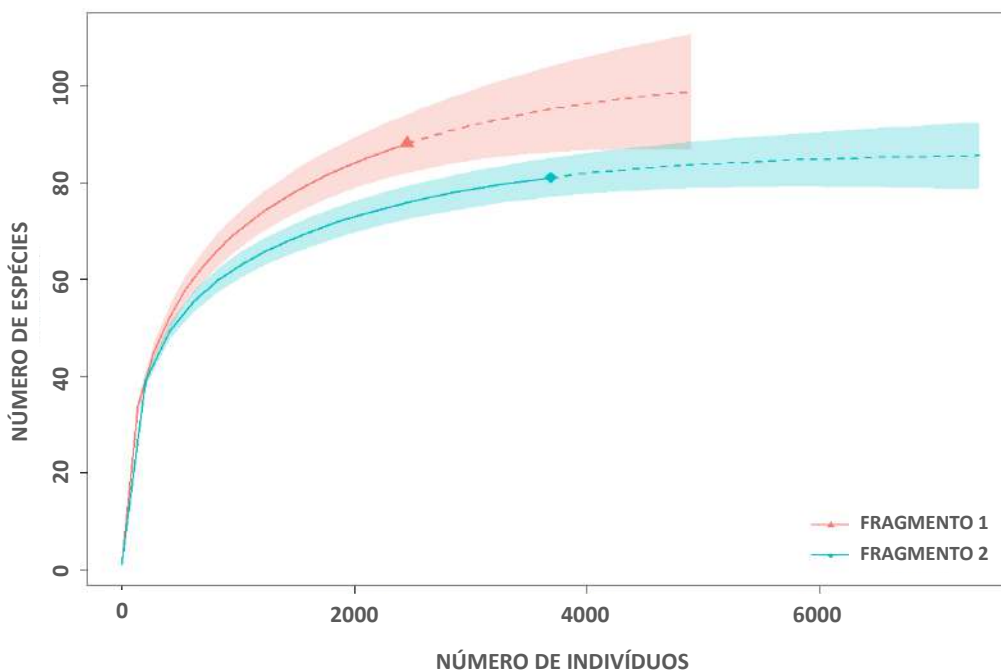


FIGURA 5.2-2: Diversidade de aves observada e estimada para os remanescentes monitorados. Linha contínua - dados observados; Linha tracejada - dados estimados; e respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Cada cor representa um dos pontos de amostragem, conforme consta da figura.

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 à 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 também 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.

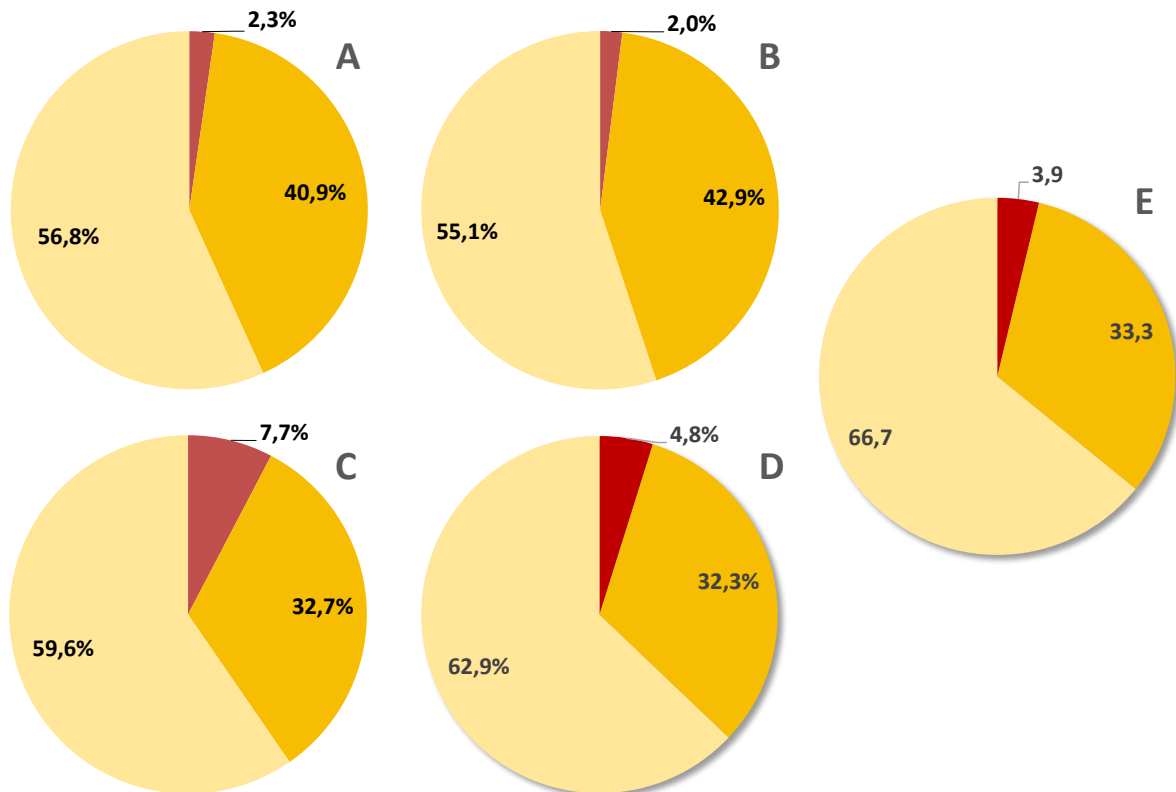


FIGURA 5.2-3: Distribuição das espécies de aves registradas durante a primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D) e (E) quinta campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira, quanto à sensibilidade a alterações ambientais (baixa sensibilidade - representada em amarelo; média sensibilidade - representada em verde; alta sensibilidade - representada em vermelho).

Na **Figura 5.2-3** é apresentada a composição da avifauna amostrada nas cinco primeiras campanhas de monitoramento, quanto aos níveis de sensibilidade a alterações ambientais. Para todas as campanhas, os resultados, conforme esperado, indicam uma predominância de espécies consideradas de baixa sensibilidade a alterações ambientais. Este grupo representa 56,8% do total de espécies registradas na primeira, 55,1% na segunda, 59,6% na terceira, 62,9% na quarta e 66,7% na quinta campanha, 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 *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, 40,9% das espécies de aves registradas na primeira, 42,9% na segunda, 37,7% na terceira, 32,3% na quarta e 33,3% na quinta campanha 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 cinco 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 5.2-5**).

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*).

D. Frequência Relativa

A partir dos resultados obtidos por meio da análise das 3.000 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 e quinta campanha (**Figura 5.2-4 e 5.2-5**).

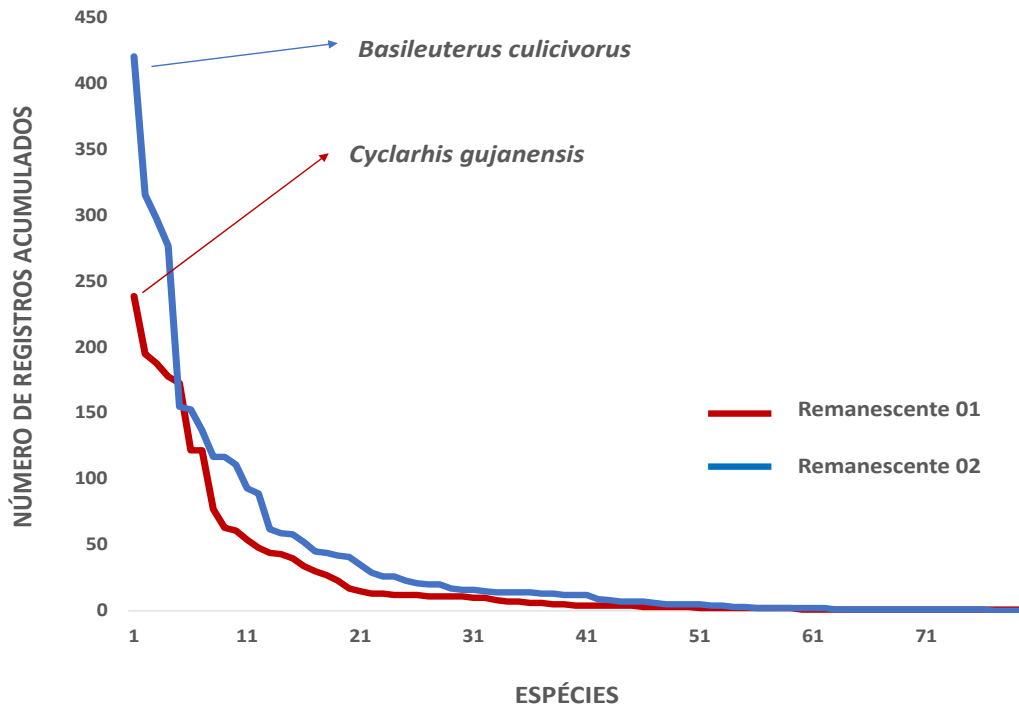


FIGURA 5.2-4: Número de registros das espécies de aves nas cinco primeiras campanhas de monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira. Em azul a distribuição do número de registros no Remanescente (01) localizado próximo ao eixo da barragem; e em vermelho o Remanescente (02) localizado na porção montante do futuro reservatório.

Os resultados apresentados na **Figura 5.2-4** 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 no Remanescente 01 foi o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), espécie generalista e de baixa sensibilidade; enquanto no Remanescente 02 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 5.2-5**, são apresentadas as 20 espécies mais frequentes em cada uma das cinco campanhas de monitoramento de fauna realizadas até o momento.

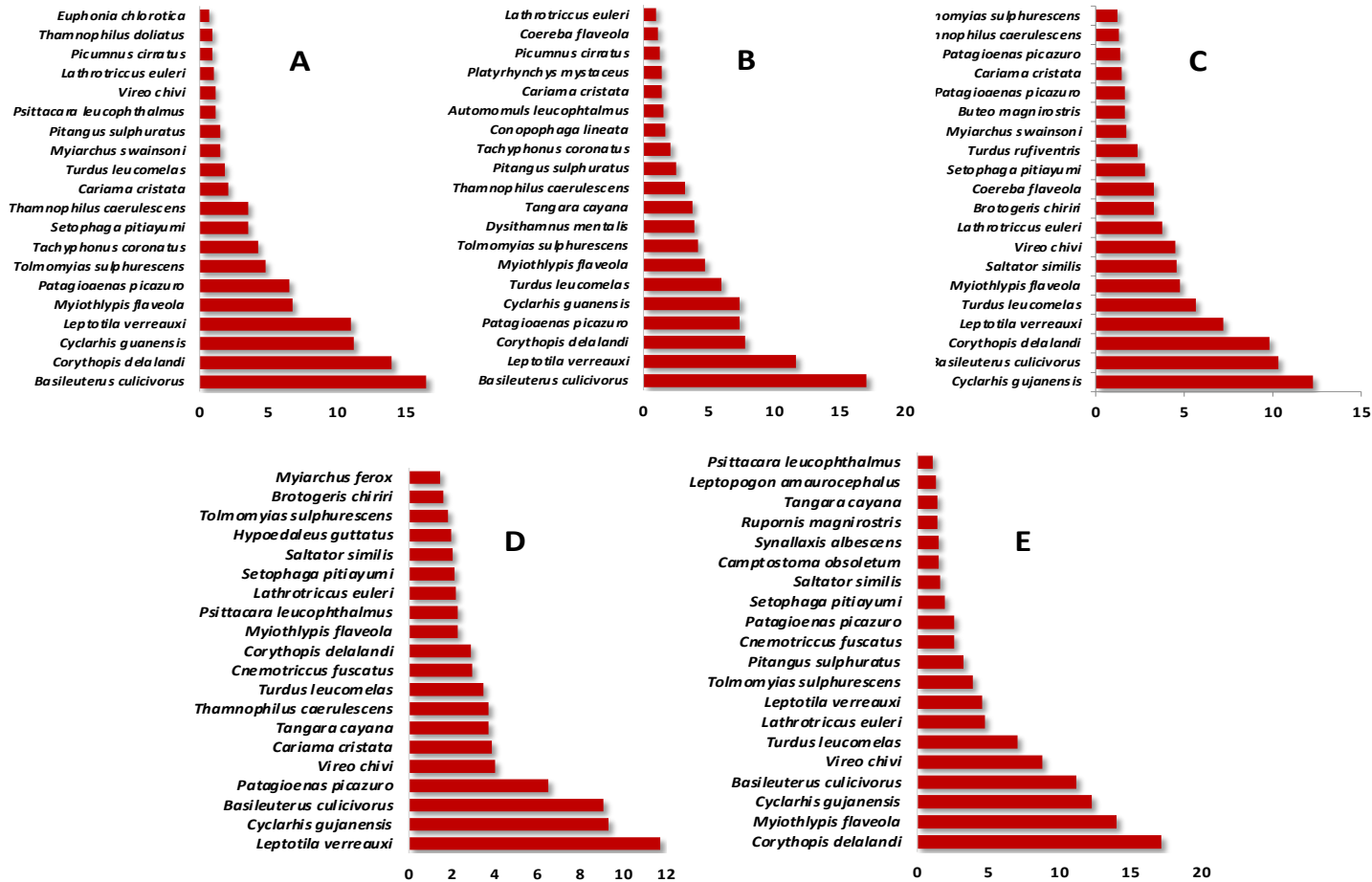


FIGURA 5.2-5: Frequência relativa das espécies de aves na primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D) e quinta campanha (E) de monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira

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%). Finalmente, na quinta campanha, a espécie mais frequente foi o estalador (*Corythopsis delalandi*), que representou 17,2% de todos os registros.

Ficaram entre as 20 espécies mais frequentes, nas cinco campanhas de monitoramento, nove espécies de aves (*Basileuterus culicivorus*, *Coruthopsis delalandi*, *Cyclarhis gujanensis*, *Leptotila verreauxi*, *Myiothlypis flaveola*, *Patagioaenas picazuro*, *Tolmomyias sulphureus*, *Turdus leucomelas*, *Lathrotriccus euleri*).

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.

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 cinco 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 cinco campanhas realizadas

TRATAMENTO	R	P
Remanescentes	0,3778	<0,01**
Campanhas	0,4187	<0,01**

Conforme pode ser observado na **Tabela 5.2-2**, foi identificada diferença significativa tanto entre os dois remanescentes monitorados (**Figura 5.2-6**); como entre as cinco campanhas de monitoramento (**Figura 5.2-7**).

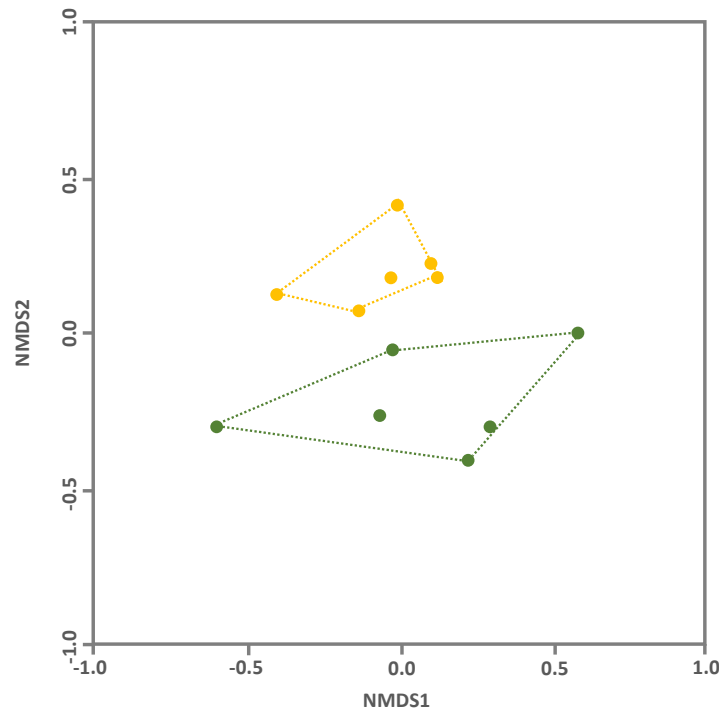


FIGURA 5.2-6: NMDS das comunidades de aves associadas aos 12 pontos amostrados. Em cores diferentes são apresentados os pontos localizados no remanescente próximo ao eixo (verde) e no remanescente situado na porção montante do futuro reservatório (amarelo).

Os resultados na **Figura 5.2-6** evidenciam claramente a segregação dos dois remanescentes de vegetação nativa em relação à composição de espécies. Também é possível observar uma maior variação da composição de espécies de aves entre os pontos dos Remanescente 01, do que o observado entre os pontos do Remanescente 02. Este resultado se deve, provavelmente, às perturbações ocorridas no Remanescente 01 como consequência da supressão de vegetação para a implantação do eixo da Barragem Pedreira. Os pontos do Remanescente 02 apresentem menor dissimilaridade entre si, resultado da maior homogeneidade quanto à composição de espécies.

É interessante notar que as diferenças observadas na comunidade de aves, entre as cinco primeiras campanhas corroboram os resultados das análises das paisagens sonoras. Isso reforça a hipótese de que a supressão de cobertura vegetal desencadearia mudanças na

comunidade de aves, embora parte das diferenças observadas possam ser decorrentes de alterações na atividade acústica, em razão da sazonalidade.

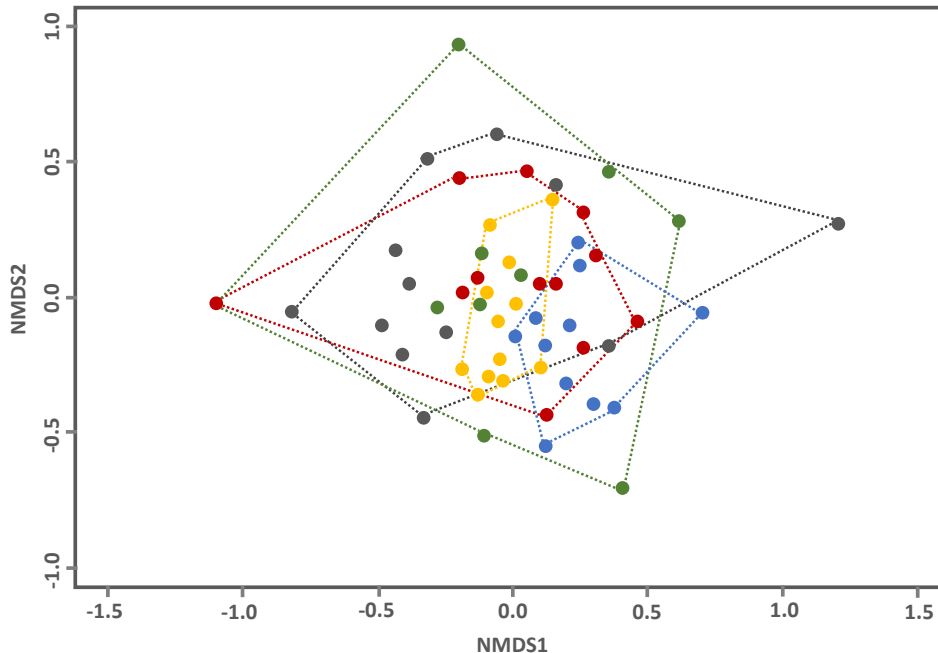


FIGURA 5.2-7: NMDS das comunidades de aves associadas aos pontos amostrados nas áreas sob influência da Barragem Pedreira. Em verde os resultados obtidos na primeira campanha; em vermelho aqueles obtidos na segunda campanha; em laranja os dados da terceira campanha; em azul os dados obtidos na quarta campanha; e em preto aqueles obtidos na quinta campanha.

Na **Figura 5.2-7** é possível verificar que as comunidades de aves variam, quanto à composição, entre as cinco campanhas. Por outro lado, observa-se uma menor dispersão dos pontos na terceira e quarta campanhas. Esse padrão pode ser resultado da acomodação da comunidade após o período de maior perturbação decorrente das intervenções ocorridas durante o início do monitoramento (com destaque para a supressão de vegetação). 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, principalmente, a dois fatores: (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 apenas em levantamentos anteriores, realizados na área de estudo; 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 suindara (*Tyto furcata*), registrado na quinta campanha de monitoramento Autor: J. Cassimiro.



FOTO 5.2-2: jacu (*Penelope obscura*), registrado durante a quarta campanha de amostragem Autor: J. Cassimiro.



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 juruti (*Leptotila verreauxi*), registrado no ponto PED21 na quinta campanha



FOTO 5.2-6: Casal de *Ara ararauna*, registrado próximo à área de estudo



FOTO 5.2-7: Indivíduo de *Tachyphonus coronatus*



FOTO 5.2-8: Indivíduo (fêmea ou jovem) de *Thamnophilus caerulescens*



FOTO 5.2-9: Indivíduo de *Tolmomyias sulphurescens*



FOTO 5.2-10: Indivíduo de *Setophaga pitiayumi*



FOTO 5.2-11: Indivíduo de *Saltator similis*



FOTO 5.2-12: Indivíduo de *Picumnus cirratus*



FOTO 5.2-13: Indivíduo de *Patagioenas picazuro*



FOTO 5.2-14: Indivíduo de *Piaya cayana*



FOTO 5.2-15: Indivíduo de *Coryphospingus cucullatus*



FOTO 5.2-16: Indivíduo de *Buteo brachyurus*

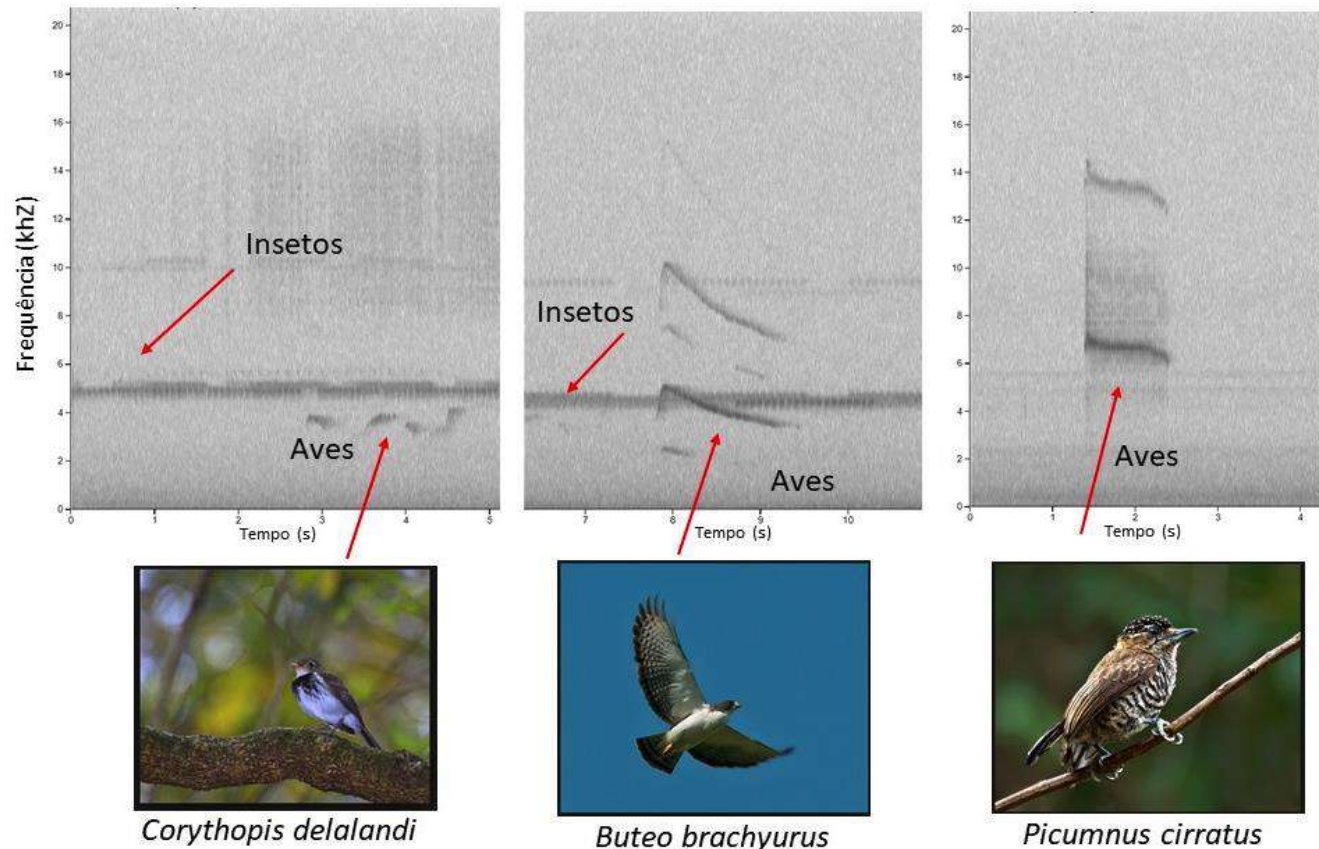


FIGURA 5.2-8: Exemplos de sonogramas obtidos entre as 1.800 gravações analisadas nessas cinco primeiras campanhas de monitoramento, onde podem ser observados registros da biofonia, em particular, do canto de espécies como o estalador (*Corythopsis delalandi*), o gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*) e o picapauzinho-barrado (*Picumnus cirratus*)

5.3 MASTOFAUNA

A. Riqueza e Composição

Durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento da mastofauna de médio e grande porte nas áreas sob influência da Barragem Pedreira foram registradas 23 espécies de mamíferos, das quais 20 nativas. Essas espécies encontram-se distribuídas em oito ordens (Figura 5.3-1, Tabela 5.3-1).

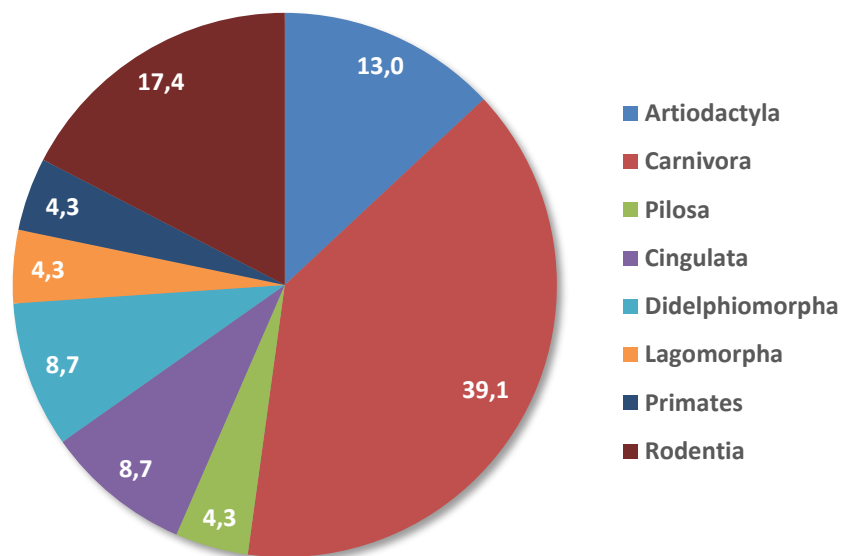


FIGURA 5.3-1: Proporção de espécies em cada ordem de mamíferos (incluindo espécies exóticas) registradas nos pontos de amostragem, durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

TABELA 5.3-1: Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte já registradas na área de estudo e espécies registradas durante a primeira e a segunda campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	PONTOS DE AMOSTRAGEM (1 ^A , 2 ^A , 3 ^A E 4 ^A CAMPANHA)																					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	2	0	0	0	1	1	0	2	1	1	6	0	1	1	1	0	0	0	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	0	0	1	0	2	0	-	-	-	-	-
Cervidae	<i>Mazama guazoubira</i>	veado-catingueiro	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	AF	RF	-	-	-
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	cachorro-doméstico	X	2	1	0	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	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AF	RF	BR	-	-
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	X	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BA	FE	-	VU	VU
Felidae	<i>Puma concolor</i>	onça-parda	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	-	BR	VU	AM	
	<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	X	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	AF	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	1	0	0	-	-	-	VU	-	
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	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	-	-	BR	-	QA	
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	X	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	AF	RF	BR	-	-	
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	AF,BA	RF,AV	BR	-	-	
	<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole	0	3	2	2	1	0	2	0	0	0	1	1	7	0	0	0	3	2	3	0	0	1	AF	RF	-	-	-
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	AF	RF	-	VU	AM
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis (=albiventris)</i>	gambá-de-orelha-branca	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	-	BR	-	-	
	<i>Didelphis karkinophaga (=aurita)</i>	gambá-de-orelha-preta	X	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	2	1	2	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	0	0	0	0	0	BA	AV	BR	-	-	
Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-do-tufo-branco	X	5	2	5	4	0	5	0	0	3	0	0	1	0	0	0	8	6	7	11	5	4	BA	AV,VC	BR	-	-
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	X	4	7	2	0	0	0	0	2	2	0	0	4	2	2	2	0	1	0	0	1	0	BA	OB	BR	-	-
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	X	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	AF	RF	BR	-	QA	
Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	porco-espinho	X	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	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	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 9 e 4 espécies, respectivamente. Artyodactyla é representada por três espécies, Didelphiomorpha e Cingulata por duas e as demais (Pilosa, Cingulata, Lagomorpha e Primates) foram representadas por apenas uma espécie cada.

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, PED12 foi aquele onde mais espécies foram registradas (nove no total, sendo uma exótica e oito nativas). Em seguida temos PED18, com oito espécies (uma exótica e sete nativas). O ponto com o terceiro maior número de espécies, até a quinta campanha, é o PED20 (um espécie exótica e seis nativas). PED01, PED02 e PED05 acumulam o registro de seis espécies (PED01 com duas espécies exóticas, enquanto PED02 e PED05 com apenas uma espécie exótica). PED10 apresenta, até aqui, cinco espécies (uma exótica e quatro nativas). PED16 e PED19 apresentam cinco espécies, sendo todas nativas. Quatro espécies foram registradas nos pontos PED03, PED06, PED09, PED11 e PED13, sendo que no primeiro todas as espécies são nativas e nos demais um é exótica e três nativas. Em seguida temos os pontos PED04 (três nativas), PED08 (duas exóticas e uma nativa), PED14 (duas exóticas e uma nativa), PED15 (uma exótica e duas nativas), PED17 (três nativas) e PED21 (três nativas). Por fim, apenas uma espécie (nativa) foi registrada no ponto PED07 (**Figura 5.3-2**).

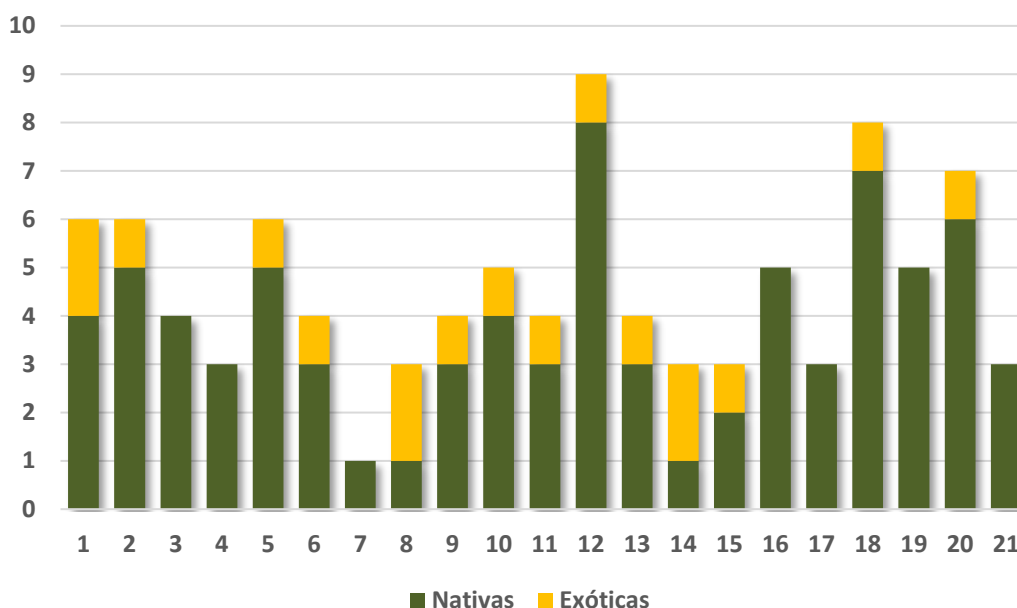


FIGURA 5.3-2: Riqueza de espécies registrada em cada ponto amostral, durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira

B. Suficiência Amostral

Neste item é apresentada uma análise da suficiência amostral da comunidade de mamíferos, com base nos registros realizados ao longo das cinco 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 quinta 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 cinco primeiras campanhas de monitoramento - 23 espécies, sendo 20 nativas) é consistente com o esperado para ambientes com as características daqueles amostrados.

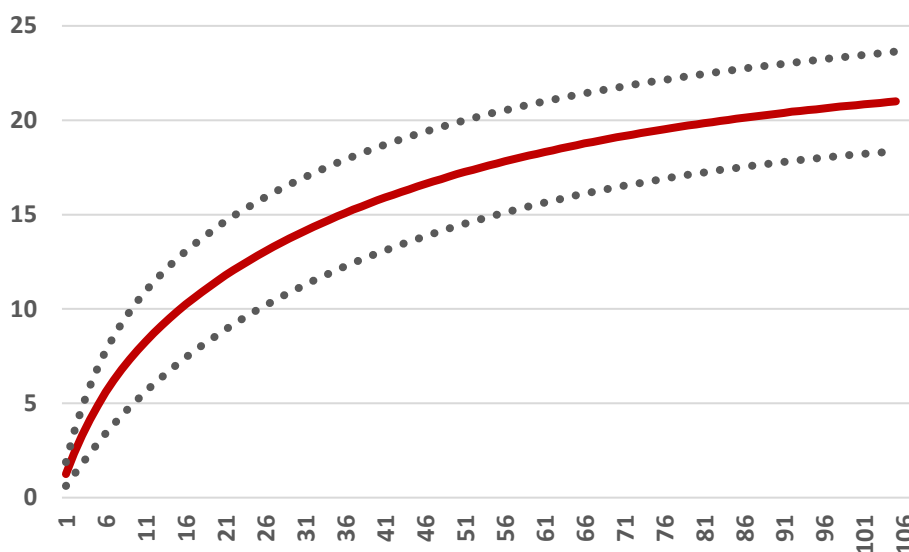


FIGURA 5.3-3: Curva de rarefação do número acumulado de espécies de mamíferos em função do número de áreas de amostragem, ao longo das cinco primeiras campanhas de monitoramento na área de influência da Barragem Pedreira. Linhas pontilhadas representam intervalo de confiança de 95%

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 cinco primeiras campanhas de amostragem, estimou-se uma riqueza de 24,96 espécies, ou seja, cerca de duas 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.

Delabie *et al.* (2000) argumentam que apesar da riqueza de espécies de uma área ser finita, apenas amostragens exaustivas podem levar à assíntota de curvas de acumulação de espécies. 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 (*Dasyopus 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. Mesmo o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), embora 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 e gatos 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 (*Dasyopus 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**) e quinta (**Figura 5.3-4e**) campanha do Subprograma de Monitoramento de Fauna.

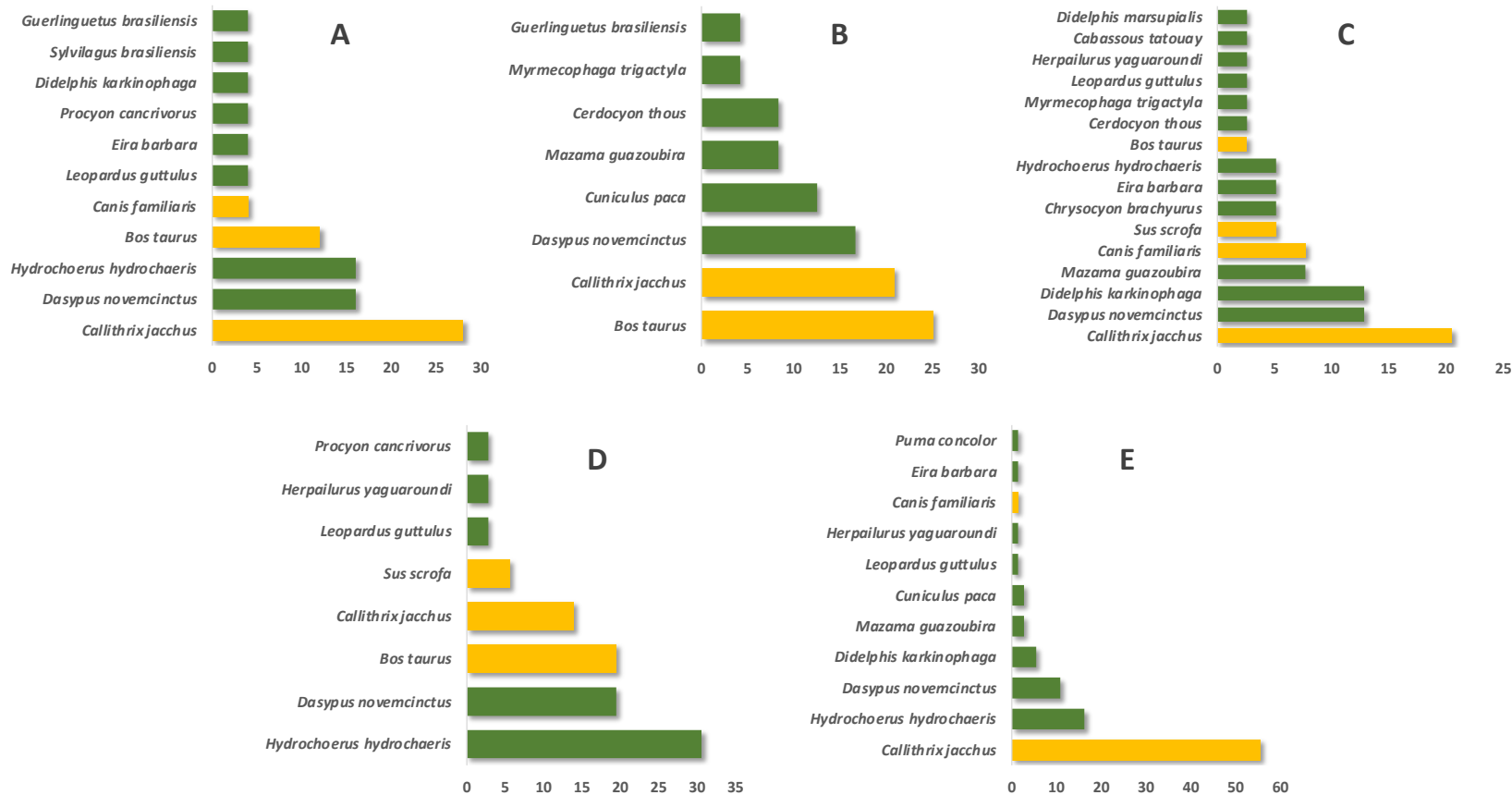


FIGURA 5.3-4: Frequência de ocorrência das espécies registradas nos pontos amostrais durante o monitoramento da área sob influência da Barragem Pedreira. Resultados obtidos na primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D) e quinta (E) campanha de monitoramento

Durante a primeira campanha de monitoramento, o sagui-de-tufo-branco (*C. jacchus*) foi a espécie mais frequente, seguido do tatu-galinha (*Dasypus 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 (*Dasypus 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 (*Dasypus 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 (*Dasyus 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.

Por fim, na quinta campanha, foram registradas 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 (*Dasyus 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%).

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.

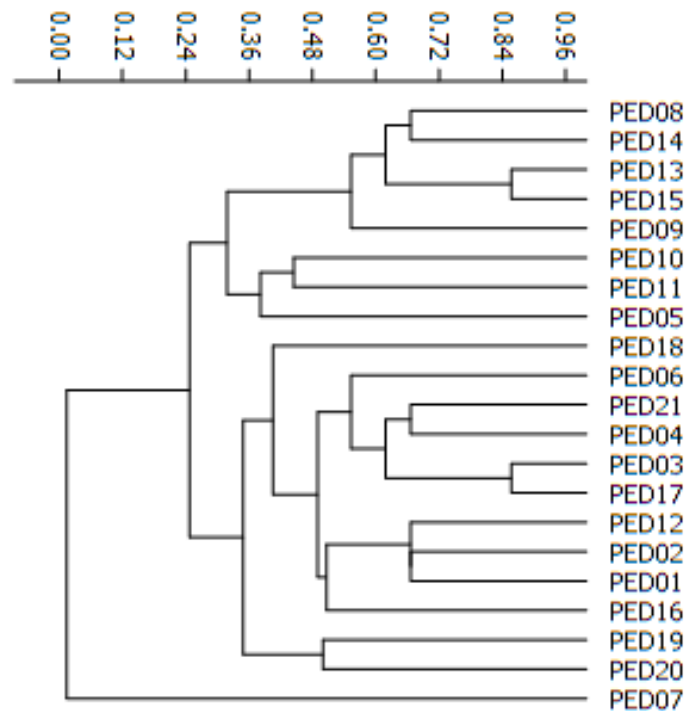


FIGURA 5.3-5: Análise de agrupamento por similaridade dos pontos de amostragem da mastofauna, realizada com base nos resultados obtidos nas cinco primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira. A análise foi realizada a partir da matriz do índice de similaridade de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

Os dados obtidos durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento ainda não resultam em um claro padrão de agrupamento por similaridade dos pontos estudados. Este resultado deve-se, principalmente, ao pequeno número de registros realizados até o momento. Com o acúmulo das informações ao longo do monitoramento será possível avaliar com mais robustez as relações entre as mastofaunas associadas aos diferentes locais de amostragem. As análises de similaridade realizadas para a herpetofauna durante as primeiras campanhas de monitoramento (principalmente na primeira) também mostravam ausência de padrões consistentes 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 mesmo é esperado 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/100km² (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 fora dos pontos de amostragem;
- 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 habitat, causado pela expansão das atividades humanas estima-se que nos próximos 15 anos sua população possa declinar em 10%. Foi realizado o registro de apenas três indivíduos, um durante a primeira campanha no ponto de monitoramento PED10, o segundo no ponto PED19, durante a quarta campanha, e o terceiro no ponto PED12 na quinta campanha. 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, apenas na terceira campanha, por meio de registro indireto (fezes) realizado próximo aos pontos PED05 e PED07.
- 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 hidridização 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;

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



FOTO 5.3-2: Capivara com filhote (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Foto: Paul F. Colas-rosas, 2017



FOTO 5.3-3: Pegadas de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registradas no PD14 durante a quarta campanha. Foto: José Cassimiro, 2019



FOTO 5.3-4: Fezes de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), registradas durante a terceira campanha de monitoramento, próximo ao ponto PED05.



FOTO 5.3-5: Fezes provavelmente de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), registradas durante a quinta campanha de monitoramento.



FOTO 5.3-6: Pegada de javaporco (*Sus scrofa*), registrada na quinta campanha de monitoramento.



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 marsupialis* (=albiventris)). Foto: Cassimiro da Silva Jr., 2017



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



FOTO 5.3-11: Gambá-de-orelha-preta (*Didelphis karkinophaga* (=aurita)) registrado na terceira campanha, no ponto PED18.



FOTO 5.3-12: Cachorros-domésticos (*Canis familiaris*) registrados na terceira campanha, no ponto PED01.



FOTO 5.3-13: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado na terceira campanha em armadilha fotográfica no ponto amostral PED02



FOTO 5.3-14: Tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) registrado na terceira campanha, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PED18.



FOTO 5.3-15: Gato-mourisco (*Herpailurus yaguaroundi*) 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 gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) registrado na quinta campanha de monitoramento em armadilha fotográfica no ponto PED12



FOTO 5.3-18: Irara (*Eira barbara*) registrada em armadilha fotográfica, durante a terceira campanha de amostragem, no ponto PED20.



FOTO 5.3-19: Indivíduo de *Mazama gouazoubira* registrado, por meio de armadilha fotográfica no ponto PED05, durante a segunda campanha de monitoramento



FOTO 5.3-20: Indivíduo de *Mazama gouazoubira* registrado na terceira campanha, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PED11.



FOTO 5.3-21: Espécime de paca (*Cuniculus paca*) registrado no ponto PED20 por armadilha fotográfica, durante a segunda campanha de monitoramento



FOTO 5.3-22: Espécime de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado no ponto PED17, durante a segunda campanha de monitoramento

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 cinco campanhas do monitoramento de fauna é de 21 espécies de anfíbios e nove de répteis, perfazendo um total de 30 espécies para a herpetofauna local das áreas sob influência da Barragem de Pedreira (**Figura 5.4-1**). Diferentemente das quatro campanhas anteriores, nesta última campanha do monitoramento foram feitos novos registros de espécies, devido, certamente, à realização em período chuvoso, que é a estação reprodutiva da maioria das espécies, principalmente anfíbios, o que facilita o seu registro. Assim, esta campanha diferiu notadamente das três campanhas anteriores, que foram realizadas em períodos mais secos do ano.

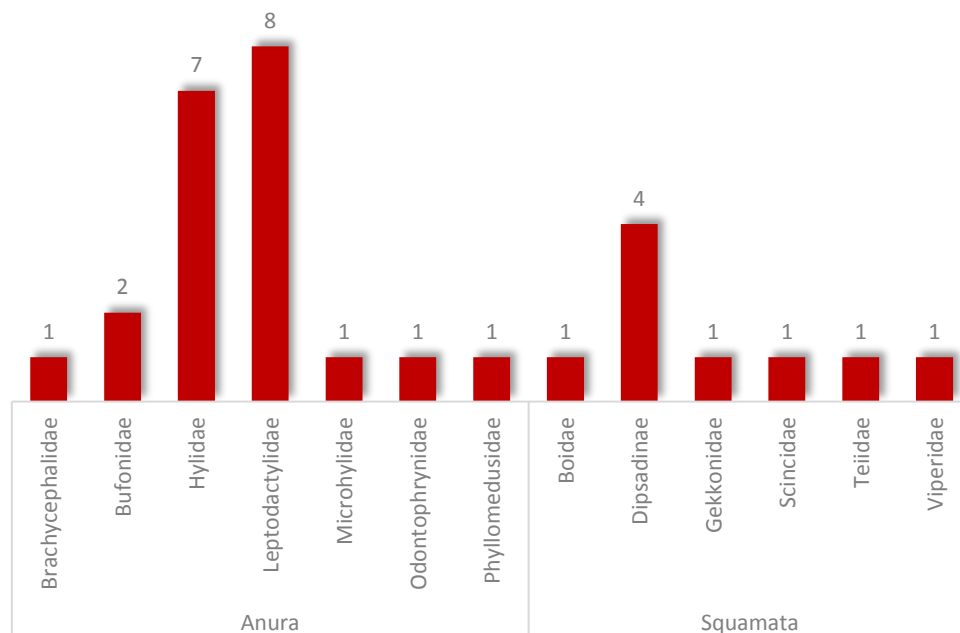


FIGURA 5.4-1: Número de espécies de anfíbios e de répteis dentro das famílias registradas durante as cinco campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem de Pedreira, município de Pedreira, SP.

Anfíbios

Para os anfíbios registrados ao longo deste monitoramento, as espécies encontram-se distribuídas em sete famílias: Brachycephalidae (1), Bufonidae (2), Hylidae (7), Leptodactylidae (8), 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 estudo de impactos ambientais (EIA) realizado anteriormente na área.

TABELA 5.4-1: Lista de anfíbios anuros (Ordem: Anura) registrados nas áreas de influência da Barragem Pedreira. Também são assinaladas aquelas espécies registradas no EIA realizado para a barragem. 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. juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-da-mata	•	•	A	MA	LC	NC
Bufo	<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 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 latrans</i> (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



Família	Espécies	Nome Comum	EIA	Este estudo	Sensitividade	Endemismo	Estado De Conservação	
							SP	BR
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
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 cinco 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.

Família	Espécies	Local de registros					Nº de Registros					Método
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema juipoca</i> cf.	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	V (?)
Bufonidae	<i>Rhinella diptycha</i>	9, 15, 17	—	—	J ²	3	3	—	—	1	2	PA
	<i>Rhinella ornata</i>	1	1, 16	16, 17, 20, 21	1, 3, 4, 11, 15, 16, 17	2, 10, 16	1	2	7	10	5	PA
Hylidae	<i>Boana albopunctata</i>	9, 12, 16	11, 12	4, 12	J, C ³	8, 12	5	2	6	2	7	PA, V
	<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	14	8	14	3	8	PA, V
	<i>Boana lundii</i>	1, 4, 11	1	1, 4, 12	1, 4, 12, J	1, 12, 17	5	1	7	5	3	V
	<i>Boana prasina</i>	1	1, 4, 16	4, 12	1, 4, 12	1, 12	1	5	5	6	3	V
	<i>Dendropsophus minutus</i>	8, 9	1, 8	8	C	1, 5, 8, 12	2	2	1	2	10	V, EO
	<i>Dendropsophus nanus</i>	8, 9	8	8, 12	—	C	2	—	2	—	1	V, EO
	<i>Scinax fuscovarius</i>	1, 9, 20	8, 9, 14, 15	15, 20	3	1, 7, 12, 14	3	4	2	1	7	PA, V
Leptodactylidae	<i>Adenomera thomei</i>	4	11, 18	—	—	—	1	2	—	—	—	V
	<i>Leptodactylus furnarius</i>	7	—	—	—	—	1	—	—	—	—	V

² Rio Jaguari.

³ Açude no condomínio Iracema.

Família	Espécies	Local de registros					Nº de Registros					Método
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
	<i>Leptodactylus fuscus</i>	6, 7, 9, 12	—	—	—	6, 7, 12, 13, 14, 15	4	—	—	—	14	V
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	—	—	—	—	?	1	1	4	2	1 ?	PA
	<i>Leptodactylus latrans</i>	7	8	8, 16	21 ?, *4	?	1	1	4	2	1 ?	—
	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	—	—	—	—		—	—	—	—	2	PA, V
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	6, 7, 9, 15	—	—	—	4, 6, 7, 13, 14, 15, 20	4	—	—	—	7	PA, V
	<i>Physalaemus cuvieri</i>	7, 8, 15	—	4, 8, 12, 17	21, C	12, 13	3	—	6	3	6	V, EO
	<i>Physalaemus nattereri</i>	17	—	—	—	7, 12, 14, 15	1	—	—	—	9	PA
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i>	—	—	—	—	7, 15	—	—	—	—	2	—
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	21	—	C		12, 21	1	—	1		2	PA
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	11	—	—	—	—	1	—	—	—	—	V

*4 Do ponto 5 ouvia-se vocalizando da direção do rio Jaguari, próximo dele.

As famílias Leptodactylidae e Hylidae foram aquelas que tiveram o maior número de espécies registradas, com oito e sete espécies respectivamente, seguidas de Bufonidae com duas espécies. Nesta campanha de monitoramento foram feitos dois novos acréscimos de espécies à lista, as rãs *Leptodactylus mystaceus* (Leptodactylidae) (**Foto 72**) e *Elachistocleis cesarii* (Microhylidae); esta última registrada previamente no EIA. 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. Assim, conforme o esperado, foram feitos novos registros durante a realização da quinta campanha do monitoramento, visto que ela aconteceu em período bastante chuvoso, o que diferiu consideravelmente das quatro campanhas anteriores, realizadas em períodos de menor precipitação.

Leptodactylidae e Hylidae representam 38.1% e 33.3%, respectivamente, do total de espécies encontradas, seguidas por Bufonidae com 9,5%. Já Brachycephalidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae aparecem com apenas uma única espécie cada uma (4,8% cada), perfazendo juntas 19.1% do total restante (**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, perfazendo o total de 29%.

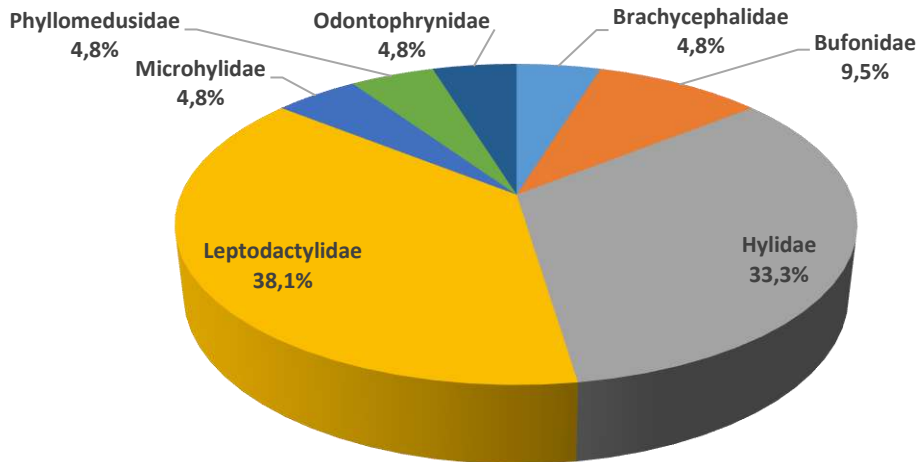


FIGURA 5.4-2: Contribuição relativa das famílias de anfíbios registradas até o momento no monitoramento de herpetofauna da Barragem de Pedreira, município de Pedreira, SP.

Em geral, as espécies de anuros registradas no presente estudo seguem os padrões esperados de espécies generalistas. Considerando a especialização em relação ao habitat, as espécies mais generalistas lidam melhor com alterações estruturais da paisagem, como aquelas decorrentes de fragmentação, enquanto que 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**), e este é o caso de *Adenomera 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 do Cerrado.

A maioria das espécies da herpetofauna, por outro lado, 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 latrans* (Leptodactylidae) e *Elachistocleis cesarii* (Microhylidae).

Nenhuma das espécies de anfíbios encontradas, incluindo-se aqui os registros realizados em estudos anteriores, é considerada ameaçada ou em risco de extinção, tanto na lista estadual de espécies ameaçadas (BRESSAN *et al.*, 2009), quanto nacional (ICMBIO/MMA, 2018b; MMA, 2014).

Répteis

Até o momento, apenas nove espécies de répteis foram registradas. Estas espécies encontram-se distribuídas em seis famílias. Lagartos: Gekkonidae (1), Scincidae (1) e Teiidae (1); Serpentes: Boidae (1), Colubridae⁵ (4) e Viperidae (1). Nesta quinta fase do monitoramento, foram adicionadas duas espécies de serpentes à lista, a dormideira (*Dipsas mikanii*) e a cobrinha-verde (*Erythrolamprus typhlus*), uma relacionada aos ambientes mais abertos e a outra a ambientes florestais mais preservados, como a Mata Atlântica e a Amazônia. A seguir, a lista das espécies de répteis e os pontos onde foram encontrados, são apresentados, respectivamente, nas **Tabelas 5.4-3 e 5.4-5**. A lista de espécies também inclui aquelas espécies registradas em estudo anterior (EIA) realizado na área do empreendimento.

⁵ Família Colubridae conforme PYRON *et al.* (2013) e ZHENG & WIENS (2016) a definem.

TABELA 5.4-3: Lista de répteis registrados nas áreas de influência da Barragem de Pedreira durante as cinco campanhas de monitoramento de fauna da Barragem Pedreira. Na lista, também são apresentadas 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
Anguidae	<i>Ophiodes cf. fragilis</i> (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	•	—	M	—	LC	NC
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818) ⁶	Lagartixa-de-parede	•	•	B	—	LC	NC
Leiosauridae	<i>Urostrophus vautieri</i> Duméril & Bibron, 1837	Lagartixa	•	—	A	—	LC	NC
Scincidae	<i>Mabuya frenata</i> ⁷ (Cope, 1862)	Lagartixa	•	•	M	—	LC	NC
Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	•	•	M	—	LC	NC
Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	•	—	B	—	LC	NC
Boidae	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia	—	•	A	—	LC	NC
Colubridae	<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
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Boicininga	•	•	M	—	LC	NC

⁶ 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).

⁷ 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 cinco campanhas deste monitoramento de fauna. Também são apresentadas aquelas espécies registradas em estudos anteriores ao monitoramento. Legenda: Método: PA = procura ativa, EO = encontro ocasional, ET = encontro por terceiros.

Família	Espécies	Local de Registros das Campanhas					Nº de Registros nas Campanhas					Método
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	13	8, 5	4, 8, 13, 14, 15	8	—	2	4	5	1	—	PA
Scincidae	<i>Mabuya frenata</i>	1, 4, 13, 16, 18, 19, 20	—	8, 12, 19	—	—	7	—	3	—	—	PA
Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	PA
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	9	—	—	—	—	1	—	—	—	—	ET
Colubridae	<i>Dipsas mikanii</i>	—	—	—	—	10	—	—	—	—	1	PA
	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	—	—	—	—	C ⁸ , CO ⁹	—	—	—	—	2	PA, EO
	<i>Oxyrhopus guibei</i>	9	—	—	—	—	1	—	—	—	—	PA
	<i>Philodryas olfersii</i>	estrada	—	—	—	—	1	—	—	—	—	EO
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	1	2, 7, C	—	—	19, C	1	3	—	—	2	PA

⁸ Condomínio Iracema, próximo aos pontos de 16 a 21.

⁹ Canteiro de obras da Barragem Pedreira.

Apenas as serpentes da família Colubridae foram registradas com mais de uma espécie durante o monitoramento, representando, portanto, 44,4% das espécies encontradas. As demais tiveram o registro de apenas uma espécie para cada família, contribuindo, assim, com 11,1% cada uma (**Figura 5.4-3**).

Considerando-se os dados obtidos até o momento, os números estão longe de se aproximarem do esperado. Esse número, portanto, poderia ser incrementado com a continuidade do monitoramento na área de estudo, já que muitas das espécies de répteis são de difícil encontro na natureza devido aos seus hábitos furtivos ou ainda por se apresentarem raras em muitas localidades.

Vale assinalar 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 sem registros para a área, 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 três espécies; uma delas exótica, a lagartixa-de-parede, *Hemidactylus mabouia*. Salientamos aqui que este quadro poderia se alterar com uma continuidade do monitoramento e um consequente aumento do esforço amostral.

As espécies aqui 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*). Mesmo aquelas espécies registradas em outros estudos realizados na área, apresentam 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 serem registrados.

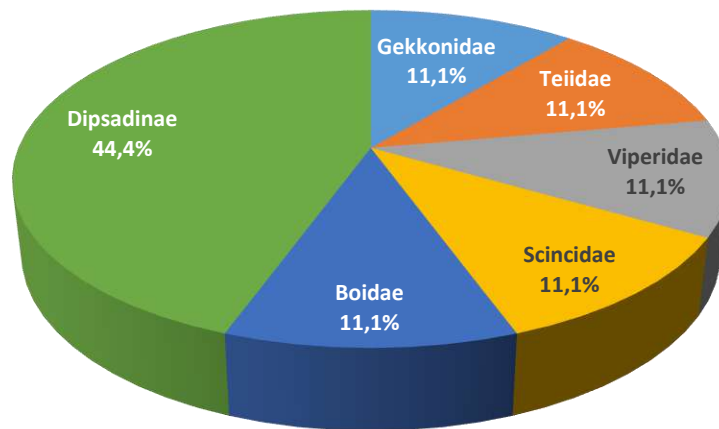


FIGURA 5.4-3: Contribuição relativa das famílias de répteis registradas durante as campanhas de monitoramento da herpetofauna nos pontos amostrais da Barragem Pedreira. Lagartos (famílias Gekkonidae, Scincidae e Teiidae) e serpentes (Boidae, Colubridae¹⁰ e Viperidae).

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.

Nos ambientes mais próximos 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 o teiú que também já foi observado na área urbana de Pedreira.

Nenhuma espécie com hábitos predominantemente fossoriais foi encontrada até o momento, 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 (Scoleophidia), entre outras.

¹⁰ Até o momento, representada apenas pela subfamília Dipsadinae.

Nenhuma das espécies de répteis encontradas até o momento, é considerada ameaçada ou em risco de extinção (BRESSAN *et al.*, 2009; ICMBIO/MMA, 2018a; IUCN, 2018; MMA, 2014).

I. Suficiência Amostral

Ao juntarmos as informações obtidas para as cinco campanhas do monitoramento, temos um total de 305 registros¹¹, representando 30 espécies para a área de influência da barragem. A **Tabela 5.4-5** apresenta estes números para cada um dos 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 anuros (Anura) e os lagartos e serpentes (Squamata) com relação à metodologia aplicada.

¹¹ 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 cinco 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
TOTAL	70	26	34	11	70	14	36	11	95	21

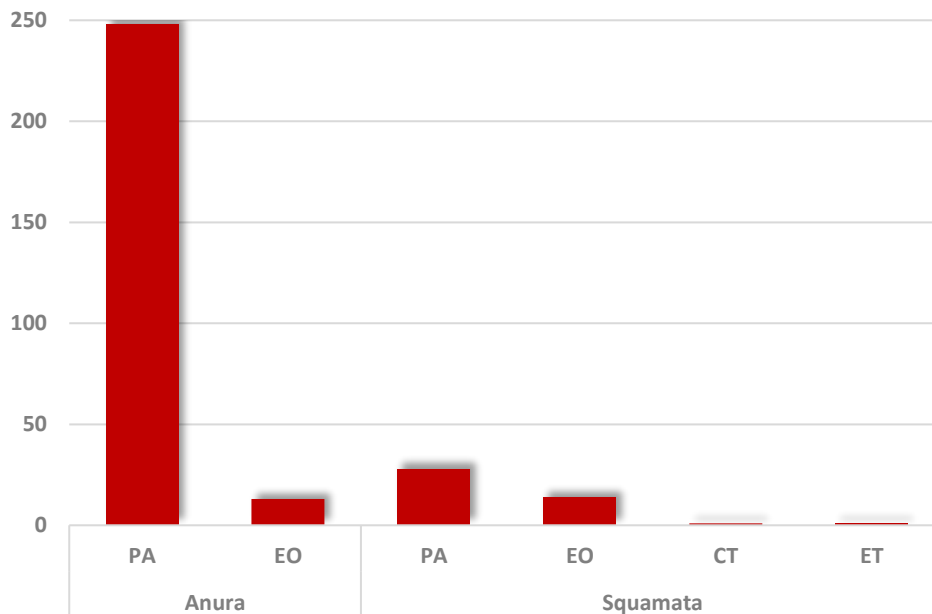


FIGURA 5.4-4: Relação entre o número total de registros durante todo o monitoramento por metodologia empregada e grupo estudado. Legenda: PA = Procura Ativa; EO = Encontro Ocasional; CT = Armadilha Fotográfica (“Camera Trap”) e ET = Encontro por Terceiros

A seguir é apresentado um gráfico da curva de rarefação de espécies (**Figura 5.4-5**) com base nos registros ao longo de todas as campanhas de monitoramento da área da Barragem de Pedreira, 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 cinco campanhas (colunas). A curva demonstra uma tendência a estabilização ao longo das campanhas, mas a sua inclinação ainda indica que novos registros poderão ser feitos.

Essa tendência à estabilização deve-se ao fato de nenhuma espécie ter sido acrescentada durante a segunda, a terceira e quarta campanha de levantamentos, visto que estas amostragens ocorreram em períodos bastante secos, e que com a aproximação do inverno, na segunda campanha, os ambientes encontravam-se também bem mais frios se comparado ao período das chuvas, úmido e quente, de janeiro de 2019 ou de dezembro de 2020. 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, esta, porém, com chuvas ocorrendo em quase todos os dias de amostragem. Além dos regimes de chuvas, conforme mencionado, espécies de comportamento mais furtivo ainda não foram encontradas, como, por exemplo, lagartos da família Gymnophthalmidae, espécies de anfisbenídeos (cobras-de-duas-cabeças) e serpentes fossoriais.

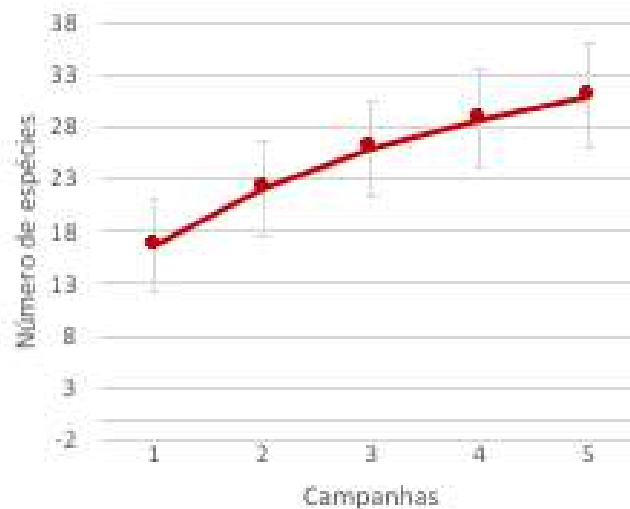


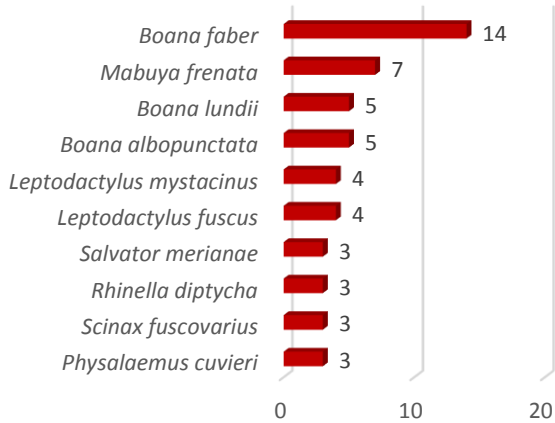
FIGURA 5.4-5: Curva de rarefação com base na herpetofauna ao longo das cinco campanhas de monitoramento dos pontos amostrais da área de influência da Barragem Pedreira.

É esperado que o número de espécies para a área de estudo seja um pouco maior, visto que para os dois grupos estudados muitas espécies possuem comportamentos e hábitos secretivos e, portanto, de difícil registro, bem como daquelas que sejam raras e assim também de difícil encontro na natureza, como para 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 com a fragmentação e redução dos ambientes necessários à sua existência.

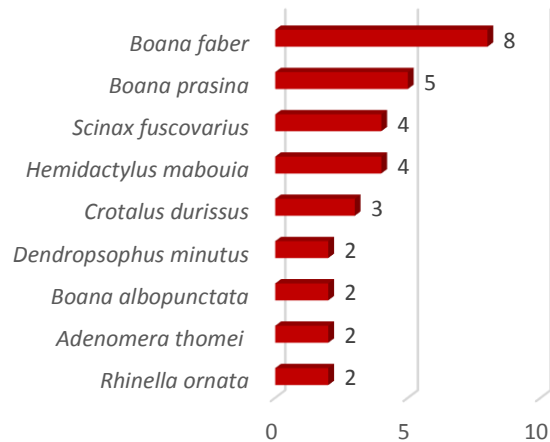
J. Frequência Relativa

Neste item são apresentados os resultados relativos à frequência em que as espécies de anfíbios e répteis foram registradas durante as campanhas realizadas 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.

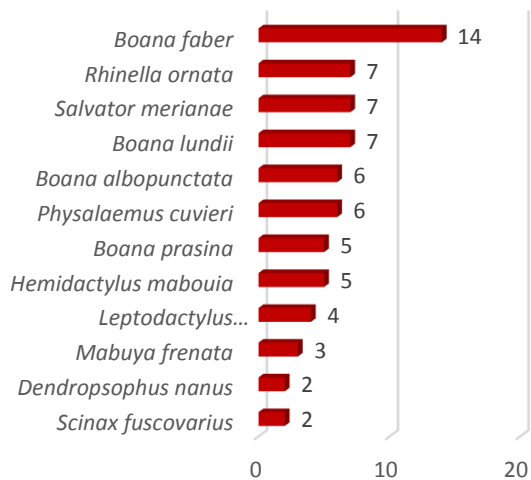
1ª. campanha



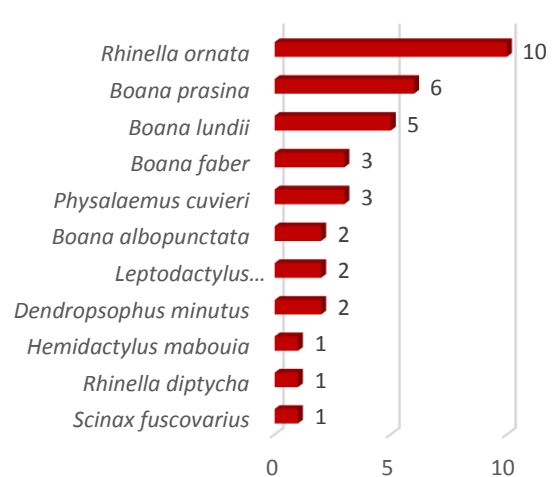
2ª. campanha



3ª. campanha



4ª. campanha



continua →

5ª. campanha



FIGURA 5.4-6: Lista das espécies que apresentaram maior frequência de registros utilizando-se a procura ativa nos pontos amostrais nas campanhas de monitoramento da Barragem de Pedreira.

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 feitos, com 10 registros na quarta campanha. Na quinta campanha, *Leptodactylus fuscus* (Leptodactylidae), foi quem teve mais registros.

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.

Já na realização da segunda campanha, em período ainda mais seco, e, com a aproximação do inverno, também relativamente mais frio, esses números foram ainda menores, ou nem foram encontrados, como exemplo o lagartinho *Mabuya frenata* (Scincidae), relativamente abundante na primeira campanha e que não foi observado na segunda, e de inúmeras outras espécies de anfíbios. Sabidamente, a atividade da maioria das espécies, tanto de anfíbios quanto de répteis, nesta época do ano, e de outros grupos animais diminui marcadamente.

Agora, se considerarmos o início da supressão nas áreas do empreendimento e o início do plantio das áreas de compensação, ainda não foi possível observar para a herpetofauna alterações nas comunidades que pudessem ser causadas pelas mudanças das fisionomias dos ambientes desencadeadas pelo início da implantação da barragem. Há sim 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; e da quarta campanha ocorrida em período bastante seco, sem nenhum registro de chuva durante os dias de amostragem e com alguns dias com noites muito frias, o que diminui consideravelmente a possibilidade de se encontrar espécies tanto de anfíbios quanto de répteis. A lacuna de amostragens no verão que se iniciou no final de 2019 até início de 2020 fez-se notar claramente ao compararmos as três campanhas do período seco com a primeira e com a quinta que foi realizada no verão.

É esperado que estas alterações se façam notar principalmente ao compararmos as mesmas estações do ano e com o avançar da construção do empreendimento e estabelecimento das mudanças fisionômicas decorrentes, muito embora o estabelecimento de parte das espécies da herpetofauna, principalmente dos anfíbios, não dependa necessariamente do aporte vegetal, e sim da presença de corpos d'água nas novas áreas reflorestadas.

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 cinco campanhas realizadas para este monitoramento, evidenciando uma maior quantidade de registros para os pontos PED01, PED04, PED08, PED e PED16, 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.

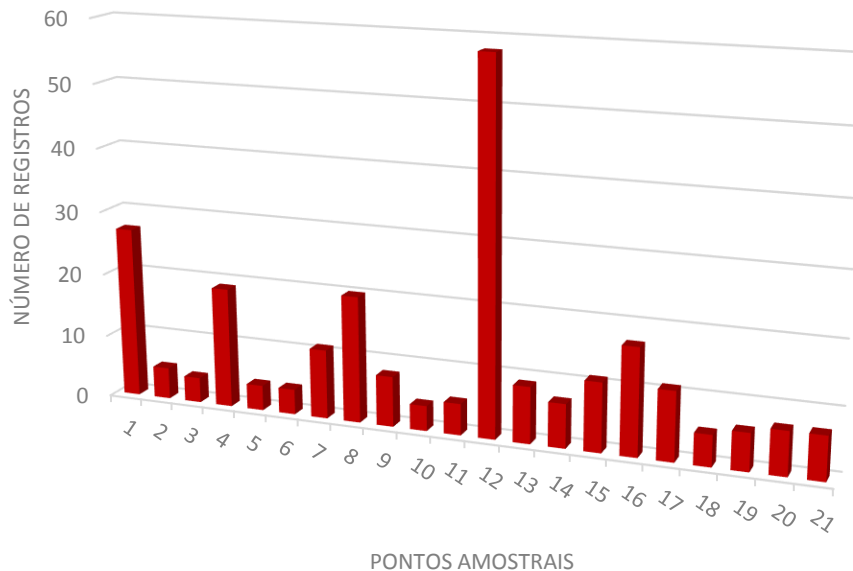


FIGURA 5.4-7: Contribuição relativa do número de registros em relação aos pontos amostrados durante as campanhas do monitoramento das áreas de influência da Barragem Pedreira.

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 também 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 PED08, e *Boana albopunctata* no ponto PED12 que tiveram os seus números estimados na classe 3. Na

segunda campanha, apenas *Boana prasina* (Pontos PED01, PED04 e PED16) e *Rhinella ornata* (Ponto PED01), tiveram a classe estimada maiores que 1. Já na terceira campanha, maiores que 1, apenas *Boana albopunctata* (Ponto PED012), *B. faber* (Pontos PED19 e PED20; chovia neste dia da amostragem), *B. lundii* (Ponto 4), *B. prasina* (Ponto PED04 e PED12), *Dendropsophus nanus* (Ponto PED12), *Physalaemus cuvieri* (Ponto PED12) e *Rhinella ornata* (Pontos PED16, PED17 e PED20). 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.

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, posteriormente analisados separadamente, foram agrupados de três em três pontos conforme a área que ocupavam e de acordo com a proximidade que apresentavam entre si, da seguinte forma: Pontos de PED01 a PED03 [área de mata, próxima ao eixo da Barragem Pedreira, mais ao norte (N) na área], Ponto PED04 ao PED06 (idem anterior), Ponto PED07 ao Ponto PED09 (pastagem, com reflorestamento iniciado pouco antes da segunda campanha), Ponto PED10 ao Ponto PED12 [fragmento existente na margem direita do rio Jaguari, mais central (C) à região] , Ponto PED13 ao Ponto PED15 (pastagem, com reflorestamento iniciado pouco antes da segunda campanha), Ponto PED16 ao Ponto PED18 [remanescente situado próximo à cabeceira do futuro reservatório, ao sul (S) da região, no condomínio Iracema] e Ponto PED19 ao Ponto PED21 (idem anterior).

A **Figura 5.4-8** ilustra os resultados de similaridade encontrados somando-se as informações obtidas nas cinco campanhas de monitoramento realizadas até o momento. Assim como na campanha anterior, a maioria dos padrões esperados relativos à similaridade e proximidade das áreas é observado, com uma maior proximidade entre aquelas áreas abertas de pastagem 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 e estas aos pontos de PED01 a PED03 da área de mata ao norte, bem como os dois ambientes de pastagem encontram-se relacionados entre si, conforme é claramente evidenciado pela análise; ver a figura abaixo. Os pontos de PED04 a PED06 (mata N) e de PED10 a PED12 (mata C) não aparecem relacionados conforme o esperado e observado na análise cumulativa anterior (da quarta campanha), possivelmente porque nesta quinta campanha, com as chuvas quase que diárias durante todo o período de amostragem e com a formação de poças temporárias em várias das áreas de mata, apresentaram grandes quantidades de indivíduos de espécies de áreas abertas e oportunistas, como *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus nattereri*, só para citar alguns, o que modificou muito a relação entre essas áreas.

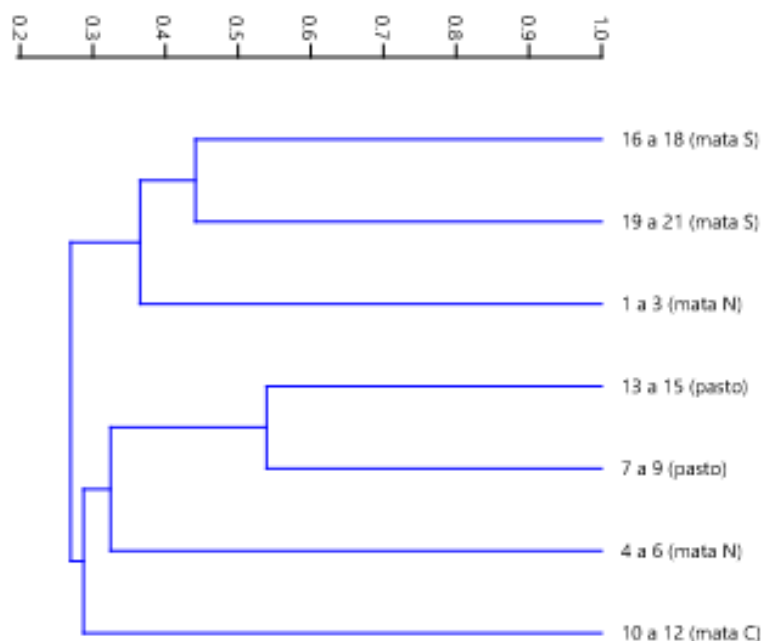


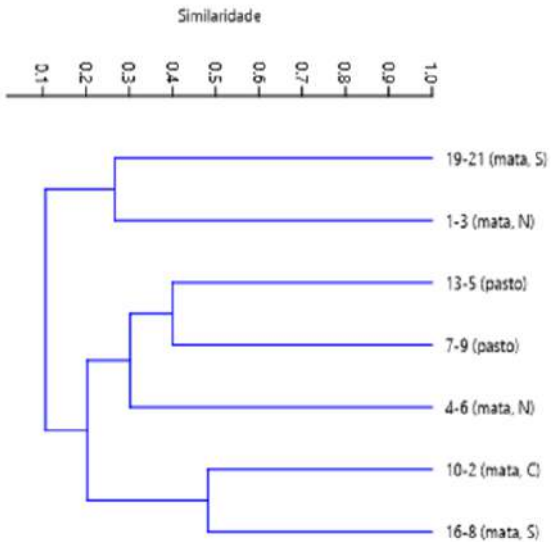
FIGURA 5.4-8: Dendrograma da análise de agrupamento entre os pontos amostrados combinando-se os dados das cinco campanhas de monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da Barragem de Pedreira.

Este padrão, obviamente, é apenas pontual se compararmos somente dentro de cada campanha. Assim, ao analisarmos separadamente as campanhas, **Figura 5.4-9** a seguir, observamos, para a segunda campanha, uma aproximação mais consistente, e conforme o esperado, entre as áreas com ambientes do mesmo tipo, como as áreas de pastos e as áreas de matas similares entre si, e de áreas próximas mais relacionadas umas às outras, como os

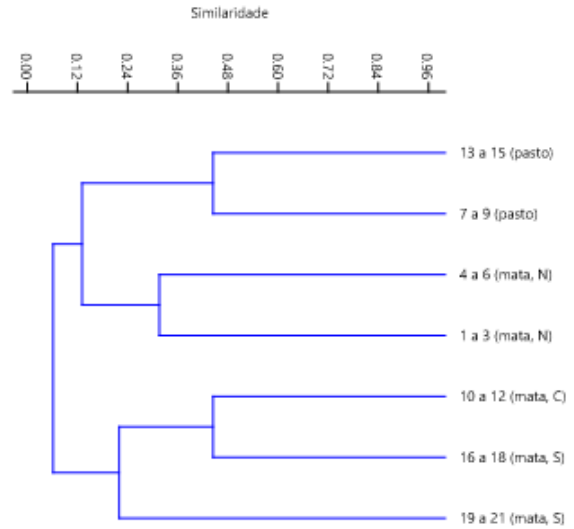


pontos das matas situadas ao norte (pontos PED01 a PED06), e das matas situadas ao sul (PED16 a PED21). Já para as terceira e quarta campanhas analisadas isoladamente, estas relações não são amplamente repetidas, devido, certamente ao menor número de espécies e espécimes observados devido ao período de amostragem bastante seco e com apenas um dia de chuva, no caso da terceira campanha (em uma das áreas, pontos PED019- PED021), e completamente seco no caso da quarta campanha.

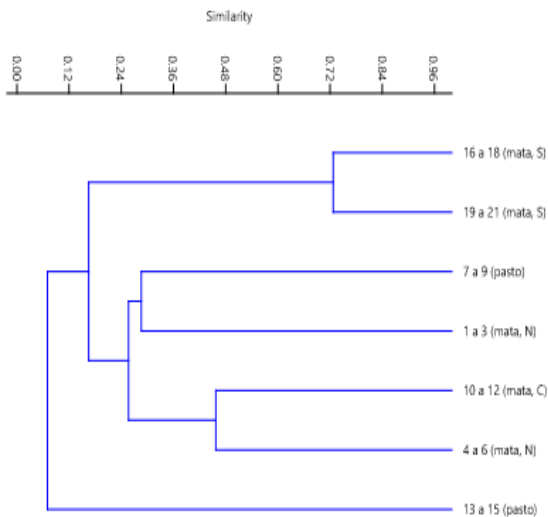
1ª. campanha



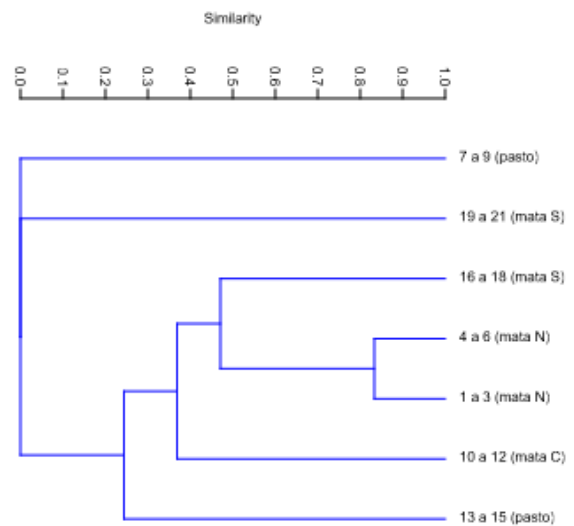
2ª. campanha



3ª. Campanha



4ª. Campanha



continua →

5ª. Campanha

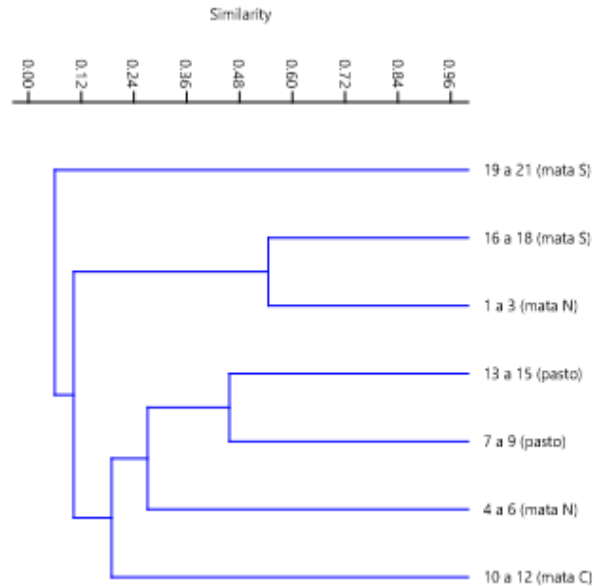


FIGURA 5.4-9: Dendrogramas das análises de agrupamentos entre os pontos amostrados para cada uma das campanhas de monitoramento da herpetofauna realizadas nas áreas de influência da Barragem Pedreira.

Estas mudanças entre as cinco campanhas se deve certamente às mudanças nas condições climáticas ocorridas na estação chuvosa ou de uma maior estabilidade observada nas estações secas. Contudo, observamos uma maior estabilidade temporal durante a realização da segunda e na quarta campanhas, ocorridas na estação seca (mais fria e seca), enquanto que no final da estação chuvosa, da primeira campanha, foi observada grandes oscilações temporais durante as amostragens, alternando pancadas de chuva no início daquela amostragem com momentos marcadamente mais secos nos dias seguintes, o que certamente influenciou na amostragem dos pontos que, logisticamente, ocorrem em dias diferentes, ou seja, em situações diversas de temperatura e umidade na mesma campanha, o que influenciou diretamente na diversidade e abundância encontradas em cada área. Para a terceira campanha, era esperado o início das chuvas, o que aconteceu apenas em um dia e que influenciou consideravelmente ao compararmos as amostragens dos 21 pontos que foram realizadas em momentos e situações climáticas diferentes. Já a quarta campanha, também realizada na estação seca e fria, os registros foram poucos e esparsos. O ambiente encontrava-se extremamente seco, não tendo chovido em nenhum dos dias de amostragem. A quinta campanha, como mencionado anteriormente, foi marcada por chuvas quase diárias

e esteve bastante quente e úmida durante toda a amostragem. Assim, ao analisarmos a similaridade entre as campanhas, observamos que aquelas realizadas na estação seca e fria (2^a., 3^a. e 4^a.) encontram-se mais intimamente relacionadas entre si, o mesmo acontecendo entre as duas realizadas na estação chuvosa (1^a. e 5^a.); **Figura 5.4-10** a seguir:

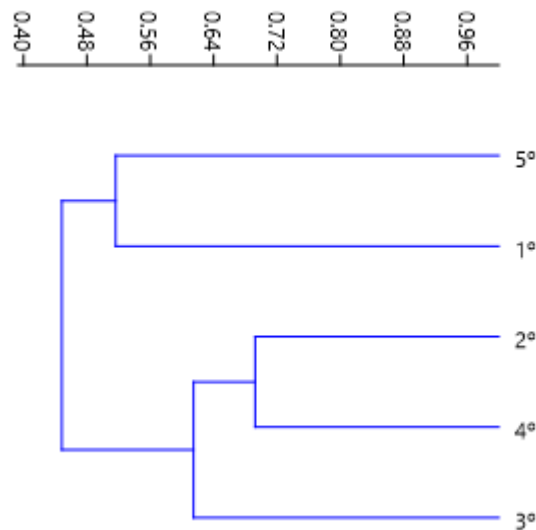


FIGURA 5.4-10: Dendrograma da análise de agrupamento entre as campanhas de monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da Barragem de Pedreira.

Não há ainda evidências da influência do início da construção do empreendimento, como aqueles distúrbios esperados causados pelas áreas de supressão de mata 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 compensação ambiental, ou seja, das áreas de pasto (pontos PED07 a PED09 e PED13 a PED15).

L. Características Ecológicas

De acordo com 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. Os resultados dessas análises são apresentados separadamente para cada uma das cinco campanhas, a seguir, na **Figura 5.4-11**.

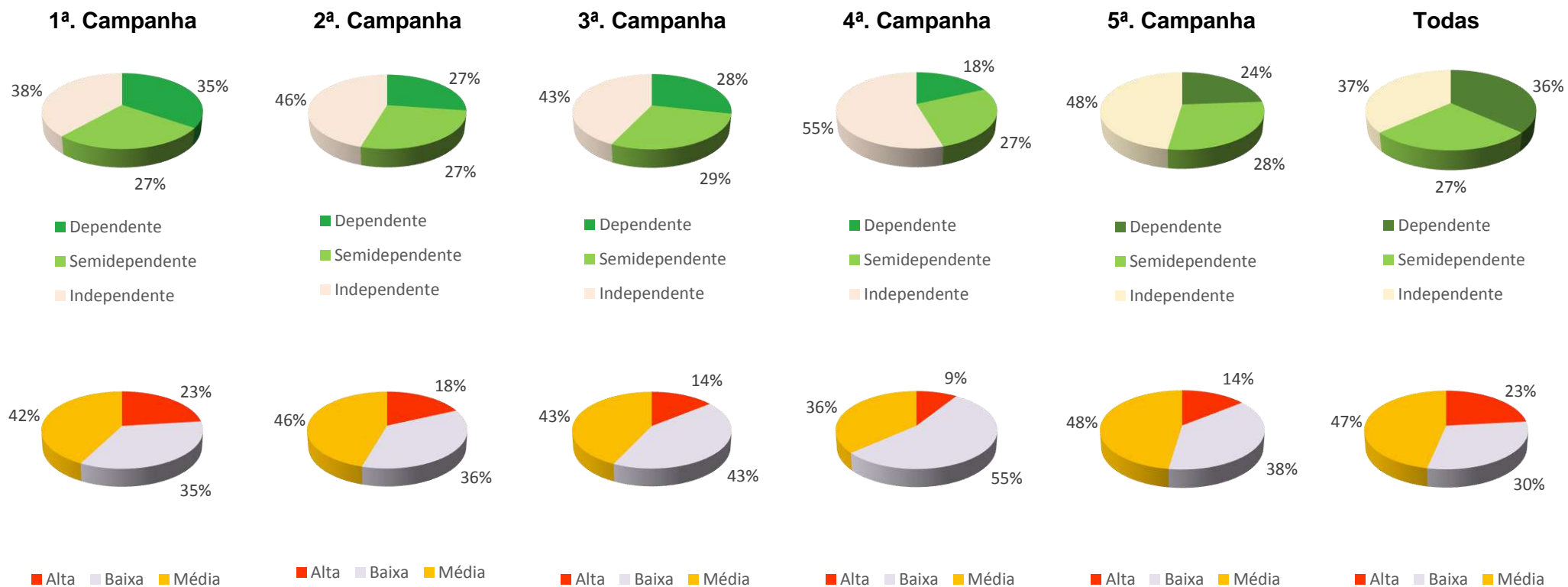


FIGURA 5.4-11: Distribuição das espécies registradas nos pontos de amostragem das áreas de influência da Barragem de Pedreira em relação aos níveis de dependência a ambientes florestais (linha superior) e quanto à vulnerabilidade a alterações ambientais (linha inferior) para as 1ª., 2ª., 3ª., 4ª., 5ª e “Todas” as espécies encontradas neste monitoramento.

Conforme podemos observar na **Figura 5.4-10** (linha superior), as comunidades de anfíbios e de répteis registradas durante as campanhas do monitoramento são formadas por uma mistura de espécies que apresentam maior dependência de ambientes florestais (dependentes e semidependentes; 62%, 54%, 57%, 45% e 52 do total de espécies em cada campanha, respectivamente e 63% considerando-se todas as espécies já encontradas neste monitoramento) e espécies que não apresentam dependência desses ambientes (independentes; 38%, 46%, 43%, 55% e 48% do total de espécies em cada campanha, respectivamente e 37% para o total de espécies registradas neste monitoramento). 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 PED06, de PED10 a PED12 e do PED16 ao PED21.

Quanto à vulnerabilidade a alterações ambientais (**Figura 5.4-10**; linha inferior), algumas das espécies registradas podem ser consideradas de grande resiliência (baixa vulnerabilidade). Este grupo representa 35%, 36%, 43%, 55% e 38% do total de espécies encontradas, respectivamente nas campanhas realizadas, e 30% ao considerar-se todas as 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 pode também ser beneficiar associando-se com o homem.

M. Espécies Prioritárias

Os anfíbios normalmente são excelentes indicadores ambientais, isto devido a características fisiológicas 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 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 permanece adequado a maioria destas.

Os répteis, todavia, por apresentarem pele impermeável são indicadores menos sensíveis, mas, ainda assim, algumas espécies não podem viver longe de seus habitats, do folhíço 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 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.

Registros Fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos obtidos durante os levantamentos de campo dedicados às cinco primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Pedreira.



FOTO 5.4-1: Cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*), na trilha, próximo do ponto 2, 5ª. campanha, Barragem Pedreira. Autor: J. Cassimiro.



FOTO 5.4-2: Perereca-cabrinha vocalizando em meio ao taboal (Hylidae: *Boana albopunctata*), ponto 12, 5ª. campanha, Barragem Pedreira. Autor: J. Cassimiro.



FOTO 5.4-3: O sapo-ferreiro *Boana faber* (Hylidae), 3ª. campanha, PED01, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-4: A perereca *Boana lundii* (Hylidae), 3ª. Campanha, PED01, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-5: *Boana prasina* (Hylidae), 4ª. Campanha, PED01, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-6: Girino de *Boana prasina* (Hylidae), 3ª. Campanha, PED04, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-7: *Physalaemus cuvieri* (Leptodactylidae), 4ª. campanha, PED21, município de Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-8: Perereca-verde (*Phyllomedusa burmeisteri*), 5ª. campanha. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-9: Rãzinha (*Leptodactylus mystacinus*: Hylidae), ponto 4, 5ª. campanha, Barragem Pedreira, Pedreira, SP. Autor: J. Cassimiro.



FOTO 5.4-10: Ninho de espuma em poça-temporária da rã-quatro-olhos (*Physalaemus nattereri*), 5ª. campanha, Barragem Pedreira, Pedreira, SP. Autor: J. Cassimiro.



FOTO 5.4-11: A lagartixa (Gekkonidae: *Hemidactylus mabouia*), 3ª. campanha, PED14, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-12: A lagartixa-comum (*H. mabouia*) em fresta de rocha, PED15, município de Pedreira. Autor: J. Cassimiro

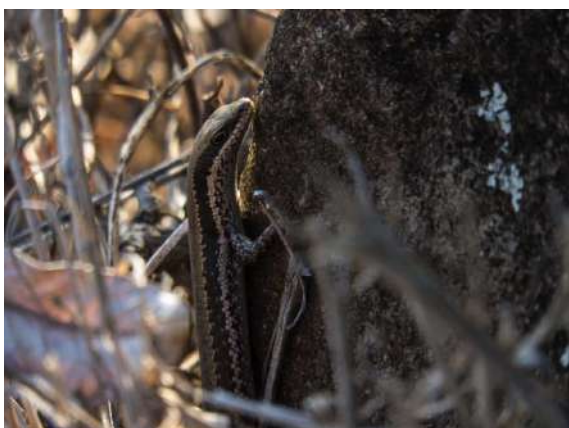


FOTO 5.4-13: O lagartinho (Scincidae: *Mabuya frenata*), 3ª. Campanha, PED08, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-14: O teiú (Teiidae: *Salpator meriana*), 3ª. Campanha, PED02, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-15: A falsa-coral (Colubridae: *Oxyrhopus guibeii*), 1ª. campanha, próximo PED09, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-16: A cascavel (Viperidae: *Crotalus durissus*), PED07, 2ª. Campanha, Pedreira. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-17: Cascavel (Viperidae: *Crotalus durissus*) encontrada morta nas proximidades do PED18, 2ª. Campanha, Pedreira. O animal teve seu chocalho arrancado. Autor: J. Cassimiro



FOTO 5.4-18: Cobra-verde (Colubridae: Dipsadinae: *Erythrolamprus typhlus*), canteiro de obras, 5ª. Campanha, Barragem Pedreira, Pedreira, SP. Autor: J. Cassimiro

6. CONCLUSÕES

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.

Em janeiro de 2019, entre maio e junho de 2019, entre setembro e outubro de 2019, entre agosto e setembro de 2020, e em dezembro de 2020, foram realizadas, com sucesso, as cinco primeiras campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Pedreira. O longo período que separa a terceira e a quarta campanha se deveu ao problema de saúde pública causado pela pandemia de coronavírus.

Durante cada campanha foram realizados 10 dias efetivos de amostragem das áreas monitoradas. Assim, foram gerados 86.400 minutos de gravações por meio do Monitoramento Acústico Passivo (MAP); 18.000 câmeras.hora, por meio de *cameras-trap*; 7.200 parcelas.hora, por meio de parcelas de areia (ou camas de pegada); e aproximadamente 27.000 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 (riqueza e composição) 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 cinco 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 cinco primeiras campanhas de amostragem, foram obtidos registros de 20 espécies de aves, quatro espécies de mamíferos, duas de anfíbios e duas de serpentes, 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 cinco 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, claros 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 diferenças significativas 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 (apesar de significativa). 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.

Esses diferentes padrões observados provavelmente estão 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. É importante notar que as duas primeiras campanhas foram realizadas entre o final do período chuvoso e o período seco, quando não é esperada grandes variações 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).

Esse cenário é corroborado pelas diferenças significativas na composição da comunidade como um todo (*soundscales*) e da avifauna (1) entre remanescentes, que foi observada apenas quando os dados da terceira campanha foram incorporados

(entre a primeira e a segunda campanha não foi observada diferença significativa) e (2) entre campanhas (ver itens 5.1 e 5.2).

Também suportam a Hipótese 1 o melhor estado de conservação da comunidade de aves no remanescente não afetado pela supressão de vegetação, em razão da maior riqueza (principalmente na terceira e quarta campanha), maior número de registro de indivíduos e maior proporção de espécies raras na comunidade (ver item 5.2).

Em síntese, as diferenças observadas entre os dois remanescentes ao longo das cinco 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 3: 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 se alterar.

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 ¹												
Elaboração de Relatórios												

ATIVIDADES	2020											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo ¹												
Elaboração de Relatórios												

ATIVIDADES	2021											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo ¹												
Elaboração de Relatórios												

¹Em 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**. 4º 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'Elía, 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^oed.). 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**. 3ª 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**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230190156429

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: Engenheiro Florestal

Empresa Contratada:

RNP: 2606034244

Registro: 5060444216-SP

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BP OAS-CETENCO**

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Complemento: **1707**

Cidade: **São Paulo**

Contrato:

Valor: R\$ **50.000,00**

Ação Institucional:

CPF/CNPJ: **29.786.963/0001-44**

Nº: **1350**

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

UF: **SP**

CEP: **05001-100**

Celebrado em: **12/03/2018**

Vinculada à Art nº:

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua Padre Francisco Salvino**

Complemento:

Cidade: **Pedreira**

Data de Início: **08/01/2019**

Previsão de Término: **30/07/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Nº:

Bairro:

UF: **SP**

CEP: **13920-000**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria

				Quantidade	Unidade
1	Monitoramento	Estudo Ambiental	Ambiental	700,00000	hora

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Monitoramento de fauna (aves mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios) das áreas sob influência da Barragem Pedreira, Pedreira/SP.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 8 de junho de 2019

Local data

FERNANDO MENDONCA DHORTA - CPF: 175.580.278-10

Consórcio BP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.963/0001-44

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confrea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessarlink Fale Conosco do site acima



ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.02-PMCF



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CFB - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
AUTORIZAÇÃO DE MANEJO IN SITU

AUTORIZAÇÃO

Número/Ano: **Número: 0000004256 Ano: 2021 Data Emissão: 27/01/2021 Data Validade: 25/09/2021**

Processo: **Sigla: SMA Número: 000000003464 Ano: 2018**

Interessado: **CPF/CNPJ: 046.853.800/0001-56 Nome: DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE**

Finalidade: Licenciamento Ambiental
Resgate

EMPREENDIMENTO

Tipo: **Manejo in Situ de Fauna Silvestre**

Nome: **DAEE - Barragem Pedreira**

Bairro e CEP: Zona Rural

Município e UF: PEDREIRA - SP

Responsável: Javier Timoneda Paul (CPF: 007.419.098-98)

EQUIPE TÉCNICA

CPF	Equipe Técnica	Especialidade	Conselho	Número	ART
CPF:35241140832	Mariana Cristina Ruggiero	Biologia geral	CRBIO	116645/01-D	2019/09195
CPF:43279247845	Caio Henrique Santicholi	Medicina de animais silvestres	CRMV	43157	562/2020 URFACPS
CPF:31124758879	Luis Alberto de Oliveira	Coordenador geral	CREA	5063209653-SP	28027230200415851
CPF:91335795472	Edineu Alves Bezerra de Almeida e Silva	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:04893269194	Helio Jorge Soares Junior	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:38681272837	Allury Caroline Roman	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:38117710862	Leandro Augusto Grandi	Medicina de animais silvestres	CRMV	46703	525/2020/URFACPS
CPF:27725034889	Ivaneide Francisca Farias	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:08863820686	Rafaela Ribeiro Macedo	Biologia geral	CRBIO	120118/01-D	2019/09105
CPF:28035988840	JULIANA CARINA RAMOS	Biologia geral	CRBIO	082358/01-D	2019/09129
CPF:26794646803	Daniel Martins Lara	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:08684209990	Elielton Tadra Deubatei	Auxiliar de campo	---	---	---
CPF:31058496883	Jose Carlos da Luz	Auxiliar de campo	---	---	---

FAUNA AUTORIZADA PARA CAPTURA

Espécie / Grupo	Metodologia Captura	Limite Coleta
Mastofauna	Encontro Ocasional	Não se aplica
Melissofauna	Busca ativa	Não se aplica
Herpetofauna	Encontro por terceiros	Não se aplica
Invertebrados	Encontro Ocasional	Não se aplica
Melissofauna	Encontro por terceiros	Não se aplica
Avifauna	Busca ativa	Não se aplica
Avifauna	Encontro por terceiros	Não se aplica
Avifauna	Encontro Ocasional	Não se aplica
Herpetofauna	Busca ativa	Não se aplica
Herpetofauna	Encontro Ocasional	Não se aplica
Invertebrados	Busca ativa	Não se aplica
Invertebrados	Encontro por terceiros	Não se aplica
Mastofauna	Busca ativa	Não se aplica



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CFB - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
AUTORIZAÇÃO DE MANEJO IN SITU

Mastofauna	Encontro por terceiros	Não se aplica
Melissofauna	Encontro Ocasional	Não se aplica

LOCAIS DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Município	Identificação do Ponto	Latitude	Longitude
Pedreira	Fase 02 - ASV Acessos MD01 e MD03 - ASV Nº 111838/2018	-22,774792	-46,900763
Pedreira	Fase 03 - ASV Bota-Fora MD-III.A e MD-VII - ASV Nº 78329/2019.	-22,772330	-46,908190
Pedreira	Fase 01 - ASV-Eixo da barragem e áreas de apoio. ASV nº 111279 /2018	-22,771097	-46,907424
Pedreira	Afugentamento e Resgate de modo excepcional em áreas pontuais sem ASV (Escritório, áreas de apoio, estoque de madeira, entre outros).	0,000000	0,000000
Pedreira	Fase 04 - ASV BF e BE Margem esquerda - ASV Nº10917 / 2020.	-22,502355	-46,895869

DESTINAÇÃO DOS ANIMAIS

Classificação	Espécie / Grupo	Situação	Destinação	Local	Município
GRUPO	Invertebrados	Vivo	23k 22,76611858 / 46,89887077	Soltura imediata	Pedreira (SP)
GRUPO	Avifauna	Vivo	23k 22,76769335 / 46,90690650	Soltura imediata	Campinas (SP)
GRUPO	Invertebrados	Vivo	23k 22,76769335 / 46,90690650	Soltura imediata	Campinas (SP)
GRUPO	Mastofauna	Morto	Rod. Gov. Dr. Adhemar Pereira de Barros, s/nº km 127 Tanquinho velho, Jaguariúna SP,13820000	Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ Laboratório de Veterinária.	Jaguariúna (SP)
GRUPO	Mastofauna	Doente/Ferido	Canteiro de obras	Base de Fauna	Pedreira (SP)
GRUPO	Avifauna	Doente/Ferido	Av. Emílio Antonon, 1000 - Chácara Aeroporto Jundiá, SP	Mata Ciliar	Jundiá (SP)
GRUPO	Mastofauna	Doente/Ferido	Av. Emílio Antonon, 1000 - Chácara Aeroporto Jundiá, SP	Mata Ciliar	Jundiá (SP)
GRUPO	Herpetofauna	Doente/Ferido	Av. Emílio Antonon, 1000 - Chácara Aeroporto Jundiá, SP	Mata Ciliar	Jundiá (SP)
GRUPO	Herpetofauna	Doente/Ferido	Canteiro de obras	Base de Fauna	Pedreira (SP)
GRUPO	Avifauna	Doente/Ferido	Canteiro de obras	Base de Fauna	Pedreira (SP)
GRUPO	Herpetofauna	Vivo	23k 22,76769335 / 46,90690650	Soltura imediata	Campinas (SP)
GRUPO	Avifauna	Morto	Rod. Gov. Dr. Adhemar Pereira de Barros, s/nº km 127 Tanquinho velho, Jaguariúna SP,13820000	Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ Laboratório de Veterinária.	Jaguariúna (SP)
GRUPO	Melissofauna	Vivo	23k 22,76611858 / 46,89887077	Soltura imediata	Pedreira (SP)
GRUPO	Herpetofauna	Vivo	23k 22,76611858 / 46,89887077	Soltura imediata	Pedreira (SP)
GRUPO	Mastofauna	Vivo	23k 22,76769335 / 46,90690650	Soltura imediata	Campinas (SP)
GRUPO	Invertebrados	Doente/Ferido	Canteiro de obras	Base de fauna	Pedreira (SP)



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CFB - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
AUTORIZAÇÃO DE MANEJO IN SITU

GRUPO	Avifauna	Vivo	23k 22,76611858 / 46,89887077	Soltura imediata	(SP)
GRUPO	Melissofauna	Vivo	23 K 22,76769335 / 46,90690650	Soltura imediata	Campinas (SP)
GRUPO	Mastofauna	Vivo	23k 22,76611858 / 46,89887077	Soltura imediata	Pedreira (SP)
GRUPO	Herpetofauna	Morto	Rod. Gov. Dr. Adhemar Pereira de Barros, s/nº km 127 Tanquinho velho, Jaguariúna SP,13820000	Centro Universitário de Jaguariúna - UNIFAJ Laboratório de Veterinária.	Jaguariúna (SP)

PARECER TÉCNICO

Número: DeFau/CMFS-IS nº 23/21, 58/20, 346/19, 176/19

Data: 25/01/2021

ATIVIDADES PERMITIDAS

Esta autorização permite apanha, captura, transporte e translocação de animais silvestres, conforme especificações acima.

ATIVIDADES NÃO PERMITIDAS

A soltura de espécies sabidamente exóticas para o Estado de São Paulo e para a bacia hidrográfica objeto deste estudo de fauna. Sugere-se que os espécimes exóticos sejam destinados a empreendimentos de manejo *ex situ* (cativeiro) ou submetidos à eutanásia, com posterior encaminhamento à coleção científica.

A captura de espécimes da fauna silvestre fora da área de abrangência desta autorização.

O emprego de métodos de eutanásia em desacordo com o estabelecido no Parecer Técnico que subsidiou a emissão da presente autorização.

A coleta de espécimes da fauna silvestre para fins de identificação taxonômica fora do limite estabelecido.

O descarte em campo de espécimes encontrados mortos ou coletados.

A presente Autorização de Manejo *in situ* não implica em permissão para entrada em áreas particulares ou Unidades de Conservação (UCs) sem o consentimento prévio e expresso dos proprietários ou gestores.

Licenças permanentes para pesquisa não podem ser utilizadas para atividades de licenciamento de empreendimentos (art.15, IN ICMBIO Nº 03/2014).

CONDICIONANTES

A presente Autorização de Manejo *in situ* não possui nenhuma condicionante estabelecida ao empreendedor.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CFB - Coordenadoria de Fiscalização e Biodiversidade
AUTORIZAÇÃO DE MANEJO IN SITU

OBSERVAÇÕES

A presente autorização permite a continuidade das atividades de resgate de fauna silvestre, permanecendo vinculada aos Pareceres Técnicos DeFau/CMFS-IS nº 127/2018, no qual consta o delineamento metodológico aprovado para o estudo em questão.

O resgate da fauna silvestre será realizado por equipe contratada pelo Consórcio BP OASCETENCO, inscrita sob o CNPJ 29.286.963/0001-44.

O limite de coleta para fins de identificação taxonômica estabelecido no item "Fauna autorizada para captura" se refere ao grupo e não ao método de captura.

O recebimento dos espécimes da fauna silvestre pela(s) instituição(ões) indicada(s) no item "Destinação dos Animais" deverá ser comprovado no relatório de atividades, com a listagem de todos os exemplares recebidos pela(s) instituição(ões), preferencialmente, com o número de tombo, no caso de coleções científicas.

O transporte dos espécimes da fauna silvestre deverá ser acompanhado por pelo menos um dos membros da equipe técnica constantes nesta autorização.

Estagiários e auxiliares de campo podem apoiar as atividades, desde que acompanhados por pelo menos um dos profissionais relacionados na autorização.

Alterações no delineamento amostral, áreas de amostragem, equipe técnica, cronograma de atividades ou outras disposições estabelecidas no Parecer Técnico que subsidiou a emissão da presente autorização deverão ser previamente comunicados e submetidos à aprovação do Departamento de Fauna.

A amostragem da fauna silvestre deverá priorizar a identificação taxonômica dos espécimes *in situ*, os quais deverão ser soltos nas imediações do local da captura, imediatamente após a obtenção dos registros necessários. Apenas se não for possível identificar as espécies nas áreas de amostragem, fica aprovada a coleta de indivíduos dentro dos limites estabelecidos na presente autorização.

Recomenda-se que os espécimes da fauna silvestre encontrados feridos ou debilitados recebam atendimento emergencial em campo pela equipe técnica, visando sua reabilitação e soltura imediata. Animais encontrados muito debilitados no momento da captura, sendo seu estado considerado pela equipe técnica como "incompatível com a vida" poderão ser submetidos à eutanásia.

A eutanásia dos espécimes silvestres deverá seguir as diretrizes estabelecidas pela Resolução CFMV nº 1.000/2012 (dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais) e/ou pela Resolução CFBio nº 301/2012 (dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ*).

O relatório final deverá ser entregue em até 60 dias após o término da validade da autorização, no modelo disponibilizado no Sistema Integrado de Gestão da Fauna Silvestre (GEFAU), especificamente no menu "Autorização", aba "Projeto", aba "Relatório", além das demais informações solicitadas no Parecer Técnico que subsidiou a emissão da presente autorização.

Caso necessária para a continuidade das ações, uma nova Autorização de Manejo *in situ* deverá ser solicitada com 30 dias de antecedência, antes da expiração do seu prazo de validade. Nesta situação, o relatório final deverá ser antecipado e entregue junto ao requerimento específico, via GEFAU.

BASE LEGAL






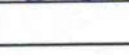
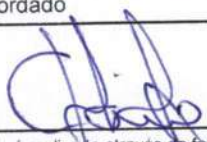
Legislação: Lei Complementar nº 140/2011; Lei Federal nº 9.605/1998; Decreto Federal nº 6.514/2008; Decreto Estadual nº 57.933/2012; Acordo de Cooperação Técnica IBAMA-SMA nº 10/2008; Ofício nº 085/2010/IBAMA/SUPES-SP/GAB; Resolução SMA nº 48/2014; Resolução SMA nº 92/2014; Resolução SMA nº 36/2018.

A não observância das exigências descritas em legislação específica vigente será considerada infração administrativa ambiental e estará sujeita às sanções cabíveis.



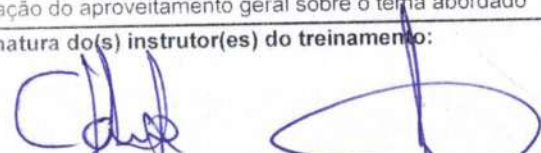
AUTENTICAÇÃO

Autenticação: 2077987.3767871.2024905/2021


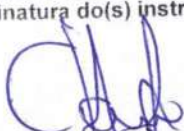
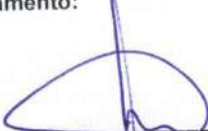
ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.03-PMCF

	LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO		Página		
			Data	16/08/2019	
			Numeração	BP-FR-DP-0015-R01	
Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco					
Tipo de Treinamento: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input type="checkbox"/> Outro: _____ <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal					
Nome do Treinamento: Acidente com animais peçonhentos					
Objetivo: Orientar os colaboradores					
Conteúdo Programático: Utilização de EPI's; Manejo; Contenção; Autorizações de órgão ambiental.					
*Para treinamento de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.					
Nome do(s) Instrutor(es): Caio Santicholi					
Público Alvo: <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo			Nome da Empresa: CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO		
Local: Consórcio BP OAS-Cetenco					
Data: 07/09/2021		Horário: 15:30		Duração (h): 2	
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1	154	Victor H. Milke Souza	Servente		
2	152	Odnilson J. da Conceição	Servente		
3	158	Pedro Carmo V. Neto	Servente		
4	133	Severino Marcos da Silva	Servente		
5	8526	Elieilton Tadeu Dellatoni	Téc. Florestal		
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 sobre o tema abordado					
Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:					
					

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.

	LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO	Página	1/3		
		Data	16/08/2019		
		Numeração	BP-FR-DP-0015-R01		
Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco					
Tipo de Treinamento: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input checked="" type="checkbox"/> Outro: DDPS <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal					
Nome do Treinamento: Atropelamento de Animais Silvestre: Monitoramento e Mitigações					
Objetivo: Reeducar os colaboradores do consórcio BP					
Conteúdo Programático: Autorização do órgão ambiental; Sinalização; Limites de velocidades; Crimes ambiental.					
Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias <u>Caio Santicholi</u>					
Público Alvo: <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo		Nome da Empresa: CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO			
Local: Canteiro de Obras - Barragem Pedreira					
Data:	15/11/2021	Horário:	07:30 - 08:30		
		Duração (h):	1		
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1	Consórcio BP	Javier T. Paul	Gerente de Contrato		
2	Consórcio BP	Edson Cruz de Almeida	Gerente de Contrato		
3	Consórcio BP	Alexandre da Silva Gomes	Responsável Qualidade		
4	Consórcio BP	Tauil Selingardi	Gerente de Produção		
5	Consórcio BP	Alenilton Santos da Gama	Responsável de SMS		
6	8572	Marcelo Vereneses de Abreu	Assistene Financeiro		
7	Consórcio BP	Ricardo Dimas Raymundo	Gerente. Adm. Financeiro		
8	Consórcio BP	Ernestina Senna Barbaio	Coordenadora Adm/Fin		
9	Consórcio BP	Maria Helena Basilio	Resp. Prog. Ambientais		
10	Consórcio BP	Igor Vieira de Moraes	Resp. Planejamento		
11	Consórcio BP	Hugo Luiz Marinho Castro	Engenheiro Planejamento		
12	8510	Alexandre Menezes Polegatch	Analista Suporte		
13	8548	Franklin Monteiro do Nascimento	Enc. Serviços Gerais		
14	Consórcio BP	Filipe Guido	Coordenador Meio Físico		
15	8530	Givanildo Carvalho dos Santos	Assistente Pessoal		
16	8531	Hélio Jorge Soares Junior	Técnico Florestal		
17	Consórcio BP	Rodolfo Concuruto	Resp. Planejamento		
18	8558	Daniela de Oliveira	Técnico em Enfermagem		
19	22	Jonathan Wiliam Garcia	Servente		
20	8564	Marcelo Bevilaqua Magalhães	Técnico Especializado		
AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO					
Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado			Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema					X
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento					X
Interação dos participantes no treinamento					X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado					X
Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:					
					

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.

	LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO	Página	2/3		
		Data	16/08/2019		
		Numeração	BP-FR-DP-0015-R01		
Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco					
Tipo de Treinamento: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input checked="" type="checkbox"/> Outro: DDPS <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal					
Nome do Treinamento: Atropelamento de Animais Silvestre: Monitoramento e Mitigações					
Objetivo: Reeducar os colaboradores do consórcio BP					
Conteúdo Programático: Autorização do órgão ambiental; Sinalização; Limites de velocidades; Crimes ambiental.					
Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias <u>Caio Santicholi</u>					
Público Alvo: <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo		Nome da Empresa: CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO			
Local: Canteiro de Obras - Barragem Pedreira					
Data:	15/11/2021	Horário:	07:30 - 08:30		
		Duração (h):	1		
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
21	67	Aparecido Vicente Ruy	Servente		
22	8504	Joaquim Bento Pereira	Enc. Dep. Pessoal		
23	8512	José Carlos Vieira Santos	Assistente Pessoal		
24	8526	Elielton Tadra Deubatei	Técnico Florestal		
25	Consórcio BP	Celso Pavani	Resp. Eletromecânica		
26	8505	Lucas Henrique Gomes dos Santos	Analista da Qualidade		
27	8507	Luciano Clóvis de Oliveira	Técnico de Segurança		
28	8524	Luis Alberto de Oliveira	Engenheiro Florestal		
29	8064	Deusilene Ferreira de Araujo	Auxiliar em Segurança		
30	8527	Mariana Cristina Ruggiero	Analista Ambiental		
31	8508	Rafaela Ribeiro Macedo	Resp. Meio Ambiente		
32	8525	Thales Murais e Liandrini	Estagiário		
33	8516	Welton Borzani	Comprador		
34	8561	Lucas Quaiatti Vieira	Analista Ambiental		
35	8567	Pedro Ivan Baldasso M. da Silva	Cadista		
36	8518	Argemiro Estevam dos Santos	Técnico Qualidade		
37	8187	Isaac Luiz Cordeiro Andrade	Apontador		
38	8116	Helio Alves de Souza	Motorista		
39	8556	Caio Henrique Santicholi	Médico Veterinário		
40	8551	Danielli Moraes da Conceição	Auxiliar Financeiro		
AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO					
Avaliação realizada pelo instrutor(a) sobre o treinamento aplicado			Insatisfeito	Regular	Satisfeito
Conhecimento e interesse dos participantes sobre o tema					X
Interação dos participantes no treinamento					X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado					X
Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:					
 					

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário. Informações de Treinamento da Integração Admissional.

	LISTA DE PRESEÇA DE TREINAMENTO	Página	3/3
		Data	16/08/2019
		Numeração	BP-FR-DP-0015-R01
Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco			
Tipo de Treinamento: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input checked="" type="checkbox"/> Outro: DDPS <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal			
Nome do Treinamento: Atropelamento de Animais Silvestre: Monitoramento e Mitigações			
Objetivo: Reeducar os colaboradores do consórcio BP			
Conteúdo Programático: Autorização do órgão ambiental; Sinalização; Limites de velocidades; Crimes ambiental.			

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias Caio Santicholi
 Público Alvo:
 Interno
 Terceirizado
 Externo
 Nome da Empresa: **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO**

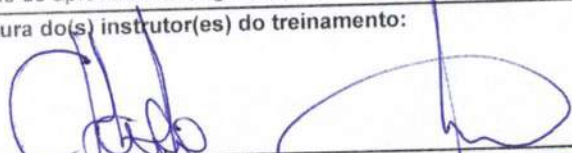
Local: Canteiro de Obras - Barragem Pedreira

Data:	15/11/2021	Horário:	07:30 - 08:30	Duração (h):	1
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
41	8570	Lutiano Ricardo de Oliveira	Técnico Planejamento		
42	8096	Paloma Peixoto Sales	Auxiliar Serviço Gerais		Paloma Sales
43	Consórcio BDP	Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador Prog. Amb.		
44	8041	Daniela Almeida Souza	Auxiliar Serviço Gerais		
45	8196	Maria Isabel da Silva	Auxiliar Serviço Gerais		Maria Isabel da Silva
46	8551	Daniel Martins Lara	Téc. Meio Ambiente		
47	8002	Allory O. Roman	Auxiliar Técnico		
48	8197	Carla Tais O. Giraldi	Auxiliar administrativo		Carla Tais
49	consórcio BP	Fernando Bochichio	Resp. Suprimento		Fernando Bochichio
50	8049	Luis carlos Lazarim	Motorista		
51	Consórcio BP	Eron Silva Miranda	Resp. Planejamento		
52		<u>VALTER M OLIVEIRA</u>	<u>RESP. PL I</u>		
53		<u>MARINA CRISTINA DE SAUS</u>	<u>Tec. Enfermagem</u>		
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					

AValiação DO TREINAMENTO

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

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



Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário. Informações de Treinamento da Integração Admissional.



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página	
Data	16/08/2019
Numeração	BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento: Integração Admissional Específico Campanhas Outro: _____
 Execução de Serviço Reciclagem Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Atropelamento de Animais Silvestres**

Objetivo: Orientar os colaboradores.

Conteúdo Programático: Respeitar as sinalização de velocidades;

Avisar caso ocorra atropelamento;

Crime ambiental fazer manejo sem autorização;

Subprograma de monitoramento de atropelamento de animais silvestres.

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

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Nome da Empresa: **CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO**

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco **1 Flora Pantanal**

Data: **18/02/21** Horário: **07:30 / 08:30** Duração (h): 1h

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	Flora Pantanal	IAGO S. NASCIMENTO	ENCARREGADO	Jago
2	"	TAYCO ANDREWS WOLF	ENCARREGADO	
3	"	ANTONIO F. PEREIRA	AUX. CAMPO	
4	"	CARLOS A. COSTA	AUX. CAMPO	
5	"	JOSEMAR R. DA LUZ	AUX. CAMPO	
6	"	DELBIROU DA COSTA	AUX. CAMPO	
7	"	MANOEL M. ALVER DA SILVA	AUX. CAMPO	MANOEL
8	"	BRUNO GONCALVES DA SILVA	AUX. CAMPO	
9	"	DANIEL A. DA SILVA	AUX. CAMPO	
10	"	MARCO G. O. JUNHO	AUX. CAMPO	
11	"	WISTON ALVES SA	AUX. CAMPO	Wiston
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			X
Interação dos participantes no treinamento			X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			X

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

IVANEIDE F. FARIAS

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário. Informações de Treinamento da Integração Admissional.



LISTA DE PRESEÇA DE TREINAMENTO

Página
 Data: 16/08/2019
 Numeração: BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento: Integração Admissional Específico Campanhas Outro: _____
 Execução de Serviço Reciclagem Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Crimes Ambientais**

Objetivo: Instruir os colaboradores

Conteúdo Programático:

Matar, perseguir, capturar e fazer manejo de animais silvestres sem autorização do órgão competente;
 Supressão vegetal não autorizada;
 Fluxograma de comunicação - PAE Ambiental.

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

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo
 Nome da Empresa: CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco / **FLORA PANTANAL**

Data: **05/03/2021** Horário: **08:30 / 09:30** Duração (h): 1h

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	FLORA PANTANAL	DIRCEU MENDES LUCAS	ENCARREGADO	<i>Dirceu</i>
2	FLORA PANTANAL	IAGO S. NASCIMENTO	ENCARREGADO	<i>Iago</i>
3	FLORA PANTANAL	ELBRAN DA COSTA	AUX. DE CAMPO	<i>Elbran</i>
4	FLORA PANTANAL	JOSEMAR R. DA LUZ	AUX. DE CAMPO	<i>Josemar</i>
5	FLORA PANTANAL	EVANDRO C. MARIANO	MOTORISTA	<i>Evandro</i>
6	FLORA PANTANAL	WELLINGTON S.T. SILVA	AUX. CAMPO	<i>Wellington</i>
7	FLORA PANTANAL	DANIEL A. DA SILVA	AUX. CAMPO	<i>Daniel</i>
8	FLORA PANTANAL	WISTON ALVES DE SA	AUX. CAMPO	<i>Wiston</i>
9	FLORA PANTANAL	ANTONIO FRANCISCO P.G. JUNIOR	AUX. CAMPO	<i>Antonio</i>
10	FLORA PANTANAL	BRUNO G. DA SILVA	AUX. CAMPO	<i>Bruno</i>
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 sobre o tema abordado			<input checked="" type="checkbox"/>

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

Ivaneide F. FARIAS

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página

Data

16/08/2019

Numeração

BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento:

 Integração Admissional Específico Campanhas Outro: _____ Execução de Serviço Reciclagem Requisito LegalNome do Treinamento: **Crimes Ambientais**

Objetivo: Instruir os colaboradores

Conteúdo Programático:

Matar, perseguir, capturar e fazer manejo de animais silvestres sem autorização do órgão competente;

Supressão vegetal não autorizada;

Fluxograma de comunicação - PAE Ambiental.

*Para treinamento de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias

Público Alvo:

 Interno Terceirizado Externo

Nome da Empresa:

CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco

Data: 13/03/2021

Horário: 07:5 | 08:5

Duração (h): 1h

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	7505	Jeady Gomes Ferreira	Empregado	
2	8092	Rivama Guimaraes	Porteiro	
3	Int	Tommaso dos S e	Ajudante	
4	138	CARLOS ALBERTO PINTO DA	SERVENTE	
5	5000	Paulo Roberto Lima Saes	empregado	
6	6027	Antonio Al	empregado	
7	4024	Emery Amilgen Romão	Porteiro	
8	4023	Alexandre	REPREIRO	
9	0141	Edi van de Souza de Almeida	Servente	
10	4011	Feliciano Matos Barbosa	Porteiro	
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 sobre o tema abordado			

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

Ivaneide F. Farias



Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento:

 Integração Admissional
 Execução de Serviço

 Específico
 Reciclagem

 Campanhas
 Requisito Legal

 Outro: _____

Nome do Treinamento: Acidente com animais peçonhentos

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático: Utilização de EPI's;

Manejo;

Contenção;

Autorizações de órgão ambiental.

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

Nome do(s) Instrutor(es): Caio Santicholi

Público Alvo:

 Interno

 Terceirizado

 Externo

Nome da Empresa:

CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco

Data: 15/04/21

Horário: 12:30

Duração (h):

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	0168	Maisis Garcia de Medeiros	Servente	Novos
2	0161	Leandro Fagundes de Araujo	Servente	Novos
3	7528	Marcelo de F.	ENCARREGADO	Marcelo
4	0165	JOSE ELERTON DA SILVA	SERVENTE	PTD
5	0167	André Luis Rodrigues da Silva	SERVENTE	PTD
6	0164	Alexandre Feitoza de Azevedo	Servente	PTD
7	0163	Mafael Franklin da Silva	Servente	Mafael
8	0166	Faustos de Jesus Santos	Servente	Faustos
9	0152	Ademir dos Reis da Silva	Servente	PTD
10	7524	Luiz Alberto de Oliveira	Eng. Build	PTD
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			X
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			X
Interação dos participantes no treinamento			X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			X

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página

Data

16/08/2019

Numeração

BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento:

 Integração Admissional
 Execução de Serviço

 Específico
 Reciclagem

 Campanhas
 Requisito Legal

 Outro: _____

Nome do Treinamento: Atropelamento de animais silvestres

Objetivo: Orientar os colaboradores

Conteúdo Programático: Limites de velocidade;

Resgate;

Crime ambiental;

Procedimentos e fluxo de comunicação.

*Para treinamento de integração admissional, o conteúdo programático está descrito no formulário. Informações de Treinamento da Integração Admissional.

Nome do(s) Instrutor(es): *Luiz Sant'Ana*

Público Alvo:

 Interno
 Terceirizado
 Externo

Nome da Empresa:

CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco

Data: *15/04/21*Horário: *12:30*

Duração (h): 1h

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	<i>7528</i>	<i>Marcelo A. de J.</i>	<i>ENCARREGADO</i>	<i>Marcelo</i>
2	<i>0165</i>	<i>JOSE EVERTON DA SILVA</i>	<i>SERVENTE</i>	<i>[assinatura]</i>
3	<i>0162</i>	<i>André de S. [illegible]</i>	<i>SERVENTE</i>	<i>[assinatura]</i>
4	<i>0164</i>	<i>Adriano Luiz Feijó Duarte</i>	<i>Servente</i>	<i>[assinatura]</i>
5	<i>0163</i>	<i>Maíel Francisco da Silva</i>	<i>Servente</i>	<i>Maíel</i>
6	<i>0166</i>	<i>Ednales de Jesus Santos</i>	<i>Servente</i>	<i>Ednales</i>
7	<i>0168</i>	<i>Maíes Garcia de Medeiros</i>	<i>Servente</i>	<i>Maíes</i>
8	<i>0167</i>	<i>Caetano F. da Silva</i>	<i>Servente</i>	<i>Falério</i>
9	<i>0152</i>	<i>Adriano Luiz Feijó Duarte</i>	<i>Servente</i>	<i>[assinatura]</i>
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 sobre o tema abordado			<input checked="" type="checkbox"/>

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

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário. Informações de Treinamento da Integração Admissional.



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página

Data

16/08/2019

Numeração

BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento:

 Integração Admissional
 Execução de Serviço

 Específico
 Reciclagem

 Campanhas
 Requisito Legal

 Outro: _____
Nome do Treinamento: **Crimes Ambientais**

Objetivo: Instruir os colaboradores

Conteúdo Programático:

Matar, perseguir, capturar e fazer manejo de animais silvestres sem autorização do órgão competente;
 Supressão vegetal não autorizada;
 Fluxograma de comunicação - PAE Ambiental.

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

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias

Público Alvo:

 Interno
 Terceirizado
 Externo

Nome da Empresa:

CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco

Data: 08/04/21		Horário: 07:10/08:10		Duração (h): 1h	
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1	7528	Marcelo Ap de Jesus	ENCARREGADO	Marcelo	
2	0163	Matheus Francisco da Silva	Servente	Matheus	
3	0162	Edualdo de Jesus Santos	Servente	Edualdo	
4	0366	Edualdo de Jesus Santos	Servente	Edualdo	
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			X
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			X
Interação dos participantes no treinamento			X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			X

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

Ivaneide F. Farias

Nota: Para treinamentos de integração a avaliação do treinamento é realizada através do formulário: Informações de Treinamento da Integração Admissional.



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página
 Data 16/08/2019
 Numeração BP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento: Integração Admissional Específico Campanhas Outro: _____
 Execução de Serviço Reciclagem Requisito Legal

Nome do Treinamento: **Crimes Ambientais**

Objetivo: Instruir os colaboradores

Conteúdo Programático:

Matar, perseguir, capturar e fazer manejo de animais silvestres sem autorização do órgão competente;
 Supressão vegetal não autorizada;
 Fluxograma de comunicação - PAE Ambiental.

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

Nome do(s) Instrutor(es): Ivaneide Farias

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo
 Nome da Empresa: **CONSÓRCIO BP OAS/CETENCO**

Local: Consórcio BP OAS-Cetenco

Seq.	Chapa	Nome	Função	Viço
1	7518	Plinio R. SAMPAIO	ENCARREGADA	
2	733	José Antonio Moraes da Silva	SERVENTE	
3	6024	Antonio Roberto Sampaio	SERVENTE	
4	727	Miranda Muratim	SERVENTE	
5	158	Pedro CUNATO	SERVENTE	
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			X
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			X
Interação dos participantes no treinamento			X
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			X

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

Ivaneide F. FARIAS



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO

Encarregado: Manoel

Mês: Abril

Página

1/1

Data

02/08/2019

Numeração

BP-FR-AS-0025-R01

Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Manoel					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Manoel					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Manoel					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Manoel					
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Manoel					
Nº	Nome Legível	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Felipe de Jesus Cardoso	7015							
2	Jardel Queiroz Oliveira	7048							
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Ivoneide F. Farias



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Página: 1/1
 Data: 02/08/2019
 Numeração: BP-FR-AS-0025-R01

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Plínio Mês: Abril Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Plínio					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Plínio					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Plínio					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Plínio					
SABADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Plínio					
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SABADO	DOMINGO
1	Pedro carreiro Varão Neto	158							
2	Leandro de Sousa Neto	7043							
3	Antônio Roberto Silverio	6024							
4	Ademilson Oliveira da Conceição	152							
5	Nivaldo Florentino	127							
6	Severino Marcos da Silva	133							
7	Victor Henrique Milhe de Souza	154							
8	Stendel da Silva Fialosa	7213							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado: Assinatura - Técnico de Segurança: Assinatura - Meio Ambiente:

7518



JUANEIDE F. FARIAS



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO

Encarregado: Anchieta/Israel

Mês: Abril

Tempo

Responsável

Assinatura

SEGUNDA 12/04/2021 DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS

30 minutos

Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS

TERÇA 13/04/2021 INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS

30 minutos

Anchieta/Israel

QUARTA 14/04/2021 ESCAVAÇÕES

30 minutos

Anchieta/Israel

QUINTA 15/04/2021 RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS

30 minutos

Anchieta/Israel

SEXTA 16/04/2021 PROTEÇÃO DOS OUVIDOS

30 minutos

Anchieta/Israel

SÁBADO 17/04/2021 PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR

30 minutos

SÁBADO

DOMINGO

Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Cristiano de Souza	8011	<i>Cristiano</i>	<i>Cristiano</i>	<i>Cristiano</i>	<i>Cristiano</i>	<i>Cristiano</i>	<i>Cristiano</i>	
2	Eduardo Silva dos Santos	7151	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	
3	Jair Ribeiro de Aquino	60	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	<i>Jair</i>	
4	Manoel Sancho de Azevedo	7100	<i>Manoel</i>	<i>Manoel</i>	<i>Manoel</i>	<i>Manoel</i>	<i>Manoel</i>	<i>Manoel</i>	
5	Valdeci Rebelo Paes	8138	<i>Valdeci</i>	<i>Valdeci</i>	<i>Valdeci</i>	<i>Valdeci</i>	<i>Valdeci</i>	<i>Valdeci</i>	
6	Israel Marcos de Couto	7028	<i>Israel</i>	<i>Israel</i>	<i>Israel</i>	<i>Israel</i>	<i>Israel</i>	<i>Israel</i>	
7	José Fabio da Silva Lima	7059	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	
8	Ednison Leal Rodrigues	8003	<i>Ednison</i>	<i>Ednison</i>	<i>Ednison</i>	<i>Ednison</i>	<i>Ednison</i>	<i>Ednison</i>	
9	Genivaldo Julião da Silva	8182	<i>Genivaldo</i>	<i>Genivaldo</i>	<i>Genivaldo</i>	<i>Genivaldo</i>	<i>Genivaldo</i>	<i>Genivaldo</i>	
10	José Vanderlei Veneri	7139	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	
11	Valner Carlos Barros	8539	<i>Valner</i>	<i>Valner</i>	<i>Valner</i>	<i>Valner</i>	<i>Valner</i>	<i>Valner</i>	
12	Genival da Silva Pinto	7109	<i>Genival</i>	<i>Genival</i>	<i>Genival</i>	<i>Genival</i>	<i>Genival</i>	<i>Genival</i>	
13	Gabriel Aurimma	OAS	<i>Gabriel</i>	<i>Gabriel</i>	<i>Gabriel</i>	<i>Gabriel</i>	<i>Gabriel</i>	<i>Gabriel</i>	
14	João Guilherme	8013	<i>João</i>	<i>João</i>	<i>João</i>	<i>João</i>	<i>João</i>	<i>João</i>	
15	Clodomir Fonseca Ramos Júnior	148	<i>Clodomir</i>	<i>Clodomir</i>	<i>Clodomir</i>	<i>Clodomir</i>	<i>Clodomir</i>	<i>Clodomir</i>	
16	Rodrigo Gomes Bastos	7123	<i>Rodrigo</i>	<i>Rodrigo</i>	<i>Rodrigo</i>	<i>Rodrigo</i>	<i>Rodrigo</i>	<i>Rodrigo</i>	
17	Robson Rodrigues Meira	8018	<i>Robson</i>	<i>Robson</i>	<i>Robson</i>	<i>Robson</i>	<i>Robson</i>	<i>Robson</i>	
18	Alex Rodrigues Costa Silva	7140	<i>Alex</i>	<i>Alex</i>	<i>Alex</i>	<i>Alex</i>	<i>Alex</i>	<i>Alex</i>	
19	Antonio Robson Batista dos Santos	7141	<i>Antonio</i>	<i>Antonio</i>	<i>Antonio</i>	<i>Antonio</i>	<i>Antonio</i>	<i>Antonio</i>	
20	Dijalma Santos Gomes Nascimento	7017	<i>Dijalma</i>	<i>Dijalma</i>	<i>Dijalma</i>	<i>Dijalma</i>	<i>Dijalma</i>	<i>Dijalma</i>	

TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Tuaneide F. Fortes



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Anchieta/Israel Mes: Abril

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiental/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Anchieta/Israel					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OVIDOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
SABADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO				
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
21	Anderson dos Santos Souza	143							
22	José Cardoso dos Santos	8164							
23	Antonio Pereira da Silva	7131							
24	Vanisson Cleberson Goes Oliva	8077							
25	DARILSON FERREIRA	7520							
26	Paula Simoes dos Santos	135							
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Carneide F. Farias



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO

Encarregado: Manoel

Mês: Abril

Página: 1/1
Data: 02/08/2019
Numeração: BP-FR-AS-0025-R01
Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Manoel					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Manoel					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Manoel					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Manoel					
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Manoel					
Nº	Nome Legível	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Felipe de Jesus Cardoso	7015							
2	Jardel Queiroz Oliveira	7048							
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Ivoneide F. Farias



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDOSMS

Empresa: MS/ENAEX Encarregado: Darcy Ruth Schmitzhd Mês: Abril

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PECONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Darcy					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Darcy					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS- PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Darcy					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Darcy					
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Darcy					
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Fernando Rodrigues Castro								
2	Eduardo Soares de Oliveira								
3	Valdeilson dos Santos								
4	Damião Fernandes								
5	Leandro dos Passos Oliveira								
6	Jairo Alves dos Santos								
7	Douglas dos Anjos Anselmo								
8	Nercy Ruth Schmitzhd								
9	Alex Soares da Silva								
10	DARCI DEGR SCHMITZ								
11	Edinaldo Bort								
12	Marcos dos Santos Oliveira								
13	Novaldo Berto								
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado: Assinatura - Técnico de Segurança: Assinatura - Meio Ambiente:

IVANILDE F. FARIAS



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDOSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Gilsomar Mes: Abril

Assunto: ASSUNTO

SEGUNDA 12/04/2021 DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMESTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS

TERÇA 13/04/2021 INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS

QUARTA 14/04/2021 ESCAVAÇÕES

QUINTA 15/04/2021 RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS

SEXTA 16/04/2021 PROTEÇÃO DOS OUVIDOS

SABADO 17/04/2021 PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR

Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SABADO	DOMINGO
1	Wanderlan Guedes da Silva	9154	<i>Wanderlan</i>	<i>Wanderlan</i>	<i>Wanderlan</i>	<i>Wanderlan</i>	<i>Wanderlan</i>	<i>Wanderlan</i>	<i>Gilsomar</i>
2	Franisco das Chagas Silva	7148	<i>Franisco</i>	<i>Franisco</i>	<i>Franisco</i>	<i>Franisco</i>	<i>Franisco</i>	<i>Franisco</i>	<i>Gilsomar</i>
3	Leonildo Alves Pereira	54	<i>Leonildo</i>	<i>Leonildo</i>	<i>Leonildo</i>	<i>Leonildo</i>	<i>Leonildo</i>	<i>Leonildo</i>	<i>Gilsomar</i>
4	Estelê Henrique S. Souza	159	<i>Estelê</i>	<i>Estelê</i>	<i>Estelê</i>	<i>Estelê</i>	<i>Estelê</i>	<i>Estelê</i>	<i>Gilsomar</i>
5	Samuel Martins de Reis	138	<i>Samuel</i>	<i>Samuel</i>	<i>Samuel</i>	<i>Samuel</i>	<i>Samuel</i>	<i>Samuel</i>	<i>Gilsomar</i>
6	José Mauro de Arruda	8019	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>José</i>	<i>Gilsomar</i>
7	<i>Paulo Henrique S. Souza</i>	<i>159</i>	<i>Paulo</i>	<i>Paulo</i>	<i>Paulo</i>	<i>Paulo</i>	<i>Paulo</i>	<i>Paulo</i>	<i>Gilsomar</i>
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Gilsomar de Silva Soares

[Signature]

IVANDEIDE F. FERREZ



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO

Encarregado: Joarley/ Luis

Mês: Abril

Página 1/2
 Data 02/08/2019
 Numeração BP-FR-AS-0025-R01
 Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura			
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS: ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS				
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Joarley/ Luis				
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Joarley/ Luis				
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Joarley/ Luis				
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Joarley/ Luis				
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Joarley/ Luis				
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	DOMINGO
1	Elmiro Neto de Souza	7001						
2	César Augusto Barbosa lopes	6007						
3	Jodilson souza Pereira	4010						
4	Pedro carreiro varão Neto	158						
5	Domingos dos Santos C. da Costa	157						
6	Reginaldo dos Santos Gomes	4015						
7	Nivaldo Florentino	127						
8	Carlos Emerson Oliva	134						
9	Williams Ferreira da Silva	151						
10	Edielson Batista da Silva	131						
11	Ademilson Oliveira da Conceição	152						
12	Victor Henrique Milhe de Souza	154						
13	Dilson Brito dos Santos	4025						
14	Rivamar Guimarães	6022						
15	Luiz Martins	106						
16	Ricardo Sueldo A. De Macedo	6000						
17	Edney Emilson Fernandes	4024						
18	Antônio Alves de Moura	6023						
19	Jocivan Matos Rabelo	4011						
		TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:						

Assinatura - Encarregado:








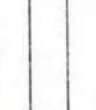






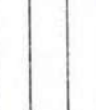






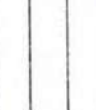






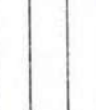
Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Ivanilde F. FARIAS

FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDOSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: José dos Santos Maciel Mês: Abril

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura					
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS						
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	José Maciel						
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	José Maciel						
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	José Maciel						
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	José Maciel						
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	José Maciel						
Nº	NOME LEGÍVEL		CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Ricardo Santos De Castro		7008							
2	Jailson Dos Santos		859							
3	Valdinei Soares Pereira		8544							
4	João Rodrigues Dos Santos		7079							
5	João Batista Pereira Cardoso		7080							
6	Elias De Saro Santos		7106							
7	Gil Felix Alves Ferreira		74							
8	Leandro Rodrigues Dos Santos		8511							
9	Pablo Ramos Cardoso		7138							
10	Juniel Costa de Moura		24							
11	Valdir Rodrigues de Souza		7017							
12	Leandro de Souza Dias		20							
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:										

Assinatura - Encarregado:



Assinatura - Técnico de Segurança:



Assinatura - Meio Ambiente:

IVANIDE F. FAZIAS



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDOSMS

Página: 1/1
 Data: 02/08/2019
 Numeração: BP-FR-AS-0025-R01

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CTENCO

Encarregado: Marcelo

Mes: Abril

Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsavel	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMESTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS	<i>Marcelo</i>				
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Marcelo	<i>Marcelo</i>				
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Marcelo	<i>Marcelo</i>				
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Marcelo	<i>Marcelo</i>				
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Marcelo	<i>Marcelo</i>				
SABADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Marcelo	<i>Marcelo</i>				
Nº	NOME LEGIVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SABADO	DOMINGO
1	José Everton da Silva	165							
2	Maícel Francisco da Silva	163	<i>Maícel</i>	<i>Maícel</i>	<i>Maícel</i>	<i>Maícel</i>	<i>Maícel</i>	<i>Maícel</i>	
3	Teodoro	162	<i>Teodoro</i>	<i>Teodoro</i>	<i>Teodoro</i>	<i>Teodoro</i>	<i>Teodoro</i>	<i>Teodoro</i>	
4	Ademilson Oliveira da Conceição	152							
5	Eduatas de Jesus santos	166	<i>Eduatas</i>	<i>Eduatas</i>	<i>Eduatas</i>	<i>Eduatas</i>	<i>Eduatas</i>	<i>Eduatas</i>	
6	Adagilson Feltosa Duarte	164	<i>Adagilson</i>	<i>Adagilson</i>	<i>Adagilson</i>	<i>Adagilson</i>	<i>Adagilson</i>	<i>Adagilson</i>	
7	Mauricio gouveia de Matos	168							
8	Luciano Gabriel da Mota	167							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Marcelo

Marcelo

Ivanilde F. Farias



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Página: 1/1
 Data: 02/08/2019
 Numeração: BP-FR-AS-0025-R01

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Plinio Mess: Abril Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Plinio					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Plinio					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Plinio					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Plinio					
SABADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Plinio					
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SABADO	DOMINGO
1	Pedro carreiro Varão Neto	158							
2	Leandro de Sousa Neto	7043							
3	Antônio Roberto Silverio	6024							
4	Ademilson Oliveira da Conceição	152							
5	Nivaldo Florentino	127							
6	Severino Marcos da Silva	133							
7	Victor Henrique Milhe de Souza	154							
8	Stendel da Silva Fialosa	7213							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:									

Assinatura - Encarregado: Assinatura - Técnico de Segurança: Assinatura - Meio Ambiente:

7518



JUANEIDE F. FARIAS

FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Railton

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura					
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS						
TERÇA	13/04/2021	INSPENÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Railton						
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Railton						
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Railton						
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Railton						
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Railton						
Nº	NOME LEGÍVEL		CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Plano de Emergência da Silva		8900							
2	Muniz da Silva		9043							
3	Ferreira		9092							
4	Mendonça de Oliveira Araújo		7074							
5	Ferreira da Silva		136							
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:										

Assinatura - Encarregado: Assinatura - Técnico de Segurança: Assinatura - Meio Ambiente:

IVARIDE F. FARIAS



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO

Encarregado: Anchieta/Israel

Mês: Abril

Página: 1/2
 Data: 02/08/2019
 Numeração: BP-FR-AS-0025-R01
 Ano: 2021

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura				
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiente/ Equipe SMS					
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Anchieta/Israel					
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Anchieta/Israel					
SÁBADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	SÁBADO	DOMINGO				
Nº	NOME LEGÍVEL	CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
1	Cristiano de Souza	8011							
2	Eduardo Silva dos Santos	7151							
3	Jair Ribeiro de Aquino	60							
4	Manoel Sancho de Azevedo	7100							
5	Valdeci Rebelo Paes	8138							
6	Israel Marcos de Couto	7028							
7	José Fabio da Silva Lima	7059							
8	Ednison Leal Rodrigues	8003							
9	Genivaldo Julião da Silva	8182							
10	José Vanderlei Veneri	7139							
11	Valner Carlos Barros	8539							
12	Genival da Silva Pinto	7109							
13	Gabriel Aurimma	OAS							
14	João Guilherme	8013							
15	Clodomir Fonseca Ramos Júnior	148							
16	Rodrigo Gomes Bastos	7123							
17	Robson Rodrigues Meira	8018							
18	Alex Rodrigues Costa Silva	7140							
19	Antonio Robson Batista dos Santos	7141							
20	Dijalma Santos Gomes Nascimento	7017							
		TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:							

Assinatura - Encarregado:

Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

Tuaneide F. Fortes



FICHA DE CONTROLE SEMANAL DE DDQSMS

Empresa: CONSORCIO BP OAS-CETENCO Encarregado: Anchieta/Israel Mes: Abril

DIA	DATA	ASSUNTO	Tempo	Responsável	Assinatura					
SEGUNDA	12/04/2021	DDPS GERAL COM TODOS COLABORADORES DA OBRA: ANIMAIS DOMÉSTICOS NO CANTEIRO DE OBRAS; ANIMAIS PEÇONHENTOS	30 minutos	Equipe Meio Ambiental/ Equipe SMS						
TERÇA	13/04/2021	INSPEÇÃO DIÁRIA DE VEÍCULOS	30 minutos	Anchieta/Israel						
QUARTA	14/04/2021	ESCAVAÇÕES	30 minutos	Anchieta/Israel						
QUINTA	15/04/2021	RESÍDUOS: PRODUTOS PERIGOSOS	30 minutos	Anchieta/Israel						
SEXTA	16/04/2021	PROTEÇÃO DOS OUVIDOS	30 minutos	Anchieta/Israel						
SABADO	17/04/2021	PLANEJAR ANTES DE EXECUTAR	30 minutos	Anchieta/Israel						
Nº	NOME LEGÍVEL		CHAPA	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO	DOMINGO
21	Anderson dos Santos Souza		143							
22	José Cardoso dos Santos		8164							
23	Antonio Pereira da Silva		7131							
24	Vanisson Cleberson Goes Oliva		8077							
25	DARILSON FERREIRA		7520							
26	Boris Simonson Goes Oliva		135							
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										


TOTAL DE FUNCIONÁRIOS:




Assinatura - Encarregado:


Assinatura - Técnico de Segurança:

Assinatura - Meio Ambiente:

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.04-PMCF

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	1/2
		Data	25/02/2021
		Codificação	0322-01-AS-RFT-0069-R00
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem de Pedreira			
DADOS			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
Responsável do Registro		Destinação do Registro	
Caio Henrique Santicholi		Inspeção / Verificação	
Função: Médico Veterinário			
<p>No dia 25/02/21 foi realizada vistoria na área correspondente ao acesso MD 01 (parcela 1). O trecho a ser suprimido conta com poucas árvores isoladas, encontra-se nos limites de áreas já suprimidas anteriormente e próximo a outras áreas antropizadas. Foram realizadas atividades de busca ativa em copas e troncos, vistoriando diversos locais possivelmente utilizados como abrigo de fauna silvestre. O avistamento de locais propícios para ninhos pode indicar presença de aves que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável. Não foram identificados espécimes de interesse para resgate de germoplasma.</p>			
Técnico Responsável		Eng. Responsável	
CAIO HENIQUE SANTICHOLI MÉDICO VETERINÁRIO CRMV/SP 43.157 ART 562/2020			

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	25/02/2021
		Codificação	0322-01-AS-RFT-0069-R00
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem de Pedreira			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
			
2.1 - Vista externa da área		2.2 - Vista dos galhos a serem suprimidos	
Técnico Responsável		Eng. Responsável	
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI MÉDICO VETERINÁRIO CRMV/SP 43.157 ART 0037/2020			

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	1/2
		Data	26/04/2021
		Codificação	0322-01-AS-RFT-0070-R00
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem de Pedreira			
DADOS			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
Responsável do Registro		Destinação do Registro	
Caio Henrique Santicholi		Inspeção / Verificação	
Função: Médico Veterinário			
<p>No dia 26/04/21 foi realizada vistoria em uma árvore isolada localizada no canteiro administrativo. Foram realizadas atividades de busca ativa na copa e troncos, vistoriando diversos locais possivelmente utilizados como abrigo de fauna silvestre. O avistamento de locais propícios para ninhos pode indicar presença de aves que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável. Não foram identificados espécimes de interesse para resgate de germoplasma.</p>			
Técnico Responsável		Eng. Responsável	
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI MÉDICO VETERINÁRIO CRMV/SP 43.157 ART 562/2020			

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

Página 2/2

Data 26/04/2021

Codificação 0322-01-AS-RFT-0070-R00

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem de Pedreira

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico



2.1 - Vista externa da área



2.2 - Vista dos galhos a serem suprimidos



2.3 - Vista da vegetação ao redor do tonco

Técnico ResponsávelCAIO HENRIQUE SANTICHOLI
MÉDICO VETERINÁRIO CRMV/SP 43.157
ART 562/2020**Eng. Responsável**

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.05-PMCF

REGISTRO		DETALHAMENTO DA ORIGEM/REGISTRO DE Ocorrência							IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA					DETALHAMENTO DO ATENDIMENTO/DESTINO								INFORMAÇÕES SOBRE O TAXON	OBSERVAÇÕES				
ID	Tipo	Data	Hora do Registro	Identificação do Local	Coordenada Resgate X	Coordenada Resgate Y	Fisionomia/Ambiente	Condição Meteorológica	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	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	-	-	-	304811	7480730	-	-	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Onça Parda	-	Não	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	Vulnerável	Avistamento de pedagas
1	RE	14/01/2019	16:00	CA	305085	7480069	AA	AB	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-	-
2	RE	14/01/2019	16:00	CA	305085	7480069	AA	AB	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-	-
3	RE	14/01/2019	16:00	CA	305085	7480069	AA	AB	1	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Periquitão	S	Sim	F	ND	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-	-
4	RE	16/01/2019	17:20	CA	305085	7480069	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	F	Não	Não	Soltura	-	305445	7477358	-	-	
5	RE	17/01/2019	09:20	A1	304840	7480638	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikarii</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	-	305536	7477493	-	-	
-	AF	18/01/2019	15:22	A1	304907	7480666	FES	AB	2	AVIFAUNA	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	S	Não	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	18/01/2019	16:30	A1	304917	7480614	FES	AB	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Icteridae	<i>Chrysomus nuficapilus</i>	Garibaldi	S	Não	A	MA	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
8	RE	18/01/2019	17:30	A2	305052	7480792	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	F	Não	Não	Soltura	-	305544	7477537	-	-	
-	AF	21/01/2019	09:30	A1	344851	7480771	FES	AB	2	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga auricapillus</i>	Jandaia-de-testa-vermelha	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	22/01/2019	10:30	A2	305001	7480877	PA	AB	1	AVIFAUNA	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Saci	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	22/01/2019	10:45	A2	3050039	7480882	PA	AB	3	AVIFAUNA	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guirra guirra</i>	Anu-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	22/01/2019	14:00	A2	305001	7480877	FES	AB	4	AVIFAUNA	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
13	RE	22/01/2019	20:40	A2	304930	7480806	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-curu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304133	7481071	-	-	
-	AF	22/01/2019	21:20	A2	305055	7480906	FES	AB	1	AVIFAUNA	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	22/01/2019	22:50	A2	305059	7480746	PA	AB	1	MASTOFAUNA	Cingulata	Dasydopidae	<i>Dasydops novemcinctus</i>	Tatu-galinha	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
16	RE	22/01/2019	21:20	A2	304955	7480804	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-curu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304133	7481071	-	-	
-	AF	23/01/2019	09:00	A2	304903	7480861	PA	AB	1	AVIFAUNA	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	10:35	A2	304957	7480826	FES	AB	3	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagu-de-tufo-preto	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	10:35	A2	304957	7480826	FES	AB	2	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagu-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	10:45	A2	304948	7480835	FES	AB	1	AVIFAUNA	Furnariformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	12:30	A2	304983	7480836	FES	AB	4	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	13:40	A2	304923	7480839	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	23/01/2019	14:23	A2	305020	7480730	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	Iagartixa	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
24	RE	30/01/2019	12:12	CA	305037	7480258	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-curu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304245	7481133	-	-	
25	RE	30/01/2019	12:12	CA	305037	7480258	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-curu	S	Sim	A	ND	Não	Não	Soltura	-	304245	7481133	-	-	
26	RE	30/01/2019	17:30	ISO03	304768	7480477	AA	AB	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	08:30	CA	305164	7480278	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	M	Sim	A	F	Não	Não	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-	
28	RE	02/02/2019	18:55	CA	304740	7480392	AA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Scaliopteryx flaviventris</i>	Canário-da-terra	S	Sim	A	MA	Não	Não	Soltura	-	303895	7480854	-	-	
-	AF	02/02/2019	07:40	A1	304811	7480758	FES	AB	3	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	seriema	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	02/02/2019	07:45	A1	304756	7480770	PA	AB	2	AVIFAUNA	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
31	RE	06/02/2019	07:40	CA	305066	7480070	AA	CH	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	F	Não	Não	Soltura	-	304102	7480895	-	-	
-	AF	07/02/2019	15:30	A4	304763	7480984	AA	AB	1	AVIFAUNA	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	07/02/2019	15:40	A5	304513	7480960	FES	AB	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	07/02/2019	18:30	A5	304363	7480975	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	-	J	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	08/02/2019	08:50	A5	304418	7480991	FES	AB	5	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
36	RE	11/02/2019	08:50	A4	304720	7481016	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	J	ND	Não	Não	Soltura	-	304095	7480895	-	-	
37	RE	13/02/2019	10:50	CETAS	305090	7480111	FES	CH	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	J	MA	Não	Não	Soltura	-	304108	7480890	-	-	
38	RE	13/02/2019	10:50	CETAS	305037	7480258	FES	CH	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagu-de-tufo-branco	M	Sim	A	F	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-	
39	RE	14/02/2019	14:30	CETAS	305037	7480258	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	Dados Insuficientes	-	
40	RE	14/02/2019	14:30	CETAS	305037	7480258	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	S	Sim	F	ND	Não	Sim	Óbito	22/02/2019	-	-	Dados Insuficientes	-	
-	AF	14/02/2019	16:30	A4	304650	7480809	FES	AB	3	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	15/02/2019	09:30	A4	304691	7480889	FES	AB	5	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagu-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
-	AF	16/02/2019	15:00	A5	304554	7480945	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	S	-	A	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-	
44	RE	21/02/2019	13:45	CO	305142	7480246	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304090	7480922	-	-	
45	RE	11/03/2019	17:23	CA	305066	7480070	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303987	7480763	-	-	
47	RE	12/03/2019	08:30	A1	304759	7480671	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax perereca</i>	Perereca	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304282	7481186	-	-	
48	RE	14/03/2019	16:30	A1	304716	7480669	AA	CH	1	HERPETOFAUNA	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus nattereri</i>	Rã-de-quatro-olhos	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304283	7481204	-	-	
49	RE	14/03/2019	17:00	A2	304999	7480745	FES	CH	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	303943	7480831	-	-	
50	RE	15/03/2019	18:20	CA	305048	7480200	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	F	MA	Não	-</							

ID	Tipo	Data	Hora do Registro	Identificação do Local	Coordenada Resgate X	Coordenada Resgate Y	Fitofisionomia/ Ambiente	Condição Meteorológica	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	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		
101	RE	08/05/2019	11:45	A3	304382	7481077	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	Sapo-ferreiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303877	7480718	-	-		
-	AF	17/05/2019	11:00	A7	304542	7480677	FES	AB	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	18/05/2019	10:00	CA	304323	7481152	FES	AB	2	MASTOFAUNA	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Vulnerável	-	
104	RE	20/05/2019	22:00	A3	305063	7480143	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	F	Sim	A	F	Sim	-	Soltura	20/05/2019	304139	7480891	-	-		
105	RE	30/05/2019	16:00	A5	304420	7480989	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	F	Sim	A	ND	Sim	-	Soltura	-	304213	7480903	-	-		
106	RE	01/06/2019	11:55	A07	304316	7480747	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304095	7480890	-	-		
107	RE	03/06/2019	15:40	CA	305036	7480501	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304201	7480896	-	-		
108	RE	07/06/2019	11:00	A7	304316	7480747	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304229	7480905	-	-		
-	AF	07/06/2019	10:30	A7	304328	7480760	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas olfersi</i>	Cobra-cipó	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
RE	07/06/2019	08:50	A1	304928	7480583	Fes	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304099	7480895	-	-			
111	RE	10/06/2019	09:20	A7	304544	7480734	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	Dormideira	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304105	7480902	-	-		
112	RE	11/06/2019	15:47	A6	304589	7480732	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Leiosauridae	<i>Urostromphus vautreii</i>	Camaleãozinho	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304194	7480900	-	-		
113	RE	12/06/2019	12:10	A3	304335	7481211	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304172	7481028	-	-		
114	RE	13/06/2019	15:13	A6	304454	7480781	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Leiosauridae	<i>Urostromphus vautreii</i>	Camaleãozinho	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304135	7480918	-	-		
115	RE	14/06/2019	08:00	CA	305111	7480140	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa - coral	S	Sim	F	MA	Não	-	Soltura	-	304261	7480983	-	-		
-	AF	14/06/2019	09:45	A6	304572	7480721	FES	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	14/06/2019	08:02	A6	304570	7480716	FES	AB	2	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	14/06/2019	17:00	A6	304594	7480735	FES	AB	2	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacaguagu	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	15/06/2019	09:45	A6	304492	7480846	FES	AB	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufo-branco	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	19/06/2019	09:30	A6	304598	7480740	FES	AB	2	AVIFAUNA	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
121	RE	19/06/2019	16:00	A6	304539	7480707	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304210	7480996	-	-		
122	RE	20/06/2019	09:00	Lote 35	303833	7478354	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-		
123	RE	20/06/2019	09:05	Lote 35	303838	7478358	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-		
124	RE	20/06/2019	09:08	Lote 35	303833	7478354	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis sp.</i>	Morcego	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	304283	7481103	-	-		
125	RE	28/06/2019	14:05	AID	305392	7480875	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304088	7480880	-	-		
-	AF	03/07/2019	16:30	AID	304380	7481723	AA	AB	7	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	-	-	A, J, F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	04/07/2019	13:50	-	304667	7480544	FES	AB	6	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix sp.</i>	Sagui	-	-	A, J, F	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
128	RE	11/07/2019	15:57	A13	304474	7481100	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Mabuyidae	<i>Notomabuya frenata</i>	lagartixa	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304197	7480893	-	-		
-	AF	16/07/2019	10:00	A3	304527	7481052	AA	NU	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta	S	Não	J	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Criticamente em Perigo	-	
-	AF	16/07/2019	10:40	A3	304527	7481052	AA	AB	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	-
131	RE	17/07/2019	10:40	A13	304635	7481099	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304182	7480905	-	-		
132	RE	17/07/2019	12:00	A13	304635	7481099	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304188	7480909	-	-		
133	RE	17/07/2019	16:00	CA	305108	7480033	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	S	Sim	J	F	Não	-	Soltura	-	304169	7480904	-	-		
134	RE	19/07/2019	12:30	A13	304684	7481098	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304188	7480909	-	-		
135	RE	22/07/2019	10:22	A12	304875	7480971	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas olfersi</i>	Cobra-cipó	M	Não	A	F	Sim	-	Óbito	22/02/2019	-	-	-	-		
136	RE	08/08/2019	12:23	CA	305090	7480091	CA	AB	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	16:00	CA	304482	7481073	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304210	7480906	-	-		
138	RE	12/08/2019	10:11	A12	304797	7480895	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304216	7480903	-	-		
139	RE	12/08/2019	10:32	A12	304797	7480895	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304216	7480903	-	-		
140	RE	12/08/2019	10:47	A12	304797	7480895	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304216	7480903	-	-		
141	RE	14/08/2019	16:48	A09	304450	7480501	SB	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304187	7480885	-	-		
142	RE	19/08/2019	09:39	A09	304559	7480492	CA	AB	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	S	Sim	F	MA	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-		
143	RE	19/08/2019	09:39	A09	304559	7480492	CA	AB	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	S	Sim	F	F	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-		
144	RE	23/08/2019	10:42	ISO04	304559	7480492	SO	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cacheiro	S	Sim	F	F	Não	-	Soltura	-	303892	7480409	-	-		
145	RE	28/08/2019	18:30	A9	304545	7480623	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304179	7480894	-	-		
-	AF	28/08/2019	12:00	Canteiro industrial	305101	7480564	PA	AB	1	AVIFAUNA	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Urubu-rei	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	Quase Ameaçada	-	
-	AF	28/08/2019	21:00	Caminho de serviço	304510	7480741	TR	AB	1	AVIFAUNA	Caprimulformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	-	-	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	29/08/2019	16:30	A4	304738	7480934	FES	AB	3	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	29/08/2019	16:30	A4	304738	7480934	FES	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-		
-	AF	29/08/2019	16:30	A4	304738	7480																						

ID	Tipo	Data	Hora do Registro	Identificação do Local	Coordenada Resgate X	Coordenada Resgate Y	Fitofisionomia/Ambiente	Condição Meteorológica	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	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	16/09/2019	20:00	ISO04	304681	7480282	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
198	RE	17/09/2019	11:05	A7	304293	7480817	FES	AB	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Avoante	-	Sim	O	-	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
199	RE	17/09/2019	11:05	A7	304293	7480817	FES	AB	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Avoante	-	Sim	O	-	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
-	AF	17/09/2019	17:00	A7	304168	7480453	FES	AB	2	AVIFAUNA	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	17/09/2019	17:20	A7	304168	7480453	FES	AB	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	17/09/2019	17:25	A7	304131	7480499	FES	AB	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
-	AF	17/09/2019	17:40	A7	304168	7480453	FES	AB	1	AVIFAUNA	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	-	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	
204	RE	17/09/2019	17:40	A7	304131	7480499	AQ	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.(girinos)</i>	Sapo	-	Sim	L	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	60 nº aproximado	
205	RE	17/09/2019	17:40	A7	304131	7480499	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.(girinos)</i>	Sapo	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	-	
206	RE	17/09/2019	20:25	A5	304299	7481054	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Boana faber</i>	sapo-ferreiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
207	RE	17/09/2019	21:20	ISO04	304629	7480389	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigodes	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
209	RE	18/09/2019	21:30	ISO04	304629	7480389	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella ictérica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
210	RE	19/09/2019	13:00	A5	304678	7481019	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	303843	7480406	-	-	
211	RE	19/09/2019	17:35	A7	304132	7480495	AQ	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.(girinos)</i>	Sapo	S	Não	L	ND	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
212	RE	19/09/2019	17:35	A7	304131	7480499	AQ	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.(girinos)</i>	Sapo	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	-	303979	7480351	-	310 nº aproximado	
213	RE	19/09/2019	20:20	ISO04	304703	7480114	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	21 nº aproximado	
214	RE	19/09/2019	21:30	Estrada Souza	304842	7480005	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
-	AF	20/09/2019	17:45	ISO04	304681	7480282	TR	NU	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	-	-	A, J	-	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
216	RE	20/09/2019	20:45	A5	304595	7480618	TR	NU	1	AVIFAUNA	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau	S	Não	A	MA	Não	-	Soltura	-	304204	7480897	-	-	
217	RE	20/09/2019	21:48	Estrada Souza	304842	7480005	TR	NU	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	303967	7480349	-	-	
218	RE	21/09/2019	16:50	A2	304436	7481123	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304227	7480897	-	-	
219	RE	21/09/2019	17:35	A13	304858	7480939	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304234	7480901	-	-	
220	RE	25/09/2019	08:44	Canteiro ADM	305234	7480821	CA	AB	1	AVIFAUNA	Craçiformes	Craçidae	<i>Penelope obscura</i>	Jacuguacu	M	Sim	A	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
221	RE	26/09/2019	18:00	ISO04	305043	7480255	AA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria Cavaleira de Rabo Enferrujado	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-	
222	RE	26/09/2019	18:00	ISO04	305043	7480255	AA	AB	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	20:11	Estrada Pedreira	304937	7480150	TR	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cachreiro	S	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	-	304231	7480898	-	-	
225	RE	02/10/2019	07:45	BF-III	305175	7479888	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa - coral	D	Sim	J	F	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
226	RE	02/10/2019	13:30	BF-III	305205	7479903	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304231	7480898	-	-	
227	RE	03/10/2019	16:00	Caminho de serviço	305043	7480255	AA	AB	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	F	Sim	J	MA	Não	-	Soltura	-	303989	7480971	-	-	
228	RE	05/10/2019	15:20	Caminho de serviço	305015	7480224	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-	
229	RE	07/10/2019	11:31	Caminho de serviço	305015	7480224	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-	
230	RE	07/10/2019	13:00	A6	304311	7480912	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	F	Sim	A	F	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
231	RE	08/10/2019	16:15	ISO04	305131	7480135	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella ictérica</i>	sapo-cururu	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-	
232	RE	08/10/2019	20:19	Estrada Pedreira	304851	7481011	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-	
233	RE	09/10/2019	11:10	A2	305003	7480939	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304108	7480889	-	-	
234	RE	09/10/2019	11:15	A2	305003	7480939	CA	AB	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-	
235	RE	09/10/2019	11:15	A2	305003	7480939	CA	AB	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-	
236	RE	09/10/2019	11:15	A2	305003	7480939	CA	AB	1	AVIFAUNA	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	S	Sim	O	ND	Não	-	Descarte	18/11/2019	-	-	-	-	
237	RE	09/10/2019	18:20	Estrada Pedreira	304926	7480147	TR	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i>	Ouriço-cachreiro	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	-	304112	7480893	-	-	
238	RE	09/10/2019	19:00	Canteiro ADM	305128	7480151	CA	NU	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	10:10	PROX. A11	304806	7480206	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto-teiú	F	Sim	A	F	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
240	RE	10/10/2019	10:30	A4	304613	7480462	AQ	NU	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.(girinos)</i>	Sapo	S	Não	L	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	100	
241	RE	11/10/2019	16:42	A4	304406	7480885	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas cabeças	F	Sim	A	F	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
242	RE	11/10/2019	19:30	A2	305068	7480756	TR	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Hylidae	<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	-	303966	7480356	-	-	
243	RE	14/10/2019	15:40	A7	304170	7480561	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus typhlus</i>	cobra-verde	F	Sim	A	MA	Sim	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
244	RE	15/10/2019	09:07	A6	304408	7480855	CA	NU	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Philodryas olfersi</i>	Cobra-cipó	S	Sim	A	MA	Não	-	Soltura	-	304177	7480905	-	-	
-	AF	15/10/2019	15:07	A5	304282	7480979	FES	AB	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	S	-	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-	-	-
246	RE	21/10/2019	16:20	A1	304808	7480839	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	S	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	27/11/2019	-	-	-	-	
247	RE	21/10/2019	16:20	A1	304808	7480839	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira													

ID	Tipo	Data	Hora do Registro	Identificação do Local	Coordenada Resgate X	Coordenada Resgate Y	Fitofisionomia/ Ambiente	Condição Meteorológica	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	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	
292	RE	12/03/2020	10:12	Plantio	305818	747603	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena alba	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	M	Não	-	Soltura	12/03/2020	304143	7480878	-	-	
293	RE	27/03/2020	15:00	BF-II B	304081	7480425	FES	AB	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	Philander opossum	Cuica	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	27/03/2020	304002	7480872	-	-	
-	AF	13/01/2020	10:10	Canteiro Industrial	305078	748062	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	J	MA	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	10:10	Canteiro Industrial	305078	748062	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	14:40	Canteiro Industrial	304899	7480455	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	A	MA	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	14:40	Canteiro Industrial	304899	7480455	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	A	FE	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	14:40	Canteiro Industrial	304899	7480455	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	14:40	Canteiro Industrial	304899	7480455	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	13/01/2020	14:40	Canteiro Industrial	304899	7480455	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	15/01/2020	07:53	Acesso Souza	304376	7479100	FES	AB	1	AVIFAUNA	Craciformes	Cracidae	Penelope obscura	Jacuguaguá	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	25/01/2020	08:03	Acesso Souza	304604	7479439	FES	AB	1	AVIFAUNA	Falconiformes	Falconidae	Milvago chimachima	Carrapateiro	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	02/03/2020	-	Caminho de serviço	-	-	AA	AB	3	AVIFAUNA	Passeriformes	Thraupidae	S. ardesiaca	Papa capim	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	06/03/2020	-	Supressão	-	-	AA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Columbidae	Patagioenas picazuro	Asa Branca	S	Não	F	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	24/03/2020	-	Plantio 8.1	-	-	AA	AB	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Canidae	Cercocyon thous	Cachorro-do-mato	S	Não	J	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
294	RE	01/04/2020	09:05	Patio toras	304646	7480293	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Não	A	M	Não	-	Soltura	01/04/2020	304145	7480881	-	-	
295	RE	01/04/2020	14:37	BF-II A	304050	7480377	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	01/04/2020	304143	7480888	-	-	
296	RE	03/04/2020	10:09	Plantio	304257	7480124	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	03/04/2020	304102	7480894	-	-	
297	RE	03/04/2020	20:26	Canteiro industrial	305119	7480620	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	J	M	Não	-	Soltura	04/04/2020	304096	7480897	-	-	
298	RE	08/04/2020	08:37	Patio toras	305174	7479726	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	S	Sim	J	M	Não	-	Soltura	08/04/2020	304089	7480895	-	-	
299	RE	16/04/2020	14:21	Acesso MD 03	305333	7481662	FES	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufonidae	Hyla fabes	Sapo ferroiro	S	Não	A	M	Não	-	Soltura	16/04/2020	303982	7480631	-	-	
300	RE	21/04/2020	11:04	Plantio	305517	7480745	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	S	Não	J	ND	Não	-	Soltura	21/04/2020	304109	7480887	-	-	
301	RE	23/04/2020	13:48	MD	304750	7480741	CA	AB	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes musculus	Curruíra	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	27/04/2020	304201	7480952	-	-	
302	RE	24/04/2020	21:40	Acesso MD 03	305198	7482673	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	J	M	Não	-	Soltura	25/04/2020	304130	7480890	-	-	
-	AF	01/04/2020	14:27	Acesso MD 04	305499	7082837	FES	AB	4	AVIFAUNA	Psittaciformes	Chordata	Brotopogon chiriri	Periquito-de-encontro-amarelo	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	17/04/2020	15:21	Acesso MD 04	305498	7082834	FES	AB	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Erethizontidae	Coendou spinosus	Ouriço-cacheiro	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	23/04/2020	08:32	Acesso MD 05	305279	7482056	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	Salvator merianae	Lagarto-teiú	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
-	AF	06/04/2020	16:05	BF-I	305279	7482056	PA	AB	1	MASTOFAUNA	Carnivora	Procyonidae	Procyon cancrivorus	Mão pelada	S	Não	A	ND	Não	-	-	-	-	-	-		
303	RE	04/05/2020	17:01	Acesso MD 03	305257	7481875	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	F	Sim	A	F	Sim	Não	Óbito	04/05/2020	-	-	-	-	
304	RE	07/05/2020	11:52	Canteiro ADM	305088	7480063	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Oxyrhopus guibei	Falsa-coral	S	Não	F	ND	Não	-	Soltura	07/05/2020	304013	7480277	-	-	
305	RE	08/05/2020	15:00	Acesso MD 03	305269	7481102	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Oxyrhopus guibei	Falsa-coral	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	09/05/2020	304143	7480892	-	-	
306	RE	05/06/2020	-	Canal desvio MO	304548	7480693	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	S	Sim	J	M	Não	-	Soltura	05/06/2020	305306	7477980	-	-	
307	RE	16/06/2020	-	Canteiro adm	305156	7480145	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	16/06/2020	304628	7480299	-	-	
308	RE	24/06/2020	-	Plantio	304277	7480288	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	J	F	Não	-	Soltura	24/06/2020	304151	7480881	-	-	
309	RE	24/06/2020	-	Canteiro adm	305094	7480069	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Oxyrhopus guibei	Falsa-coral	M	Sim	F	ND	Não	-	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-	
310	RE	06/07/2020	16:09	Plantio	305373	7480162	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	06/07/2020	304165	7480891	-	-	
311	RE	10/07/2020	11:38	Plantio	305842	7477597	CUP	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	A	M	Não	-	Soltura	10/07/2020	304153	7480872	-	-	
312	RE	21/07/2020	10:40	Canteiro ADM	305066	7480122	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	21/07/2020	304117	7480892	-	-	
313	RE	28/07/2020	14:25	Canteiro ADM	305110	7480898	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Oxyrhopus guibei	Falsa-coral	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	28/07/2020	304108	7480898	-	-	
314	RE	30/07/2020	16:30	Acesso MD03	305302	7481656	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena alba	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	30/07/2020	304122	7480889	-	-	
315	RE	27/08/2020	15:34	Plantio	305270	7480001	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	F	Sim	A	F	Sim	Sim	Mata Ciliar	28/07/2020	-	-	-	-	
316	RE	23/09/2020	09:16	Canteiro industrial	305137	7480617	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	F	Sim	F	F	Não	-	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-	
317	RE	24/09/2020	10:00	Canteiro industrial	305039	7480485	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Erythrolamprus typhlus	cobra-verde	S	Sim	F	F	Não	-	Soltura	24/09/2020	304088	7480909	-	-	
318	RE	11/10/2020	15:40	Área 11	304653	7480634	AQ	AB	1	HERPETOFAUNA	Testudines	Cheloniidae	Hydromedusa testifera	Cagado-pescoço-de-cobra	S	Não	A	F	Não	-	Soltura	11/10/2020	304306	7481291	-	-	
319	RE	14/10/2020	10:08	Acesso MD03	304943	7482315	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Philodryas olfersi	Cobra-Cipó-Verde	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	14/10/2020	305309	7478033	-	-	
320	RE	17/10/2020	13:10	Canteiro Adm	305114	7480099	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Philodryas olfersi	Cobra-Cipó-Verde	S	Sim	A	F	Não	-	Sim	Soltura	19/10/2020	304110	7480947	-	-
321	RE	03/11/2020	14:57	Acesso MD03	304968	7482261	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Reptilia	Salvator merianae	Teiú	S	Sim	A	M	Não	-	Soltura	03/11/2020	304102	7480886	-	-	
322	RE	04/11/2020	10:19	Canteiro Adm	305117	7480115	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Liophis typhlus	Cobra-verde	S	Sim	J	F	Não	-	Soltura	04/11/2020	304101	7480779	-	-	
323	RE	04/11/2020	09:11	Canteiro Adm	305074	7480053	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Anura	Rachophoridae	Polypedates leucomtax	Pererca-dourada	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	04/11/2020	305771	7477049	-	-	
324	RE	07/11/2020	08:06	Área 7.7	305768	7479974	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	Crotalus durissus	Cascavel	S	Sim	A	F	Não	-	Soltura	07/11/2020	305767	7477040	-	-	
325	RE	11/11/2020	10:30	Acesso MD03	304927	7482334	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Amphisbaenidae	Amphisbaena alba	Cobra-de-duas cabeças	S	Sim	A	ND	Não	-	Soltura	11/11/2020	305771	7477044	-	-	
326	RE	17/11/2020	12:06	Est. Municipal	305031	7480083	AA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	S	Sim	J	F	Não	-	Sim	Soltura	18/11/2020	305756	7477053	-	-
327	RE	30/11/2020	08:36	Canteiro industrial	305117	7480606	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	F	Sim	F	F	Não	-	Óbito	02/12/2020	-	-	-	-	
328	RE	02/12/2020	14:38	Plantio	304229	7480059	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	S	Não	F	ND	Não	-	Soltura	02/12/2020	305790	7477002	-	-	
329	RE	07/12/2020	07:00	Canteiro Adm	305058	7480122	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	S	Sim	A	M	Não	-	Soltura	08/12/2020	305794	7477011	-	-	
330	RE	08/12/2020	08:06	Acesso MD01	305078	7482212	PA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	S	Sim	F	ND	Não	-	Soltura	08/12/2020	305796	7477013	-	-	
331	RE	08/12/2020	09:17	Ensecadeira J1	304585	7481063	CA	AB	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Boidae	Boa constrictor	Jibóia	S	Sim	J	F	Não	-	Soltura	08/12/2020	305796	74			

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.06-PMCF



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	335	DATA	04/01/2020	LOCAL / ÁREA	Canteiro indust
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Sibynomorphus mikanii</i>		Nome popular	Dormideira	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	62(cm)	9(cm)	0,030(kg)	ND	Higido
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305106	7480589	REALOCAÇÃO	304146	7480889
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, SEXO NÃO DEFINIDO, LOCALIZADO NO REFEITÓRIO DO CANTEIRO INDUSTRIAL. REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS. REALIZADA AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	336	DATA	05/01/2020	LOCAL / ÁREA	Canteiro adm
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Oxyrhopus guibei</i>		Nome popular	Falsa-coral	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	73(cm)	15(cm)	0,090(kg)	Macho	Higido
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305678	7480083	REALOCAÇÃO	304089	7480895
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, MACHO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO. REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	337	DATA	05/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotallus durissus</i>		Nome popular	Cascável	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	37,5(cm)	3,5(cm)	0,033(kg)	ND	FERIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305423	7480648	REALOCAÇÃO		
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Filhote	DESTINAÇÃO:	Unifaj



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

ANIMAL RESGATADO NO PLANTIO, LOTE (1.4), FERIDO PELA ROÇADEIRA DA EQUIPE ESTAVA FAZENDO MANUTENÇÃO DO LOTE. ANIMAL ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA POREM NÃO RESISTIU AOS FERIMENTOS.PASSOU POR BIOMETRIA E ESTÁ AGUARDANDO DESTINAÇÃO PARA INSTITUIÇÃO DE ENSINO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, FERIDO, COM LESÕES PROFUNDAS DA MUSCULATURA NA REGIÃO DISTAL DO CORPO . ANIMAL TEVE HEMORRAGIA E MORREU NO CAMINHO PARA A BASE DE FAUNA. FOI COLETADO DADOS BIOMÉTRICOS E ARMAZENADA ATÉ ENCAMINHAMENTO PARA UNIVERSIDADE.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	338	DATA	08/01/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro adm
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Oxyrhopus guibei</i>		Nome popular	Falsa-coral	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	28,5(cm)	6(cm)	0,005(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305078	7480084	REALOCAÇÃO	305801	7477088
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Filhote	DESTINAÇÃO:	Soltura

HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO FILHOTE, ATIVO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO. REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	339	DATA	08/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Boa constrictor</i>		Nome popular	Jibóia	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	60(cm)	6,5(cm)	0,091(kg)	Macho	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305601	7480736	REALOCAÇÃO	305742	7477109
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Filhote	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO FILHOTE, ATIVO, MACHO, RESGATADO NO PLANTIO SUBLOTE 1.4. REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	340	DATA	09/01/2021	LOCAL / ÁREA	Platio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	98(cm)	17(cm)	0,710(kg)	Femea	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305455	7480644	REALOCAÇÃO	305735	7477106
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, FEMEA, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.4). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	341	DATA	20/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Oxyrhopus guibei</i>		Nome popular	Falsa-coral	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	68(cm)	17(cm)	0,110(kg)	Femea	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305393	7480252	REALOCAÇÃO	305796	7477046
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Aulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, FEMEA, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.9). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	341	DATA	20/01/2021	LOCAL / ÁREA	Canteio industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	24(cm)	2,5(cm)	0,022(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305090	7480568	REALOCAÇÃO	305762	7477071
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Filhote	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO FILHOTE, ATIVO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.4). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	343	DATA	22/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	84(cm)	6,5(cm)	0,630(kg)	Macho	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305373	7480298	REALOCAÇÃO	305782	7477092
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, MACHO, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.8). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	344	DATA	23/01/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	102(cm)	16(cm)	0,805(kg)	Femea	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305109	7480602	REALOCAÇÃO	305793	7477016
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, FEMEA, RESGATADO NO CANTEIRO INDUSTRIAL. REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	345	DATA	26/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	92(cm)	11(cm)	0,855(kg)	Femea	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305433	7480338	REALOCAÇÃO	305777	7477024
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, FEMEA, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.7). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	346	DATA	26/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Oxyrhopus guibei</i>		Nome popular	Falsa-coral	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	103(cm)	18(cm)	0,110(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305444	7480380	REALOCAÇÃO	305790	7477011
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Aulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.9). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	347	DATA	26/01/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durisus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	87(cm)	8(cm)	0,570(kg)	Macho	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305440	7480407	REALOCAÇÃO	305777	7477024
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	Adulto	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, ATIVO, MACHO, RESGATADO NA ÁREA DE PLATIO (LOTE 1.9). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

31/01/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	348	DATA	28/01/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro adm
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Rhinella sp.</i>		Nome popular	Sapo	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	10(cm)	x (cm)	0,008(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305093	7480069	REALOCAÇÃO	304165	7480891
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	JOVEM	DESTINAÇÃO:	Soltura



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO JOVEM, ATIVO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO (PRÓXIMO A RECEPÇÃO). REALIZADA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL JOVEM, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LEÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP



31/01/2021




MÉDICO VETERINÁRIO




CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157



COORDENADOR GERAL



Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2


consórcio		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	353	DATA	02/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durissus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	32 (cm)	3 (cm)	0,079 (kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305072	7480567	REALOCAÇÃO	304105	7481159
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO INDUSTRIAL (PRÓXIMO AO BANHEIRO). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		




		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	354	DATA	12/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro ADM
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Amphisbaena alba</i>		Nome popular	Cobra-de-duas-cabeças	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	43(cm)	4(cm)	0,150(kg)	MACHO	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305112	7480629	REALOCAÇÃO	305289	7479992
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	ADULTO	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
 					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, MACHO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO(PRÓXIMO A RECEPÇÃO). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLO CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	355	DATA	12/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Amphisbaena alba</i>		Nome popular	Cobra-de-duas-cabeças	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	40(cm)	3(cm)	0,110(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305113	7480119	REALOCAÇÃO	304150	7481154
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	ADULTO	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
 					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO INDUSTRIAL(PRÓXIMO A CARPINTARIA). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	356	DATA	19/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Oxyrhopus guibei</i>		Nome popular	Falsa-coral	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	34(cm)	5,2(cm)	0,012(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305115	7480593	REALOCAÇÃO	305791	7477015
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO INDUSTRIAL(PRÓXIMO AO REFEITÓRIO). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	357	DATA	22/03/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Liophis typhlus</i>		Nome popular	cobra-do-capim	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	10 (cm)	3 (cm)	0,005(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305115	7480593	REALOCAÇÃO	305377	7480298
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO PLANTIO COMPENSATÓRIO. ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	358	DATA	23/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro industrial
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Amphisbaena alba</i>		Nome popular	cobra-de-duas-cabeças	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	39(cm)	3(cm)	0,105(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305118	7480595	REALOCAÇÃO	304106	7480891
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO INDUSTRIAL(PRÓXIMO AO REFEITÓRIO). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLO CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			
RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE					
FICHA ID	356	DATA	19/03/2021	LOCAL / ÁREA	Canteiro Adm
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Amphisbaena alba</i>		Nome popular	cobra-de-duas-cabeças	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	33(cm)	4,9(cm)	0,010(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305112	7480629	REALOCAÇÃO	305791	7477015
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
INDIVÍDUO FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NO CANTEIRO ADMINISTRATIVO. ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.					
ANAMNESE E OBSERVAÇÕES					
ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.					
Pedreira/SP				31/03/2021	
MÉDICO VETERINÁRIO			COORDENADOR GERAL		
CAIO HENRIQUE SANTICHOLO CRMV/SP 43.157			Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2		



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	360	DATA	08/04/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durissus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	84,5(cm)	7(cm)	0,750(kg)	M	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305369	7480033	REALOCAÇÃO	304007	7480972
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	JOVEM	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO JOVEM, MACHO, RESGATADO NA ÁREA DE PLANTIO (LOTE 1, SUBLOTE 1.12). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL FILHOTE, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	361	DATA	12/04/2021	LOCAL / ÁREA	Estrada municipal
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Boa constrictor</i>		Nome popular	Jibóia	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	135(cm)	12(cm)	2,060(kg)	MACHO	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	304906	7480090	REALOCAÇÃO	304139	7480883
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	JOVEM	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO JOVEM, MACHO, RESGATADO NA ESTRADA MUNICIPAL (PRÓXIMO A PONTE DE ACESSO A MARGEM ESQUERDA). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL JOVEM, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	362	DATA	15/04/2021	LOCAL / ÁREA	Estrada municipal
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Bothrops jararaca</i>		Nome popular	Jararaca	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	81(cm)	9(cm)	0,345(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305222	7480063	REALOCAÇÃO	304091	7480892
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	ADULTO	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NA ÁREA DE PLANTIO (ÁREA 1 SUBLOTE 1.11). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	363	DATA	22/04/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durissus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	21(cm)	3(cm)	0,022(kg)	ND	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	305278	7480845	REALOCAÇÃO	304044	7480875
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	FILHOTE	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO FILHOTE, SEXO NÃO DEFINIDO, RESGATADO NA AREA DE PLANTIO (ÁREA 1 SUBLOTE 1.6). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	364	DATA	22/04/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Crotalus durissus</i>		Nome popular	Cascavel	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	100(cm)	12(cm)	1,060(kg)	F	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	304754	7479121	REALOCAÇÃO	304117	7480876
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	ADULTO	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO ADULTO, FEMEA, RESGATADO NA ÁREA DE PLANTIO (LOTE 2). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL ADULTO, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO

CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157

COORDENADOR GERAL

Luis Alberto de Oliveira
CREA - 5063209653-SP 2



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

RESGATE E REALOCAÇÃO DE FAUNA SILVESTRE

FICHA ID	365	DATA	23/04/2021	LOCAL / ÁREA	Plantio
ESPÉCIE NATIVA					
Nome Científico	<i>Boa constrictor</i>		Nome popular	Jibóia	
DADOS BIOMÉTRICOS	CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTADO FÍSICO
	111(cm)	9,5(cm)	1,845(kg)	M	HIGIDO
COORDENADAS UTM - FUSO 23 S:					
RESGATE	304840	7479096	REALOCAÇÃO	304158	7480871
MARCAÇÃO:	Não	IDADE	JOVEM	DESTINAÇÃO:	SOLTURA



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

INDIVÍDUO JOVEM, MACHO, RESGATADO NA AREA DE PLANTIO (LOTE 2). ENCAMINHADO A BASE DE FAUNA PARA COLETA DE DADOS BIOMÉTRICOS E AVALIAÇÃO CLÍNICA PELO MÉDICO VETERINÁRIO.

ANAMNESE E OBSERVAÇÕES

ANIMAL JOVEM, SADIO, SE ENCONTRAVA ATIVO E SEM LESÕES APARENTES. APTO A SOLTURA.

Pedreira/SP

30/04/2021

MÉDICO VETERINÁRIO	COORDENADOR GERAL
CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157	Luis Alberto de Oliveira CREA - 5063209653-SP 2

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.07-PMCF



Formulário para o Registro de Atropelamento de Espécimes da Fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Pedreira							
Nome do coletor:		Mariana Cristina Ruggiero			Nº do formulário:		46		
Data da coleta:		18/01/2021	Horário:		13:48	Tipo de coleta:		manual	
Trecho:		Estrada municipal			Município:		Pedreira	UF:	SP
Coordenada UTM	ZONA:	23 S	Norte	305354		Este	7481229	Km:	-
Tipo de rodovia:		Não pavimentada	Número de pistas:		Simples	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:		Reptília		Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		Amphisbaena alba			Nome comum:		Cobra-cega		
Valor biológico:		Reaproveitamento científico							
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:		Encaminhado a instituição de ensino			Se encaminhado À Instituição, qual?		Unifaj		

Registros fotográfico:



Foto 01 - Registro do animal antes do resgate.



Foto 02 - Registro da lesão causada pelo acidente.



Formulário para o Registro de Atropelamento de Espécimes da Fauna

Nome do empreendimento:	Barragem Pedreira							
Nome do coletor:	Mariana Cristina Ruggiero					Nº do formulário:	47	
Data da coleta:	10/02/2021	Horário:	11:19	Tipo de coleta:	manual			
Trecho:	Estrada municipal			Município:	Pedreira	UF:	SP	
Coordenada UTM	ZONA:	23 S	Norte	304505	Este	7480397	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:	-							
Vazamento de granel alimentício na pista:	Não			Se sim, qual?	-			
Grupo taxonômico	Reptilia		Tipo de registro:	Fotográfico				
Nome científico:	<i>Crotalus durissus</i>		Nome comum:	Cascavel				
Valor biológico:	Reaproveitamento científico							
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 aproveitamen de carcaça		Se encaminhado À Instituição, qual?	*				

Registros fotográfico:



Foto 01 - Registro do animal antes do resgate.



Foto 02 - Registro do animal passando pela coleta de dados biométricos.

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.08-PMCF

MONITORAMENTO/MANEO DE FAUNA EM RODOVIAS

Ocorrência	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, 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, 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>	Sagui-do-tulfo 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>Phyllodytes alvissii</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 Percillogrus</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	7480398	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>Oxyrhynchus gubei</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 rufuliventris</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 mikanii</i>	jaraquinha 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	*	*	*	30406	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>Oxyrhynchus gubei</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 mirianae</i>	leli	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 thyphulus</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>Phyllodytes alvissii</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 mikanii</i>	jaraquinha 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>Oxyrhynchus gubei</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 mikanii</i>	jaraquinha 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>Oxyrhynchus gubei</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>Coragyps 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>Phyllodytes alvissii</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 mikanii</i>	jaraquinha 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 mikanii</i>	jaraquinha 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>	Jacu	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>Cardocyon 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>Hydrochoerus 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>Cardocyon 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	7482089	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 mikanii</i>	jaraquinha 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>Philodytes alvissii</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>Philodytes alvissii</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	17/12/2020	09:38	Estrada de terra	Fragmento de mata	*	*	*	304935	7480134	23	Silvestre	Her									

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO XIII

Programa de Monitoramento de Biota Aquática

Junho/2021

Período: Janeiro a Abril 2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM PEDREIRA

7º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Biota Aquática

0322-01-AS-RQS-0007-R01-PMBA

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Janeiro a abril
2021**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	7
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	8
3.1	EQUIPE TÉCNICA	8
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.....	9
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS E METAS E, INDICADORES DO PROGRAMA	9
4.1.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS.....	9
4.1.2	ATENDIMENTO ÀS METAS	10
4.1.3	INDICADORES.....	10
4.2	RESUMOS DAS ATIVIDADES ANTERIORES - HISTÓRICO.....	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	13
4.3.1	CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA	13
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	18
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.....	19
6.	ANEXOS.....	23

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 pretéritas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Pedreira.	12
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.	20
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.	21
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.	22

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID – Área de Influência Direta

ANA – Agencia Nacional de Águas

ANM – Agencia 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 **7º 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, 21 de maio de 2021.

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 janeiro a 30 de abril de 2021**.

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
Marcelo Oliveira	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Engenheiro Ambiental e de Segurança do trabalho	CREA 050001538-4
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador dos Programas Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Responsável Técnica	Bióloga	CRBio 06912-01
Thais Viti	Análises do Zooplâncton	Bióloga	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
Bianca Reis Castaldi Tocchi	Análises do Fitoplâncton	Oceanógrafa	AOCEANO 2311
Edson Wilmsen Ferreira	Amostragem das Comunidades Aquáticas	Tecnólogo Ambiental	CRQ 04266157
Josefa Oliveira dos Santos	Elaboração do Relatório Técnico	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ 04265303
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Elaboração do Relatório Técnico	Bióloga	CRBio 109405/01-D
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Elaboração do Relatório Técnico e Amostragem de Macrófitas Aquáticas	Bióloga	CRBio 082208/01
Renan Guimarães Mazuchi	Elaboração do Relatório Técnico	Engenheiro Ambiental	CREA 5069786318

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 Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa.	Fitoplâncton: 69 táxons / Maior riqueza relativa de Bacillariophyceae e Chlorophyceae (21,7 %). Zooplâncton: 47 táxons / Maior riqueza relativa de Rotifera (53,2%) Invertebrados Bentônicos: 49 táxons / Maior riqueza relativa de Insecta (65,3%) Macrófitas aquáticas: 40 táxons / Maior riqueza relativa de Asteraceae e Poaceae (17,5%)
Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência.	Fitoplâncton: a maioria das espécies (50) se enquadraram na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%) ou esporádica (<17%). Zooplâncton: 14 foram categorizados como pouco frequentes (17% ≤ frequência < 50%) e 22 foram classificados como esporádicos (<17%). Invertebrados Bentônicos: 38 táxons de invertebrados bentônicos foram considerados pouco frequentes, (17% ≤ frequência < 50%) ou esporádicos (<17%). Macrófitas aquáticas: Oito táxons (20%) foram classificados como pouco frequentes com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados. Nenhum táxon foi considerado frequente (entre 50 e 80%) ou muito frequente com percentuais superiores a 80% dos pontos amostrados.
Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas.	Fitoplâncton: densidade média baixa em conformidade ao padrão da Resolução CONAMA 357/05 Zooplâncton: Oscilou entre 175 org./m ³ e 443 org./m ³ Invertebrados Bentônicos: as maiores densidades desses organismos foram obtidas no ponto de captação para abastecimento de Pedreira (P06), com 3.504 org./m, e no ponto P05 (3.245 org./m ²), enquanto que a menor foi verificada a montante do futuro reservatório (P01), com 142 org./m ²
Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas.	Na avaliação qualitativa das macrófitas aquáticas, realizada em fevereiro de 2021, no período de enchente, foi registrada a presença de 40 táxons de macrófitas aquáticas, pertencentes a 34 gêneros e 19 famílias, integrantes do grupo das angiospermas e samambaias.
Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	Fitoplâncton: Em geral, o trecho monitorado no rio Jaguari apresentou diversidade relativamente baixa na maioria dos pontos amostrados, com uma variação de diversidade entre 1,28 bits.ind-1 (P01) a 2,65 bits.ind-1 (P05), o que reflete a elevada dominância numérica da classe Cryptophyceae

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA	
	<p>Zooplâncton: No rio Jaguari, a diversidade do zooplâncton variou entre 2,17 bits.ind-1 (P02) a 3,45 bits.ind-1 (P03). O córrego Entre-Montes (P04) e o afluente represado da margem esquerda (P07) mantiveram o mesmo padrão, com 2,65 bits.ind-1 e 2,45 bits.ind-1, respectivamente.</p> <p>Invertebrados Bentônicos: No rio Jaguari, a diversidade variou de 2,07 bits.ind-1 (P03) a 3,2 bits.ind-1 (P05). O córrego Entre-Montes (P04) apresentou a diversidade mais elevada da malha amostral, com 3,44 bits.ind-1, enquanto na barragem particular (P07) este indicador foi de 2,70 bits.ind-1. A maior diversidade no córrego Entre-Montes se deve principalmente à melhor distribuição dos organismos pelos táxons encontrados. A mais baixa diversidade no ponto P03 reflete a dominância numérica do quironomídeo <i>Polypedilum</i> sp.</p>
Índice de Similaridade	(Vide item 4.2 do relatório)
Padrões de qualidade conforme Resolução Conama 357/05 (Contagem de células de cianobactérias).	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 terceira campanha, realizada em fevereiro de 2019, com um pico de 2.996 cél./mL no afluente do rio Jaguari que se encontra represado (P07). Na campanha em foco (fevereiro/21) constatou-se a ausência deste grupo nas análises quantitativas.
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 na maioria dos pontos, com exceção apenas do ponto P05 (Ótima) e P07 (Regular), o que denota uma relativa piora neste último local em comparação com as campanhas anteriores.
Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância	<p>Zooplâncton: Nenhuma espécie é considerada ameaçada, o rotífero <i>Kellicottia bostoniensis</i> é considerada exótica.</p> <p>Invertebrados bentônicos: nenhum dos gêneros identificados na atual campanha consta das listas das espécies ameaçadas a nível estadual e federal. Foram registradas duas espécies exóticas invasoras, o bivalve <i>Corbicula fluminea</i> e o gastrópode <i>Melanoides tuberculatus</i></p> <p>Macrófitas aquáticas: nenhuma espécie é considerada ameaçada ou exótica</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

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
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

Quadro 6 – Campanhas pretéritas 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 7^a quadrimestral, foi realizada uma campanha de monitoramento. A coleta das amostragens de campo da 9^a Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foi realizada no período chuvoso (fevereiro/2021). Os dados foram processados em laboratório e compilados em relatório apresentado no **ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMBA**, onde foram avaliados os seguintes grupos: fitoplâncton, zooplâncton, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas.

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.

Ressalta-se que a qualidade da água em todos os sete pontos monitorados foi considerada Boa ou Ótima de acordo com o índice IQA e a maioria dos ambientes do rio Jaguari e seus tributários não apresentou elevado grau de trofia.

Fitoplâncton

A avaliação da comunidade fitoplanctônica, na nona campanha, resultou no registro de 69 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 e de algas verdes (Chlorophyceae), seguidas de Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Em termos de frequência se sobressaíram as bacilariofíceas *Pinnularia sp.*, *Gyrosigma sp.*, *Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Surirella sp.* e *Ulnaria ulna*, a clorofíceas *Desmodesmus sp.* e a coscinodiscofíceas *Aulacoseira granulata*, além de um táxon não identificado a nível específico, integrante da classe Cryptophyceae, indicando 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 em todos os 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. O afluente represado do rio Jaguari apresentou a densidade mais elevada. A baixa produtividade primária no rio Jaguari e seu afluente da margem direita foi corroborada pela análise de clorofila-a, cujos valores não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 µg/L), em todos os pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Houve dominância da classe Cryptophyceae em todos os pontos do rio Jaguari. Este grupo reúne espécies consideradas oportunistas aumentando em quantidade quando as densidades das demais algas decrescem. Nos afluentes do rio Jaguari ocorreu dominância das classes Coscinodiscophyceae e Conjugatophyceae, respectivamente no córrego Entre-Montes (P04) e na barragem particular (P07).

No rio Jaguari, observou-se ausência de cianobactérias em todos os pontos amostrados, padrão verificado também no córrego Entre-Montes e na barragem particular, o que evidencia conformidade com o padrão da legislação em todos os locais amostrados, 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.

O ponto a montante do futuro reservatório (P01) representou o local de menor diversidade da malha amostral, em função da maior dominância de um táxon não identificado da classe Cryptophyceae, em comparação aos demais pontos. A equitabilidade se manteve alta ($>0,6$), em todos os pontos.

A análise dos padrões de similaridade apontou baixa semelhança entre a comunidade do amostrada nos pontos do rio Jaguari e seus afluentes, córrego Entre-Montes (P04) e ambiente lântico (P07), mantendo esses dois últimos isolados dos demais pontos. Na análise do conjunto de dados avaliados não foram observadas evidências de que esta comunidade nos pontos amostrais mais próximos ou a jusante das obras de construção da barragem estivessem sofrendo efeitos negativos em decorrência direta destas atividades.

Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, em fevereiro de 2021, apontou a ocorrência de 47 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, nenhum protozoário ocorreu em todos os pontos monitorados, apenas três táxons foram classificados como muito frequentes (86%) náuplios de Cyclopoida, o protozoário *Centropyxis* cf. *aculeata* e o rotífero da classe Bdelloidea, indicando maior adaptabilidade destes organismos às condições locais. Nenhuma espécie registrada é considerada exótica, bem como nenhuma espécie é ameaçada a nível estadual e federal.

Em termos quantitativos, a maior densidade foi verificada no afluente represado do rio Jaguari (P07), em função da dominância do protozoário *Diffugia* spp.. Os protozoários se sobressaíram também em termos de abundância relativa nos pontos P01, P05, P02 e P03, no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes (P04), o que é indicativo do aporte de material alóctone, condição que propicia que espécies oportunistas dos protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade.

A diversidade do zooplâncton foi mais elevada a jusante do futuro reservatório (P03), observando-se melhor distribuição dos táxons zooplanctônicos. O ponto P02, no corpo principal do futuro reservatório, mostrou o menor valor para este parâmetro. A equitabilidade se manteve acima de 0,5 em todos os pontos, denotando uma boa distribuição dos indivíduos.

Os resultados do índice de Bray-Curtis demonstram, assim como para o fitoplâncton, 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 P01, P02 e P05, no rio Jaguari, em função da dominância em comum de *Centropyxis* cf. *aculeata*. Nesta análise, dentre os pontos mais próximos às obras do empreendimento (P02, P03 e P05) apenas o P03 mostrou um baixo nível de similaridade em relação ao ponto a montante das obras (P01), enquanto que P02 e P05 foram reunidos no mesmo cluster que o P01. Desta forma não é possível afirmar que as distinções verificadas no P03 se devem às obras do empreendimento.

Invertebrados Bentônicos

Na nona campanha de monitoramento, no período chuvoso, foi registrado um total de 49 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza das larvas de insetos, seguidas de moluscos e anelídeos. 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, ocorreram em todos os locais amostrados os quironomídeos *Polypedilum* sp. Os gêneros *Caladomyia* da tribo Tanytarsini e *Cryptochironomus* da tribo Chironomini, além de um táxon não identificado dessa mesma tribo e os anelídeos da família Tubificidae sem queta capilar também foram muito frequentes, indicando alta adaptabilidade desses táxons às condições ambientais locais.

Houve registro de duas espécies exóticas invasoras, correspondendo ao bivalve *Corbicula fluminea*, capturado nos pontos P05, P03 (rio Jaguari) e P04 (córrego Entre-Montes), e ao gastrópode *Melanoides tuberculatus*, registrado nos mesmos pontos P01 e P05 do rio Jaguari. Nenhum dos gêneros identificados na atual campanha consta das listas das espécies ameaçadas a nível estadual e federal. A mais baixa riqueza foi verificada nos pontos P01, a montante do futuro reservatório e P07 na barragem particular, enquanto o maior valor para este parâmetro foi registrado nos pontos P06 e P05.

Na análise quantitativa, observou-se que a densidade dos invertebrados bentônicos foi variável entre os pontos de amostragem, sendo a maior densidade obtida no ponto P06, captação para abastecimento de Pedreira, enquanto que a menor foi verificada a montante do futuro reservatório (P01).

Os insetos dípteros da família Chironomidae constituíram o grupo mais numeroso em todos os pontos do rio Jaguari, além do córrego Entre-Montes sendo responsáveis pela alta densidade no ponto P06, com destaque do gênero *Polypedilum* nesses locais.

Os moluscos tiveram maiores densidades no corpo principal do futuro reservatório (P05) e no córrego Entre-Montes (P04), sendo neste local em função da contribuição de *C. fluminea*. Os anelídeos exibiram sua maior densidade no ponto P06, com maior contribuição de oligoquetas da família Tubificidae assim como na barragem particular (P07), onde foram dominantes.

A maior diversidade foi observada no ponto P04, no córrego Entre-Montes, enquanto o menor valor ocorreu no P03, esta baixa diversidade está relacionada à elevada dominância do gênero *Polypedilum*. A equitabilidade foi maior que 0,5 em toda a malha amostral, o que indica boa distribuição dos táxons na malha amostral.

O índice de Bray Curtis indicou baixo nível de semelhança entre a maioria dos pontos (<50%), tendo maior similaridade entre os pontos P03, P05 e P06. O ponto amostral de maior diferenciação foi o ponto P02, no rio Jaguari, que se caracterizou nesta campanha pela elevada dominância de insetos, conforme citado. De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa na maioria dos pontos, com exceção apenas do ponto P05 (Ótima) e P07 (Regular), o que denota uma relativa piora neste último local em comparação com as campanhas anteriores.

Macrófitas Aquáticas

Na campanha realizada em fevereiro de 2021, foram registrados 40 táxons de macrófitas aquáticas nos segmentos monitorados no rio Jaguari e seus contribuintes. 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.

Nenhum táxon foi considerado frequente na campanha em foco e registrou-se a ocorrência de muitos táxons restritos a apenas um ponto de amostragem. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, cabe indicar que, nas condições atuais, não foi constatado risco de infestação, pois as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas.

Os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. De forma geral os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das campanhas anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas uma nítida diminuição da frequência de ocorrência e da área de cobertura das espécies flutuantes livres em comparação com a campanha anterior (outubro/2020).

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

A próxima campanha de monitoramento da biota aquática está prevista para ser realizada em junho de 2021 (10ª 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, Ano 2 e Ano 3.

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												
		PREVISTO										
Relatório Mensal												
	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO						
Relatório Quadrimestral												
	PREVISTO					PREVISTO						
Relatório Final Consolidado												

Quadro 9 – Cronograma – Ano 3.

LEGENDA	
PREVISTO	REALIZADO
REPROGRAMADO	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
FINALIZADO	

↑
Início do enchimento do reservatório.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMBA

9º Relatório de Monitoramento
Barragem Pedreira
PEDREIRA E CAMPINAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS.....	5
3. REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	6
3.1 REDE DE AMOSTRAGEM	6
3.2. PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE.....	9
3.2.1. FITOPLÂNCTON.....	9
3.2.2. ZOOPLÂNCTON	11
3.2.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	12
3.2.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	13
3.3. ANÁLISE DE DADOS.....	15
4. RESULTADOS OBTIDOS.....	20
4.2. FITOPLÂNCTON.....	25
4.3. ZOOPLÂNCTON	45
4.4. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
5.1. FITOPLÂNCTON.....	117
5.2. ZOOPLÂNCTON	118
5.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	119
5.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	120
6. EQUIPE TÉCNICA	121
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	122
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
9. ANEXOS	132

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na nona 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 24 e 25 de fevereiro de 2021, 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, no período seco, 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

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 Jundiaí – 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 hm³).

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/Jundiaí – 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 nona 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 fevereiro de 2021, 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 - 9ªC (Fevereiro/21)

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K)**	
			Norte	Leste
P01	Rio Jaguari	A montante do futuro reservatório	7.476.500	305.562
P05		Corpo principal do futuro reservatório, a jusante do córrego Entre-Montes	7.480.037	304.859
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem	7.480.542	304.623
P03		A jusante do futuro reservatório	7.481.254	304.319
P06*		Ponto de captação do abastecimento de Pedreira	7.483.527	305.218
P04	Córrego Entre-Montes	Braço contribuinte da margem direta do futuro reservatório, próximo à foz	7.478.768	304.947
P07	Afluentes do Rio Jaguari	Barragem Particular	7.480.016	303.719

Legenda: * Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (JAGR02200). ** Coordenadas em SIRGAS 2000.

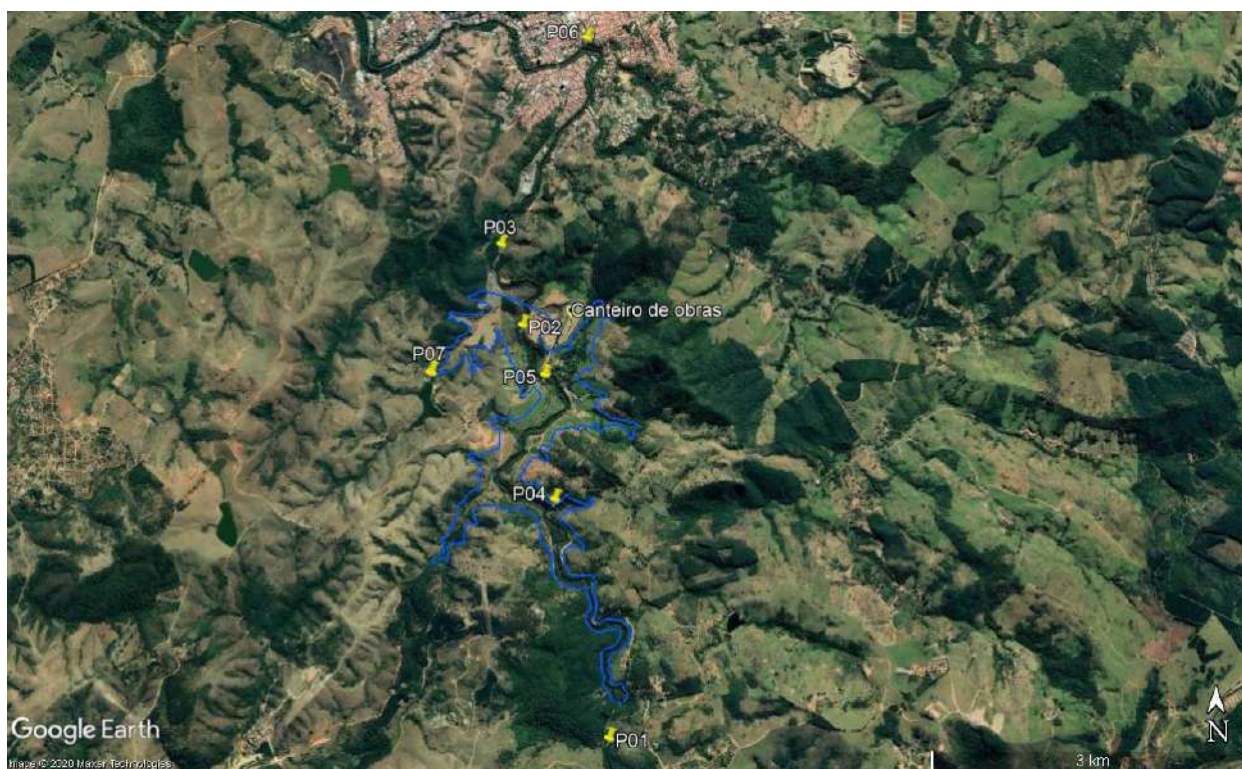


Gráfico 3.1-1. Rede de Amostragem do Monitoramento da Biota Aquática – Barragem Pedreira.

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, Normalização e Qualidade Industrial – 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*, 23ª 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 µm (**Fotos 3.2.1-1 e 3.2.1-2**). Conforme recomenda o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB e ANA, 2011), as amostras de clorofila-a foram obtidas a partir das alíquotas da mesma amostra utilizada para a avaliação quantitativa do fitoplâncton nos respectivos pontos de coleta.

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 3.2.1-3 e 3.2.1-4**).

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 3.2.1-1 e 3.2.1-2 Amostragem qualitativa de fitoplâncton com rede de plâncton de 20 µm.



Fotos 3.2.1-3 e 3.2.1-4. 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 μm , 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 (org./m^3). Os relatórios de ensaio do zooplâncton constam no **Anexo II**.



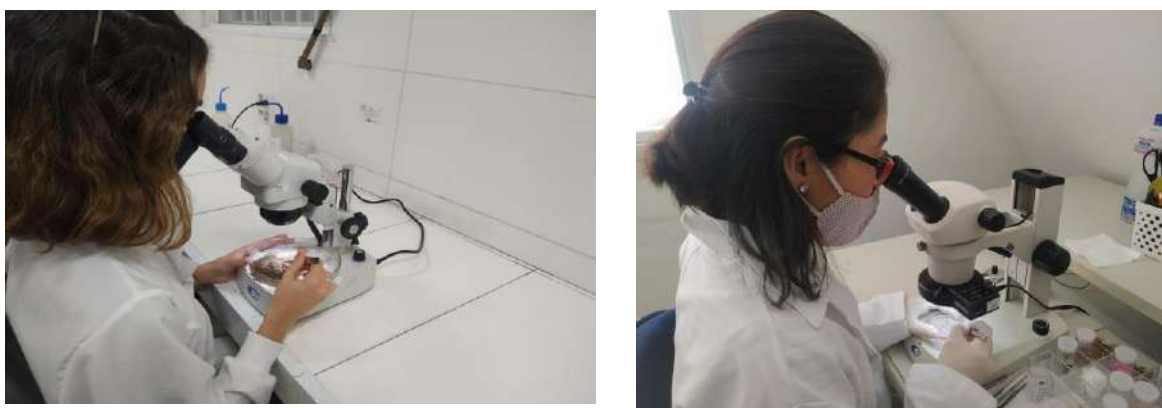
Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2. Amostra na câmara de Sedgewick-Rafter preparada para análise em e identificação do zooplâncton em microscópio óptico.

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 m²). O sedimento coletado foi lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250 µm. O material retido na peneira foi acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.

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 3.2.3-1 e 3.2.3-2**). 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./m²). Os relatórios de ensaio dos invertebrados bentônicos constam no **Anexo III**.



Fotos 3.2.3-3 e 3.2.3-4. 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.

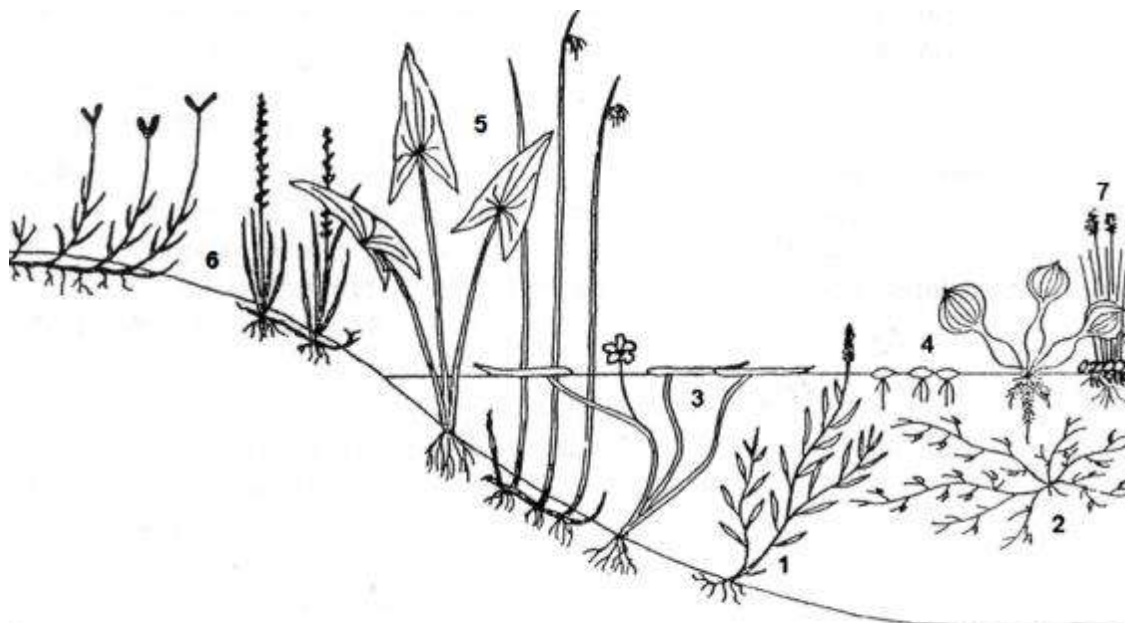


Figura 3.2.4-1. Formas Biológicas de Macrófitas Aquáticas.

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:

$$H' = -\sum_{i=1}^e p_i \cdot \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{n}{N}$$

Sendo:

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener, em bit.ind⁻¹;

p_i = 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

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
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 nona campanha, realizada em fevereiro de 2021, no período chuvoso.

Caracterização dos Pontos de Amostragem

Na sequência, consta a descrição dos locais monitorados. Os registros de campo obtidos na nona campanha são sintetizados no **Quadro 4.1-1**. Demais medições “in situ” constam no Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos. Durante as coletas, o tempo variou entre bom e nublado, sendo registrada a ocorrência de chuvas no período de 24 horas antecedentes apenas nos contribuintes do rio Jaguari (P04 e P07). A temperatura do ar oscilou entre 24,1°C (P04) e 27,1°C (P02 e P03), enquanto que a temperatura da água se manteve entre 23,5°C (P04) e 27,7°C (P06).

Quadro 4.1-1. Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Registros de Campo	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07
Data da Coleta	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	25/02/2021	25/02/2021
Hora da Coleta	09:30	10:32	11:45	12:35	14:30	10:30	12:00
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado	Nublado
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Mata Ciliar	Parcialmente preservada	Parcialmente preservada	Ausente	Parcialmente preservada	Parcialmente preservada	Parcialmente preservada	Parcialmente preservada
Temperatura do Ar (°C)	25,5	25,7	27,1	27,1	25,6	24,1	25,3
Temperatura da Água (°C)	25,5	25,9	26,7	27,3	27,7	23,5	27,5
Largura Aproximada (m)	10	12	14	23	19	7,4	70
Profundidade (m)	1,5	1,2	1	1	1,5	0,53	2
Transparência (m)	0,5	0,7	0,6	0,3	0,2	0,4	0,4

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.

No período anterior à campanha em foco as atividades realizadas para implantação do empreendimento foram: escavação e carga de material de 3ª categoria; perfuração em rocha na área do eixo (margem direita) e limpeza grossa da fundação em rocha na área do eixo da barragem (margem direita).

A largura estimada nos pontos amostrados no rio Jaguari variou entre 10 m (P01) e 23 m (P03). Os locais mais rasos foram verificados no corpo principal do futuro reservatório onde se observam as atividades das obras no entorno (P02) e a jusante do reservatório a ser formado (P03), com 1 m, atingindo o máximo de 1,5 m a jusante do futuro reservatório (P01) e na captação de abastecimento de Pedreira (P06). A transparência variou entre 0,2 m (P06) e 0,7 m (P05). No curso do rio Jaguari há inúmeros trechos de corredeiras entremeados por segmentos de águas mais tranquilas.

— **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 amostragem no córrego Entre-Montes (P04) observou-se a profundidade de 0,53 m e transparência 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 foi estimada em 2 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 nona campanha de monitoramento da biota aquática, realizada em fevereiro/2021, no período chuvoso, foi inventariado um total de 69 táxons de fitoplâncton, pertencentes a 11 classes taxonômicas: Bacillariophyceae (15 táxons), Chlorophyceae (15 táxons), Euglenophyceae (13 táxons), Conjugatophyceae (7 táxons), Cyanophyceae (6

táxons), Coscinodiscophyceae (3 táxons), Mediophyceae (3 táxons), Trebouxiophyceae (3 táxons), Dinophyceae (2 táxons), Cryptophyceae (1 táxon) e Xanthophyceae (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) e algas verdes (classe Chlorophyceae), as quais individualmente responderam por 21,7% da riqueza total (**Gráfico 4.2-1**).

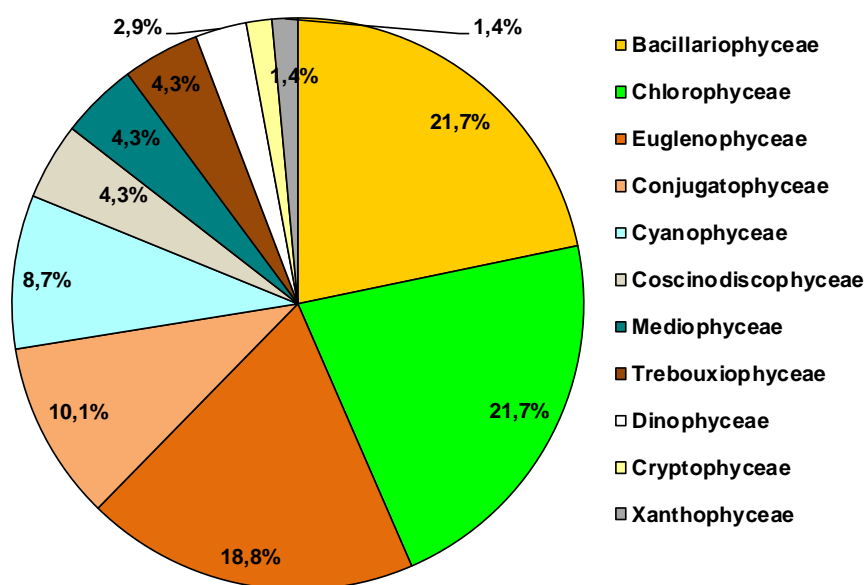


Gráfico 4.2-1. Riqueza Relativa do Fitoplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

A classe Bacillariophyceae integra o grupo das diatomáceas, que juntamente com Coscinodiscophyceae (coscinodiscofíceas) e Mediophyceae (mediofíceas) somaram 30,4% 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 nona campanha, as bacilariofíceas foram representadas por exemplares dos gêneros *Achnantheidium*, *Amphipleura*, *Cocconeis*, *Cymbella*, *Diadlesmis*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Surirella*, e *Ulnaria*, enquanto as coscinodiscofíceas compreenderam os gêneros *Aulacoseira*, *Hydrosera* e *Melosira* e as mediofíceas os gêneros *Cyclotella*, *Thalassiosira* e *Terpsinoë*.

A classe Chlorophyceae, que também se destacou em termos de riqueza, 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 13 gêneros, incluindo *Monoraphidium*, *Coelastrum*, *Desmodesmus* e *Kirchneriella*, dentre outros.

A classe Euglenophyceae (euglenofíceas) foi secundariamente importante na riqueza, com 18,8% do total de táxons amostrados. Esse grupo reúne seres unicelulares, predominantemente habitantes de sistemas aquáticos continentais, mas também encontrados em ambiente marinho. No geral, esses organismos tendem a se destacar preferencialmente em águas ricas em substâncias orgânicas, provenientes do desenvolvimento excessivo de macrófitas aquáticas ou do lançamento de efluentes sem tratamento, principalmente em ambientes de menor correnteza e com disponibilidade de compostos nitrogenados.

A possibilidade de se movimentarem através dos flagelos constitui ainda 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. Dentre os seis gêneros registrados na campanha de fevereiro de 2021, *Phacus* teve maior destaque, com quatro táxons, seguido de *Trachelomonas* e *Lepocinclis*, com três táxons cada um, enquanto os demais apresentaram uma espécie unicamente.

As conjugatófíceas (Conjugatophyceae) foram o quarto grupo de maior riqueza na nona campanha, com 10,1% do total de táxons, integrantes dos gêneros *Closterium*, *Cosmarium*, *Hyalotheca*, *Mougeotia*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*. Esse grupo é 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 cianobactérias (classe Cyanophyceae) compreenderam 8,7% do total de táxons, alcançando a quinta posição em termos de riqueza geral. Segundo Paerl (1988), esses organismos possuem eficientes estratégias de sobrevivência, em virtude de 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 vacúolos gasosos (aerótopos) em várias espécies, que permitem que as células regulem sua flutuação em resposta à disponibilidade de luz e nutrientes (KLEMER e KONOPKA, 1989).

Algumas espécies dessa classe possuem a capacidade de assimilar o gás nitrogênio diretamente da atmosfera. Tal característica, exclusiva das cianobactérias, representa uma vantagem em ambientes com menor disponibilidade de compostos nitrogenados e, nessas condições, o fósforo passa a ser o principal nutriente limitante ao desenvolvimento desses organismos nos ecossistemas aquáticos (WHITTON, 1992). Dentre as vantagens competitivas do grupo inclui-se também a menor pressão de herbivoria pelo zooplâncton (OLIVER e Ganf, 2000).

Na rede de amostragem do presente monitoramento, alguns dos táxons são conhecidos por causar interferências nos sistemas aquáticos devido a sua capacidade de formar florações e produzir toxinas, tais como os gêneros *Aphanocapsa*, *Oscillatoria* e *Phormidium*. Contudo, vale salientar que a presença de cianobactérias foi restrita às amostras qualitativas, não tendo sido registradas nas análises quantitativas, o que denota que esses organismos estão no rio Jaguari e afluentes em densidades inexpressivas, nesta nona campanha, conforme detalhado no subitem da Análise Quantitativa.

Os demais grupos fitoplanctônicos, compreendendo as classes Coscinodiscophyceae, Trebouxiophyceae, Dinophyceae, Mediophyceae, Cryptophyceae, e Xanthophyceae tiveram menor participação relativa na riqueza do fitoplâncton, representando, individualmente, valores iguais ou inferiores a 4,3% do total de táxons coletados.

Em termos espaciais, constatou-se que os valores de riqueza do fitoplâncton, nesta nona campanha, foram diversificados entre os pontos de amostragem situados no rio Jaguari, com mínimo de 17 táxons (P02) e máximo de 26 táxons (P05). No córrego Entre-Montes (P04) a riqueza foi superior, com 38 táxons, bem como na barragem (P07) onde foram registrados 31 táxons registrados (**Gráfico 4.2-2** e **Quadro 4.2-1**).

Em termos de distribuição dos grupos taxonômicos foram observadas semelhanças entre os pontos, ocorrendo predomínio de diatomáceas, sobretudo Bacillariophyceae, no rio Jaguari, seguido por Chlorophyceae. Nos contribuintes, também foi observada elevada importância destes dois grupos, porém nota-se um aumento na participação das Euglenophyceae, sobretudo na barragem particular (P07). Wetzel (1993) citou que as euglenófitas são mais encontradas em águas pouco profundas e ricas em matéria orgânica. Assim a dinâmica lântica no ponto P07, que tende a favorecer o acúmulo de matéria orgânica, possivelmente propiciou o incremento na riqueza das euglenófitas.

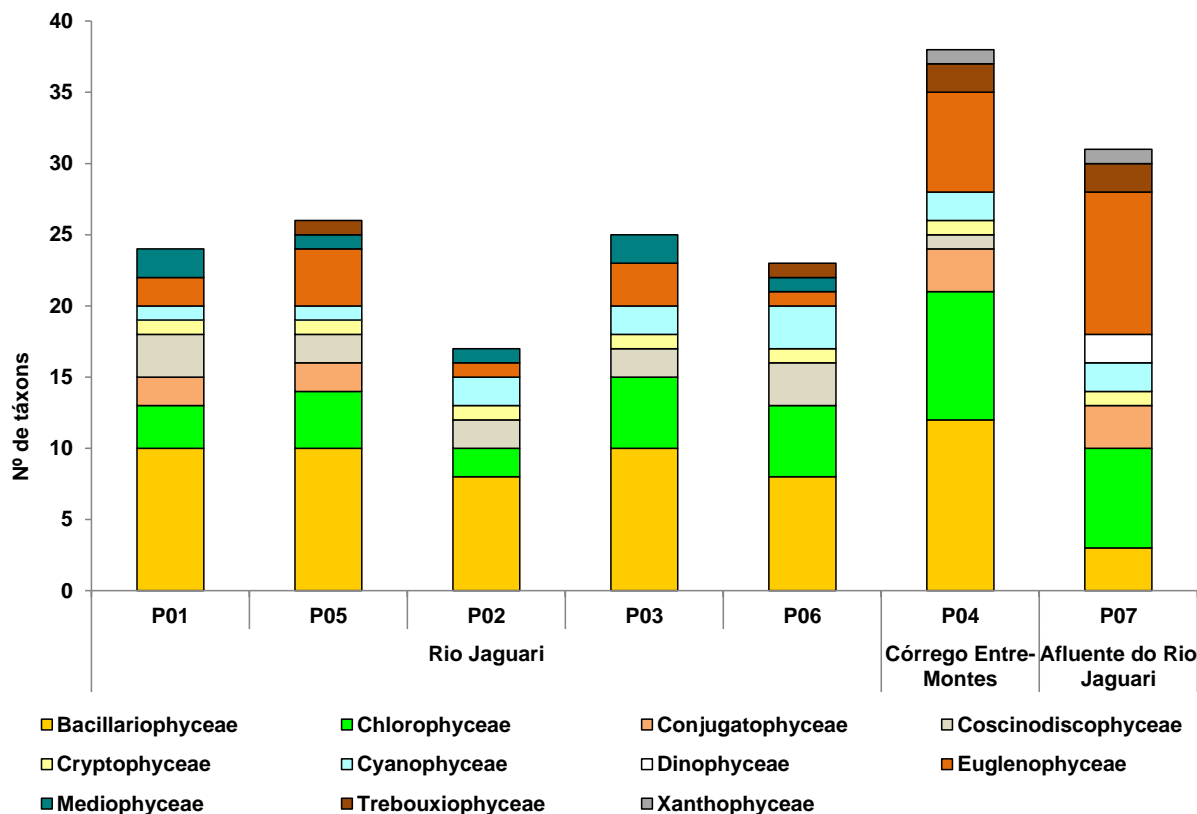


Gráfico 4.2-2. Riqueza do Fitoplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na nona campanha de monitoramento, efetuada em fevereiro de 2021.

Dos táxons inventariados, apenas a bacilariófito *Pinnularia* sp e um táxon não identificado a nível específico, integrante da classe Cryptophyceae, ocorreram em todos os pontos de amostragem, sendo considerados muito frequentes segundo a classificação de Souza *et al.* (2009), o que indica alta adaptabilidade às condições ambientais locais.

De acordo Tremarin (2010), *Pinnularia* tem preferência por ambientes oligotróficos, com baixo conteúdo eletrolítico. Nesse sentido, cabe ponderar que nos cursos d'água monitorados prevalecem condições de baixo e intermediário grau de trofia, conforme consta no relatório da décima quinta campanha do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos. Além disso, a maior turbulência das águas que tende a ocorrer no período chuvoso pode ter promovido a ressuspensão de *Pinnularia* dos sedimentos para a coluna de água.

Tiveram destaque ainda na rede amostral sete táxons que também foram considerados muito frequentes nas amostras (entre 80% e 100%), ocorrendo em seis dos sete pontos monitorados (frequência de 86%), correspondendo *Gyrosigma* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp, *Surirella* sp. e *Ulnaria ulna*, *Desmodesmus* sp. e *Aulacoseira granulata*. A maioria dos exemplares registrados 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 dez táxons foram considerados frequentes nas amostras (entre 50 e 80%), porém, a maioria das espécies (50) 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 diferenças em termos de composição, sendo observado um total de 11 táxons cuja presença foi exclusiva no ponto P07, incluindo as euglenofíceas *Phacus longicauda* var. *tortus*, *Phacus suecicus*, *Strombomonas* sp. e *Trachelomonas volvocinopsis*, as clorofíceas *Ankistrodesmus densus*, *Kirchneriella* sp., dentre outros.

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 4.2-4** consta o registro fotográfico de exemplares fitoplanctônicos registrados na malha amostral na campanha em foco. O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na nona campanha de monitoramento, efetuada em fevereiro de 2021.



Foto 4.2-1. Cianobactéria *Phormidium*.

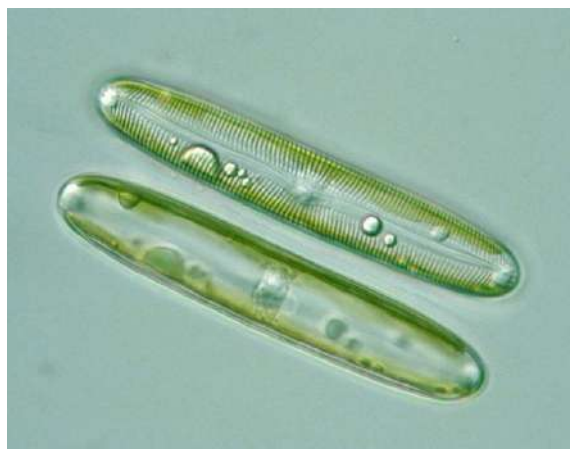


Foto 4.2-2. Bacilariofícea *Pinnularia* sp.

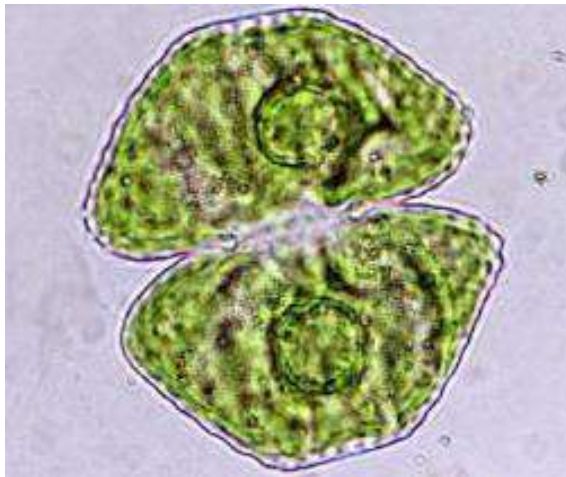


Foto 4.2-3. Conjugatófícea *Cosmarium* sp.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2020).

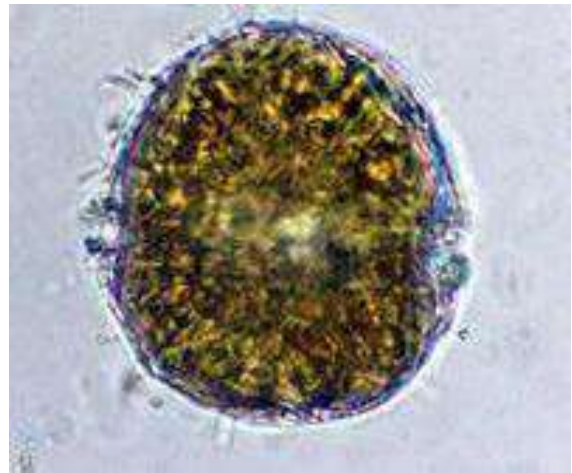


Foto 4.2-4. Dinofícea *Peridinium* sp.

Quadro 4.2-1. Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Bacillariophyceae									
<i>Achnantheidium</i> sp.								3	43
<i>Amphipleura</i> sp.								4	57
<i>Cocconeis</i> sp.								3	43
<i>Cymbella</i> sp.								2	29
<i>Diadsmis</i> sp.								2	29
<i>Eunotia</i> sp.								3	43
<i>Fragilaria</i> sp.								1	14
<i>Gomphonema</i> sp.								4	57
<i>Gyrosigma</i> sp.								6	86
<i>Navicula</i> sp.								6	86
<i>Nitzschia</i> sp.								6	86
<i>Pinnularia</i> sp.								7	100
<i>Surirella</i> sp.								6	86
<i>Ulnaria acus</i>								2	29
<i>Ulnaria ulna</i>								6	86
Subtotal	10	10	8	10	8	12	3		
Chlorophyceae									
<i>Ankistrodesmus densus</i>								1	14
<i>Chlamydomonas</i> sp.								1	14
<i>Coelastrum microporum</i>								1	14
<i>Coelastrum reticulatum</i>								2	29
<i>Desmodesmus</i> sp.								6	86

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Eudorina elegans</i>								5	71
<i>Eutetramorus</i> sp.								1	14
<i>Kirchneriella</i> sp.								1	14
<i>Monactinus simplex</i>								2	29
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								3	43
<i>Monoraphidium griffithii</i>								1	14
<i>Oedogonium</i> sp.								1	14
<i>Pediastrum duplex</i>								4	57
<i>Scenedesmus</i> sp.								5	71
<i>Stauridium tetras</i>								1	14
Subtotal	3	4	2	5	5	9	7		
Conjugatophyceae									
<i>Closterium leibleinii</i>								1	14
<i>Closterium</i> sp.								2	29
<i>Cosmarium</i> sp.								2	29
<i>Hyalotheca dissiliens</i>								1	14
<i>Mougeotia</i> sp.								1	14
<i>Staurastrum</i> sp.								2	29
<i>Stauroidesmus</i> sp.								1	14
Subtotal	2	2	-	-	-	3	3		
Coscinodiscophyceae									
<i>Aulacoseira granulata</i>								6	86
<i>Hydrosera whampoensis</i>								2	29
<i>Melosira varians</i>								5	71
Subtotal	3	2	2	2	3	1	-		

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Cryptophyceae									
Cryptophyceae								7	100
Subtotal	1	1	1	1	1	1	1		
Cyanophyceae									
<i>Aphanocapsa</i> sp.								2	29
<i>Dolichospermum</i> sp.								1	14
<i>Geitlerinema</i> sp.								1	14
<i>Merismopedia</i> sp.								2	29
<i>Oscillatoria</i> sp.								2	29
<i>Phormidium</i> sp.								5	71
Subtotal	1	1	2	2	3	2	2		
Dinophyceae									
<i>Ceratium</i> sp.								1	14
<i>Peridinium</i> sp.								1	14
Subtotal	-	-	-	-	-	-	2		
Euglenophyceae									
<i>Euglena</i> sp.								3	43
<i>Lepocinclis acus</i>								2	29
<i>Lepocinclis ovum</i>								2	29
<i>Lepocinclis</i> sp.								3	43
<i>Monomorpha pyrum</i>								1	14
<i>Phacus curvicauda</i>								2	29
<i>Phacus longicauda</i>								3	43
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>								1	14
<i>Phacus suecicus</i>								1	14

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Strombomonas</i> sp.								1	14
<i>Trachelomonas hispida</i>								4	57
<i>Trachelomonas volvocina</i>								4	57
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>								1	14
Subtotal	2	4	1	3	1	7	10		
Mediophyceae									
<i>Cyclotella</i> sp.								1	14
<i>Thalassiosira</i> sp.								1	14
<i>Terpsinoë musica</i>								5	71
Subtotal	2	1	1	2	1	-	-		
Trebouxiophyceae									
<i>Crucigeniella crucifera</i>								1	14
<i>Dictyosphaerium</i> sp.								2	29
<i>Oocystis</i> sp.								3	43
Subtotal	-	1	-	-	1	2	2		
Xanthophyceae									
<i>Isthmochloron</i> sp.								2	29
Subtotal	-	-	-	-	-	1	1		
Total por ponto	24	26	17	25	23	38	31		
Total na campanha									69

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do fitoplâncton, na campanha de monitoramento da biota aquática realizada em fevereiro de 2021, 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 em toda a extensão monitorada no rio Jaguari foi baixa e relativamente homogênea entre os pontos, com mínimo de 6 org./mL, nos pontos P03, P05 e P06, e 9 org./mL nos pontos P01 e P02.

O córrego Entre-Montes (P04) também apresentou reduzida densidade, com apenas 32 org./mL (**Gráfico 4.2-3**). Contudo, no ambiente de águas lânticas da barragem particular (P07) foi registrada uma maior densidade, com 5.709 org./mL. 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.

A baixa densidade do fitoplâncton 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 e seu afluente da margem direita foi corroborada pela análise de clorofila-a, cujos valores não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 µg/L), em todos os pontos do rio Jaguari e do córrego Entre-Montes. Exclusivamente na barragem particular (P07) foi registrada a concentração de 14,3 µg/L mantendo-se em conformidade ao padrão da Resolução CONAMA 357/05, conforme detalhado no relatório do Programa de Qualidade da Água da Barragem Pedreira.

Estes dados foram corroborados pelo Índice de Estado Trófico – IET, que evidenciou baixo nível de trofia, na maioria dos pontos monitorados, com classificação Oligotrófica (P03 e P04), e nos demais segmentos foram obtidos níveis intermediários de trofia (Mesotrófico, P01, P02, P05, P06 e P07).

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, como observado no ponto P07 (barragem particular). O organismo com preponderância numérica

no ponto P07 foi a conjugatóficea *Staurodesmus* sp., com 2.791 org./mL, seguido pela clorofíceia *Monoraphidium griffithii* e pela euglenofíceia *Trachelomonas volvocina*, com 1.209 org./mL e 996 org./mL, respectivamente.

Staurodesmus é um gênero comum nas comunidades fitoplanctônicas presentes em grande variedade de ambientes de águas continentais do mundo inteiro, onde exibem ampla diversidade morfológica e elevada quantidade de espécimes (DEGRECCI, 2005). *Monoraphidium griffithii* compreende um táxon de distribuição cosmopolita, tendo seu desenvolvimento favorecido em ambientes aquáticos com maior concentração de nutrientes (AQUINO, et al, 2014). *Trachelomonas* é um gênero cosmopolita ocorrendo principalmente em água doce, predominantemente em ambientes mesotróficos a eutróficos (SLÁDECÉK, 1973).

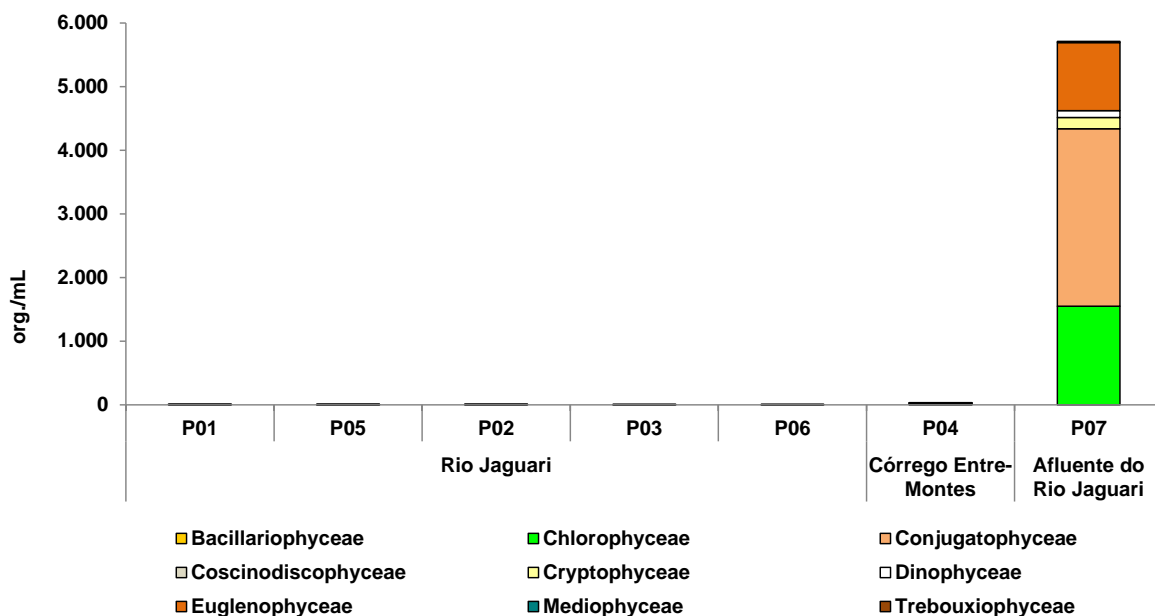


Gráfico 4.2-3. Densidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

O grupo mais abundante em todos os pontos monitorados do rio Jaguari, foi a classe Cryptophyceae, com variação entre 50% a 89%, nos pontos P05 e P01, respectivamente. No córrego Entre-Montes (P04), Coscinodiscophyceae obteve maior abundância relativa entre os grupos, representando 59% da comunidade, conforme **Gráfico 4.2-4**.

Na barragem particular (P07), como mencionado anteriormente, as conjugatóficeas, representadas principalmente por *Staurodesmus* sp., foram numericamente dominantes e representaram 49% dos organismos encontrados no fitoplâncton, seguida das classes Chlorophyceae e Euglenophyceae que representaram a comunidade com 27% e 19% da abundância relativa, respectivamente. As criptofíceas que se destacaram como grupo dominante no rio Jaguari foram registradas em densidade pouco expressiva neste ambiente

lêntico, representando apenas 3% da abundância total, assim como as dinofíceas com apenas 2%.

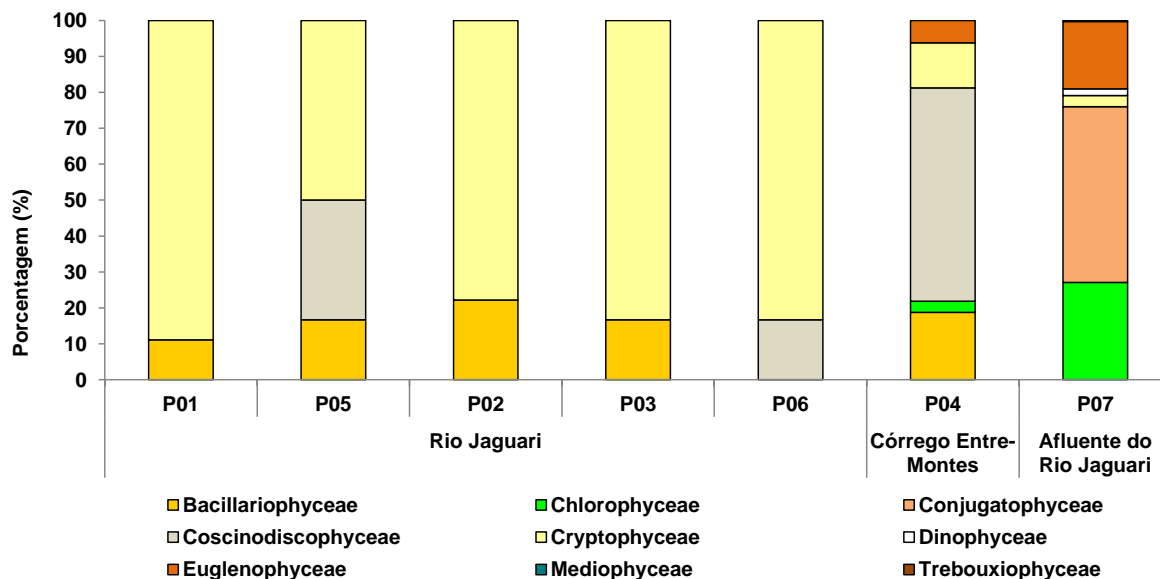


Gráfico 4.2-4. Abundância Relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

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 (fevereiro/2021) as cianobactérias foram ausentes nas amostras quantitativas em todos os pontos do rio Jaguari e seus afluentes, o que evidencia atendimento ao padrão da legislação em todos os pontos.

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 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.

Quadro 4.2-2. Densidade e Abundância Relativa do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

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	%
Bacillariophyceae														
<i>Achnanthydium</i> sp.	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
<i>Cymbella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
<i>Eunotia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp.	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	-	-	<1	-	1	11	1	17	<1	-	2	6	-	-
<i>Nitzschia</i> sp.	1	11	1	17	1	11	<1	-	-	-	2	6	-	-
<i>Ulnaria acus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	-	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
Subtotal	1	11	1	17	2	22	1	17	-	-	6	19	-	-
Chlorophyceae														
<i>Coelastrum reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	178	3
<i>Kirchneriella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	2
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.209	21
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1.547	27
Conjugatophyceae														
<i>Cosmarium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	818	14
<i>Staurastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	1
<i>Staurodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.902	33
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.791	49
Coccinodiscophyceae														
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	2	33	-	-	-	-	1	17	19	59	-	-
<i>Melosira varians</i>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	2	33	-	-	-	-	1	17	19	59	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
Cryptophyceae														
Cryptophyceae	8	89	3	50	7	78	5	83	5	83	4	13	178	3
Subtotal	8	89	3	50	7	78	5	83	5	83	4	13	178	3
Dinophyceae														
<i>Ceratium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	1
<i>Peridinium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	1
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107	2
Euglenophyceae														
<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Lepocinclis acus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	18	0
<i>Phacus longicauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
<i>Strombomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	2	6	996	17
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	1.068	19
Mediophyceae														
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp.	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trebouxiophyceae														
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
Total por ponto	9	100	6	100	9	100	6	100	6	100	32	100	5.709	100

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 nona campanha (fevereiro/21), na etapa de implantação do empreendimento, são apresentados no **Gráfico 4.2-6**. Em geral, o trecho monitorado no rio Jaguari apresentou diversidade relativamente baixa na maioria dos pontos amostrados, com uma variação de diversidade entre 1,28 bits.ind⁻¹ (P01) a 2,65 bits.ind⁻¹ (P05), o que reflete a elevada dominância numérica da classe Cryptophyceae.

O córrego Entre-Montes (P04) foi o ambiente com maior diversidade nesta campanha, 2,95 bits.ind⁻¹, seguido da barragem à margem esquerda do rio Jaguari (P07), com 2,66 bits.ind⁻¹.

A equitabilidade foi superior a 0,6 em todos os pontos de amostragem, atingindo valor mais elevado (0,94) no ponto P05, onde também se registrou a maior diversidade do rio Jaguari, evidenciando uma melhor distribuição dos táxons neste trecho do rio Jaguari.

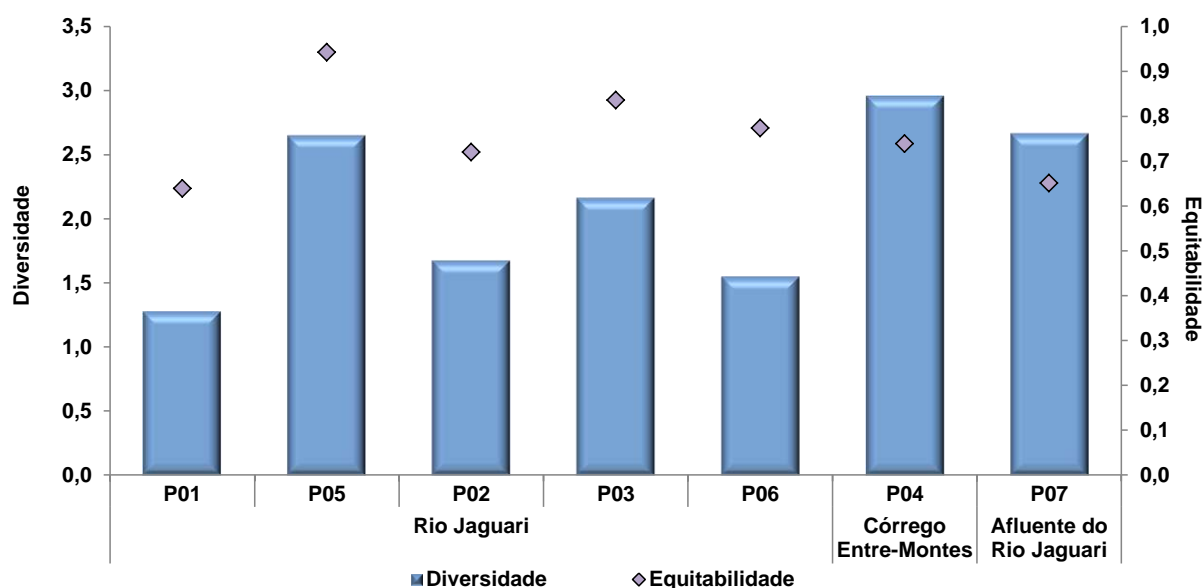


Gráfico 4.2-6. Índices de Diversidade e Equitabilidade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade fitoplanctônica, amostrada na nona campanha do monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (fevereiro/2021), 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 pontos, monitorados no rio

Jaguari reunindo todos em um cluster principal e mantendo os seus afluentes (P04 e P07) isolados.

O cluster principal demonstra maior similaridade entre os pontos P02 e P06 (73%), reunindo ainda o P03 com similaridade >60%, além dos pontos P01 e P05 com similaridade de 60% e 50%, respectivamente, essa semelhança se deve ao mesmo padrão obtido entre estes pontos, tanto para riqueza de espécies quanto para a densidade e abundância relativa.

O afluente represado rio Jaguari (P07) se mostrou o ambiente mais distinto, o que reflete a maior densidade neste ponto e predomínio de Conjugatophyceae, algas que foram exclusivas deste local. A separação entre os ambientes lótico e lêntico é esperada considerando a dinâmica diferenciada destes sistemas.

Cabe apontar que os pontos no rio Jaguari que são potencialmente mais afetados pelas obras do empreendimento (P02, P03 e P03) apresentaram elevada similaridade com o ponto P01, situado a montante das obras, o que denota que não foram observadas interferências no fitoplâncton que possam ser associadas diretamente ao empreendimento.

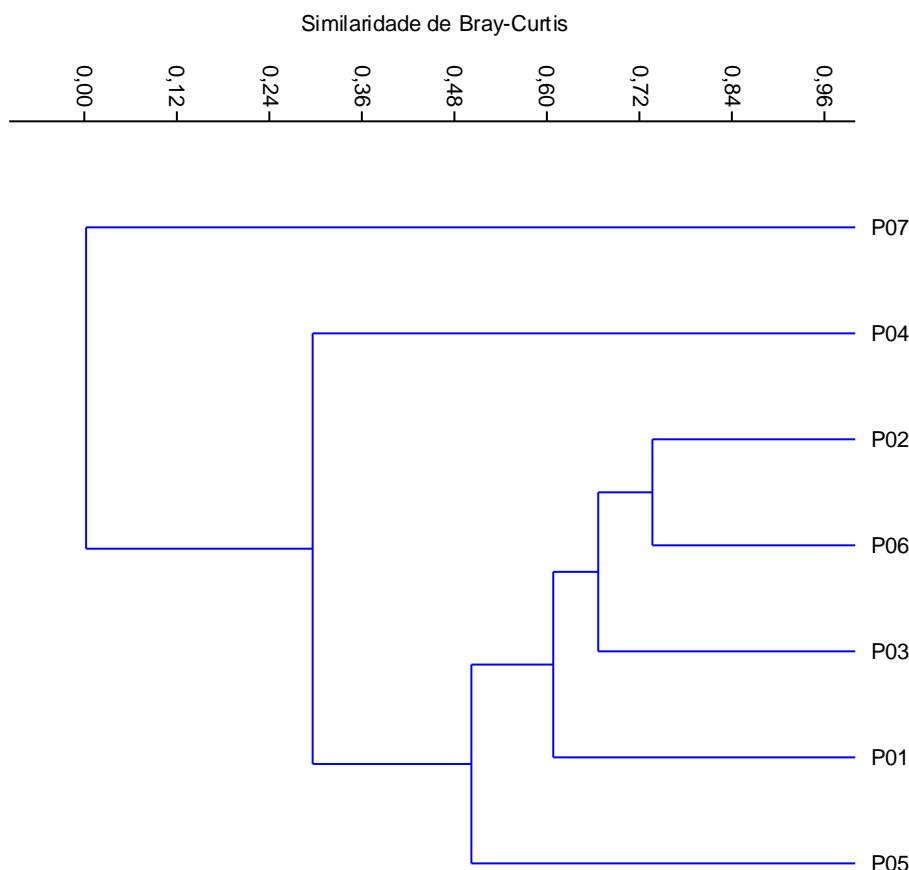


Gráfico 4.2-7. Similaridade do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

Coeficiente cofenético = 0,9814.

– Evolução dos principais indicadores

Conforme citado, foram realizadas nove 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, na fase de implantação, com 113 táxons.

Em contraste, o menor valor foi obtido na quarta amostragem (junho/2019), com 69 táxons, assim como na campanha em foco (fevereiro/2021), porém, observa-se que na quarta coleta não foi possível amostrar o ponto P07, situado em barragem particular e na atual campanha foram amostrados todos os pontos.

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 e fitoflagelados (outubro/2018) e ora com dominância de conjugatófíceas (fevereiro/2019), padrão que é esperado em sistemas lóticos com acentuada instabilidade hidrodinâmica.

Na nona campanha, foco do presente relatório, os grupos de maior abundância foram Cryptophyceae, no rio Jaguari, Coscinodiscophyceae no córrego Entre-Montes e Conjugatophyceae no afluente represado do rio Jaguari.

Dentre os pontos monitorados, sistematicamente as maiores densidades do fitoplâncton foram verificadas no afluente represado da margem esquerda do rio Jaguari, na maioria das coletas, cuja dinâmica lântica tende a favorecer o crescimento do fitoplâncton, sendo o resultado mais elevado obtido na terceira campanha (fevereiro/2019), com 13.180 org./mL.

No rio Jaguari prevaleceram em todas as campanhas reduzidas densidades (<1.000 org./mL), o que é comum em sistemas lóticos de acentuada correnteza e com baixo grau de trofia.

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 terceira campanha, realizada em fevereiro de 2019, com um pico de 2.996 cél./mL no afluente do rio Jaguari que se encontra represado (P07). Na campanha em foco (fevereiro/21) constatou-se a ausência deste grupo nas análises quantitativas.

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⁻¹ no ponto

P01 na sexta campanha (fevereiro/2020) a 3,84 bits.ind⁻¹ também no P01, na oitava campanha (outubro/2020).

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 todos os pontos de amostragem do rio Jaguari apresentam amplitudes de variação em seus parâmetros descritores relativamente semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade fitoplanctônicas.

Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 9°C (Maio/junho/18 a Fevereiro/21).

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
Riqueza Específica (nº de táxons)									
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
Densidade (org./mL)									
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	
C9	fev/21	9	6	9	6	6	32	5.709	

Células de Cianobactéria (cél./mL)									
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	-	-	-	-	-	-	-	
Índice de Diversidade (bits.ind ⁻¹)									
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	3,20	2,50	
C9	fev/21	1,28	2,64	1,67	2,16	1,55	2,95	2,66	

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 nona campanha de monitoramento foram inventariados 47 táxons do zooplâncton, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Rotifera (25 táxons), filo Arthropoda - subfilo Crustacea – classe Branchiopoda – subordem Cladocera (6 táxons), ordem Harpacticoida (2 táxons), classe Maxillopoda - subclasse Copepoda – ordem Cyclopoida (3 táxons) - ordem Calanoida (2 táxons); classe Ostracoda (1 táxon); filo Protozoa (5 táxons), filo Annelida – classe Polychaeta (1 táxon), filo Mollusca (1 táxon) e filo Nematoda (1 táxon).

A comunidade zooplanctônica dos pontos amostrados foi predominantemente composta por rotíferos, com 53,2% do total de táxons, seguido crustáceos cladóceros com 12,8%, protozoários com 10,6% e crustáceos ciclopóides (6,4%), além dos crustáceos harpacticóides e calanóides com 4,3% cada, conforme ilustrado no **Gráfico 4.3-1**, no qual constam os percentuais de riqueza relativa dos grupos amostrados.

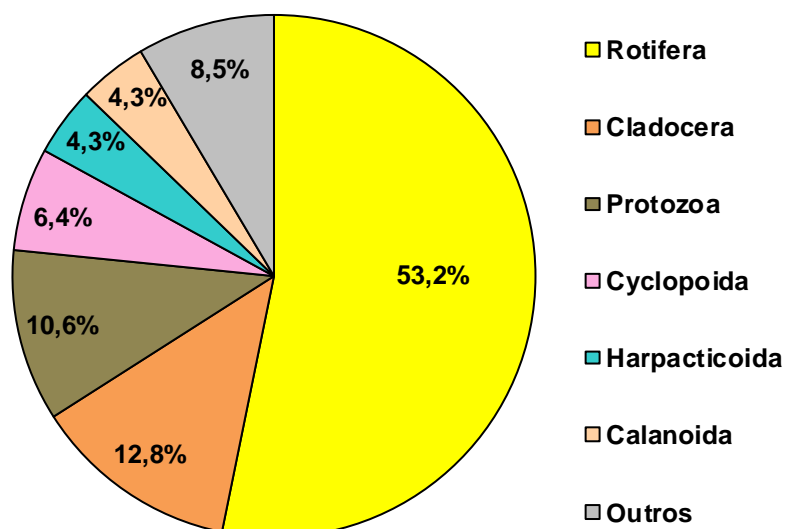


Gráfico 4.3-1. Riqueza Relativa do Zooplâncton por Classe Taxonômica – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Legenda: o grupo Outros integra Ostracoda, Mollusca, Nematoda e Polychaeta com um táxon cada (2,13%).

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).

Os rotíferos (filo Rotifera), grupo mais diverso na presente amostragem, 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.

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).

Do conjunto de rotíferos registrados na malha amostral, a grande maioria dos táxons de rotíferos 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 pelas famílias Conochilidae, Filiniidae, Flosculariidae, Hexarthridae, Testudinellidae, Brachionidae, Euchlanidae, Lecanidae, Lepadellidae, Synchaetidae e Trichotriidae. Dentre estas, a família Brachionidae foi a mais especiosa, contribuindo com oito táxons, representados pelos gêneros *Keratella*, *Platyias* e *Brachionus*. Caracterizada pelo hábito planctônico, essa família é considerada uma das mais importantes do zooplâncton de águas continentais (ALMEIDA *et al.* 2006), possuindo representantes comumente encontrados em águas enriquecidas por nutrientes (LOUREIRO, 2011).

Os cladóceros estão no segundo grupo com maior número de táxons na nona 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, Daphniidae, Moinidae e Sididae totalizando 12,8% do total de táxons.

Os protozoários (filo Protozoa) constituíram o terceiro grupo com maior participação na riqueza específica do zooplâncton, 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 táxons *Arcella dentata*, *Arcella* spp., *Centropyxis* spp., *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Diffflugia* spp.

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 (REGALISELEGHIM, *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 microcrustáceos da subclasse Copepoda (copépodes), que compreenderam as ordens Cyclopoida, Harpacticoida e Calanoida, também foram relevantes na composição taxonômica, com 6,4% de ciclopóides e 4,3% de harpaticóides e calanóides, cada.

Os ciclopóides (ordem Cyclopoida), 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). Na rede amostral, foram registradas as formas juvenis de náuplios e copepoditos de ciclopóides, além de um táxon não identificado em nível específico.

A ordem Harpacticoida, que reuniu náuplios e copepoditos, é majoritariamente bentônica e coloniza as camadas superficiais dos sedimentos, nos quais se alimentam de microrganismos e detritos. A ordem Calanoida que reuniu copepoditos e um táxon *Notodiaptomus* spp., integra organismos que 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.

Em menor proporção na análise qualitativa, ocorreram também exemplares dos filos Mollusca e Nematoda, além dos anelídeos da classe Polychaeta e os crustáceos a classe Ostracoda, com 2,13% do total de táxons inventariados, cada um.

Em termos espaciais, no rio Jaguari, a riqueza do zooplâncton oscilou de 12 táxons, no corpo principal do futuro reservatório (P05) e no ponto da captação para abastecimento de Pedreira (P06) e 21 táxons, a montante do futuro reservatório (P01). No córrego Entre-Montes, foi registrada a menor riqueza de espécies (10 táxons), ao contrário do afluente represado do rio Jaguari (P07), onde se obteve a maior riqueza da rede amostral (25 táxons)

O predomínio de rotíferos e de protozoários em relação aos demais grupos, observado nesta campanha na maioria dos pontos, é um padrão recorrente na maioria dos ecossistemas aquáticos continentais.

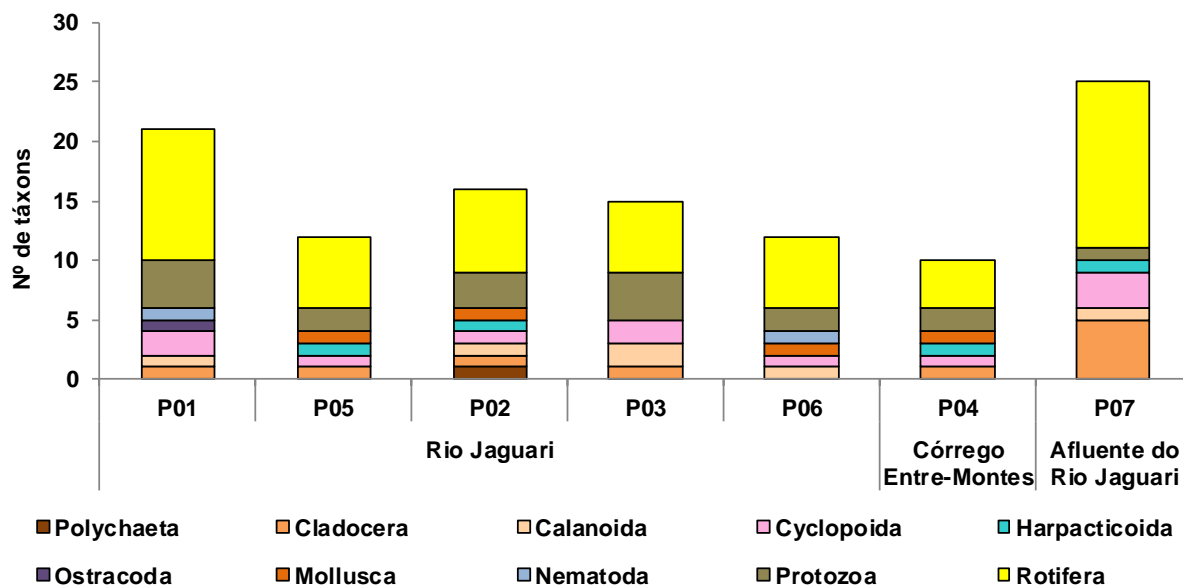


Gráfico 4.3-2. Riqueza do Zooplâncton por Ponto de Amostragem – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

– 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 fevereiro de 2021. Do conjunto de 47 táxons inventariados, nenhum obteve 100% de ocorrência e apenas três táxons foram classificados como muito frequentes (86%): náuplios de Cyclopoida, o protozoário *Centropyxis cf. aculeata* e o rotífero da classe Bdelloidea.

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). Um levantamento dos protozoários realizado em 75 cursos d'água do estado de São Paulo apontou a presença de espécies deste gênero em vários ambientes aquáticos (REGALI-SELEGHIM *et al.*, 2011).

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).

Na campanha em foco oito táxons foram considerados frequentes ($50\% \leq$ frequência < 80%), dentre eles estão os protozoários *Arcella* spp. e *Diffugia* spp. e os rotíferos *Testudinella patina*, *Lecane curvicornis* e *Lecane* sp., além de copepoditos da ordem

Calanoida, larvas da classe Bivalvia e um táxon não identificado ao nível específico de cladócero.

Dentre os demais táxons registrados, 14 foram categorizados como pouco frequentes ($17\% \leq \text{frequência} < 50\%$) e 22 foram classificados como esporádicos ($< 17\%$).

Assim como observado para o fitoplâncton nota-se uma diferenciação entre os táxons que ocorrem no ambiente lêntico amostrado (P07) em relação aos demais pontos lóticos, com registro de 14 táxons de ocorrência exclusiva no ponto P07, sendo dez táxons de rotíferos e quatro de cladóceros (*Bosmina* sp., *Ceriodaphnia silvestrii*, *Daphnia gessneri* e *Moina* sp.), o que reforça a composição relativamente distinta entre os ambientes.

Cabe apontar que, dentre os táxons zooplanctônicos inventariados na nona campanha, nenhum é considerado exótico, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). Adicionalmente, 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 445/14.

Nas fotos a seguir são ilustrados táxons zooplanctônicos registrados na malha amostral nesta última campanha (fevereiro/2021).



Foto 4.3-1. Rotífero *Brachionus falcatus*.



Foto 4.3-2. Rotífero *Lecane bulla*.



Foto 4.3-3. Náuplio de Cyclopoida.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2020).

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 – 9°C (Fevereiro/21).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Filo ANNELIDA									
Classe Polychaeta									
Larva								1	14
Subtotal	-	-	1	-	-	-	-		
Filo ARTHROPODA									
Subfilo CRUSTACEA									
Classe Branchiopoda									
Subclasse Phyllopoda									
Ordem Diplostraca									
Subordem Cladocera									
Infraordem Anomopoda									
<u>Família Bosminidae</u>									
<i>Bosmina</i> sp.								1	14
<u>Família Chydoridae</u>									
Chydoridae N.I.								4	57
<u>Família Daphniidae</u>									
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>								1	14
<i>Daphnia gessneri</i>								1	14
<u>Família Moinidae</u>									
<i>Moina</i> sp.								1	14
Infraordem Ctenopoda									
<u>Família Sididae</u>									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Diaphanosoma</i> sp.								2	29
Classe Maxillopoda									
Subclasse Copepoda									
Ordem Calanoida									
Copepodito								5	71
Família Diaptomidae									
<i>Notodiaptomus</i> spp.								1	14
Ordem Cyclopoida									
Cyclopoida N.I.								2	29
Náuplios								6	86
Copepodito								3	43
Ordem Harpacticoida									
Náuplios								1	14
Copepodito								3	43
Classe Ostracoda								1	14
Subtotal	5	3	4	5	2	3	10		
Filo MOLLUSCA									
Classe Bivalvia									
Larva								4	57
Subtotal	-	1	1	-	1	1	-		
Filo NEMATODA								2	29
Subtotal	1	-	-	-	1	-	-		
Filo PROTOZOA									
Subfilo SARCODINA									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Superclasse Rhizopoda									
Classe Lobosa									
Ordem Arcellinida									
<u>Família Arcellidae</u>									
<i>Arcella dentata</i>								1	14
<i>Arcella spp.</i>								5	71
<u>Família Centropyxidae</u>									
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>								6	86
<i>Centropyxis spp.</i>								1	14
<u>Família Diffugiidae</u>									
<i>Diffugia spp.</i>								5	71
Subtotal	4	2	3	4	2	2	1		
Filo ROTIFERA									
ROTIFERA N.I.								3	43
Classe Bdelloidea								6	86
Classe Monogonta									
Subclasse Monogononta									
Ordem Flosculariaceae									
<u>Família Conochilidae</u>									
<i>Conochilus coenobasis</i>								1	14
<i>Conochilus sp.</i>								1	14
<u>Família Filiniidae</u>									
<i>Filinia opoliensis</i>								1	14

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<i>Filinia terminalis</i>								1	14
Família Flosculariidae									
<i>Ptygura</i> sp.								1	14
Família Hexarthridae									
<i>Hexarthra</i> sp.								1	14
Família Testudinellidae									
<i>Pompholyx</i> sp.								1	14
<i>Testudinella patina</i>								5	71
Ordem Ploima									
Família Brachionidae									
<i>Brachionus angularis</i>								1	14
<i>Brachionus calyciflous</i>								1	14
<i>Brachionus falcatus</i>								2	29
<i>Brachionus forficula</i>								1	14
<i>Brachionus havanaensis</i>								3	43
<i>Keratella americana</i>								2	29
<i>Keratella</i> sp.								1	14
<i>Platyias quadricornis</i>								3	43
Família Euchlanidae									
<i>Euchlanis</i> sp.								1	14
Família Lecanidae									
<i>Lecane bulla</i>								3	43
<i>Lecane curvicornis</i>								4	57
<i>Lecane</i> sp.								5	71

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Família Lepadellidae									
<i>Lepadella</i> sp.								2	29
Família Synchaetidae									
<i>Polyarthra</i> sp.								2	29
Família Trichotriidae									
<i>Trichotria tetractis</i>								2	29
Subtotal	11	6	7	6	6	4	14	25	
Total por ponto	21	12	16	15	12	10	25		
Total na campanha	47								

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do zooplâncton é apresentada por meio dos resultados de densidade (org./m³) e de abundância relativa (%) dos grupos taxonômicos (**Quadro 4.3-2**).

Na nona campanha de monitoramento (fevereiro/2021), a densidade do zooplâncton no rio Jaguari oscilou entre 175 org./m³, a jusante do futuro reservatório (P03), e 443 org./m³, no ponto da captação para abastecimento de Pedreira (P06). No córrego Entre-Montes (P04), essa comunidade apresentou a menor densidade com apenas 80 org./m³. Reproduzindo um resultado similar ao fitoplâncton, a maior densidade do zooplâncton foi reportada no afluente represado do rio Jaguari (P07), alcançando um total de 1.885.569 org./m³ (**Gráfico 4.3-3**).

No rio Jaguari, a maior densidade no ponto de captação para abastecimento de Pedreira (P06) se deve às contribuições dos rotíferos, sobretudo da classe Bdelloidea, com 110 org./m³. Os protozoários também se sobressaíram em termos de densidade neste local, obtendo também densidade de 110 org./m³ através de apenas uma espécie *Centropyxis cf. aculeata*.

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.

Nos demais pontos amostrados no rio Jaguari (P01 ao P05), situados a montante do ponto P06, os protozoários formaram o grupo de maior densidade, em decorrência principalmente do predomínio do protozoário *Centropyxis cf. aculeata*, alcançando até 63% de toda a comunidade (P02). No córrego Entre-Montes (P04) também houve predomínio de protozoários, com destaque de *Centropyxis cf. aculeata*.

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 também ocorreu predomínio de protozoários, porém o táxon dominante foi *Diffugia spp.*, que atingiu a densidade de 946.425 org./m³.

Os rotíferos também colaboraram para densidade elevada com 567.864 org./m³, devido principalmente a participação do táxon *Ptygura sp.* (281.501 org./m³), bem como os náuplios e copepoditos dos ciclopoídes, com 286.480 org./m³.

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).

Assim o resultado obtido na nona campanha tanto para a maioria dos pontos lóticos quanto para o ponto lêntico 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, os gêneros *Centropyxis* e *Diffflugia* estão 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.

Conforme apresentado no relatório do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos, na campanha em foco (fevereiro de 2021), foi verificada elevada concentração de matéria orgânica (DBO) na barragem represada (P07), além de fósforo total, o que pode ter favorecido organismos típicos de ambientes com elevado grau de trofia, tais como o protozoário *Diffflugia* sp. e os rotíferos, os quais se alimentam de bactérias, microalgas e de detritos em decomposição. De modo geral, as flutuações nos resultados da comunidade zooplânctônica podem ser reflexos, dentre outros fatores, da condição trófica do rio Jaguari e afluentes, bem como de predação, variações físico-químicas, dentre outros.

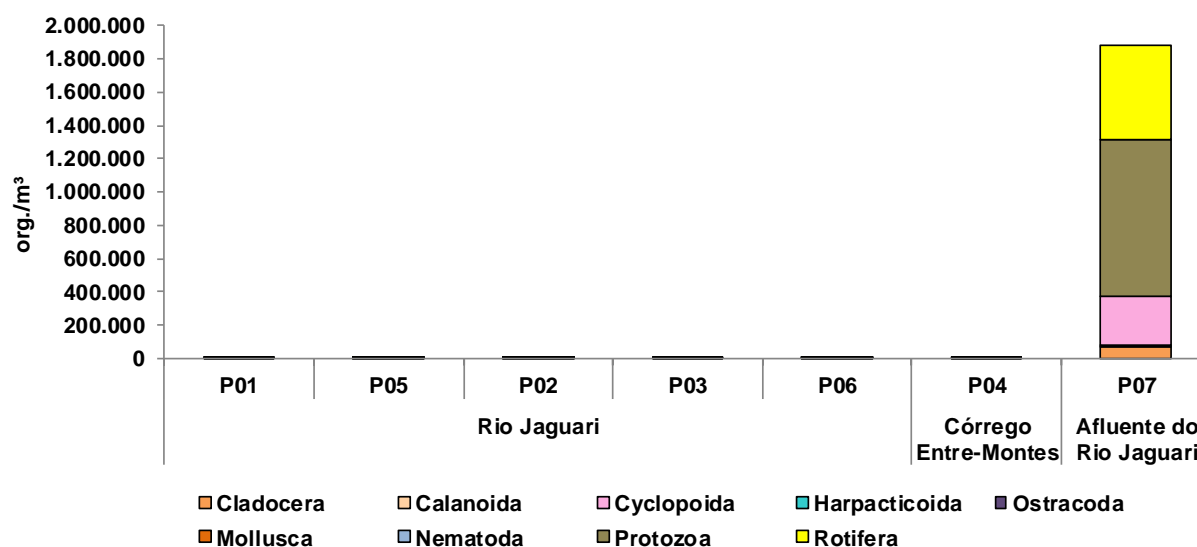


Gráfico 4.3-3. Densidade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

Em termos de abundância relativa, os protozoários se sobressaíram na maioria dos pontos amostrais, sendo exceção apenas o ponto P06, com dominância superior a 40%. No ponto P06 do rio Jaguari tiveram uma participação menos expressiva (25%). Neste local, os rotíferos foram o grupo dominante, com 50%. Os rotíferos também apresentaram abundância

relativa importante no ponto P07, onde estes organismos responderam por 30% de toda a comunidade (**Gráfico 4.3-4**).

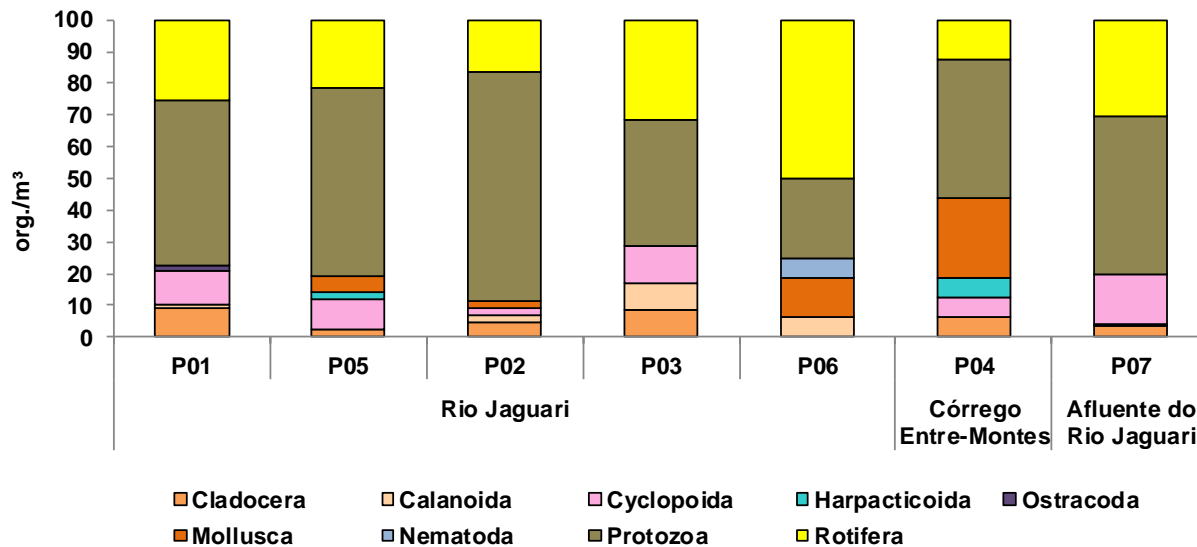


Gráfico 4.3-4. Abundância Relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

Quadro 4.3-2. Densidade e Abundância Relativa do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Filo ARTHROPODA														
Subfilo CRUSTACEA														
Classe Branchiopoda														
Subclasse Phyllopoda														
Ordem Diplostraca														
Subordem Cladocera														
Infraordem Anomopoda														
<u>Família Bosminidae</u>														
<i>Bosmina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.961	3
<u>Família Chydoridae</u>														
Chydoridae N.I.	30	9	-	-	10	5	15	9	-	-	5	6	-	-
<u>Família Daphniidae</u>														
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.987	1
<i>Daphnia gessneri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.427	0
Infraordem Ctenopoda														
<u>Família Sididae</u>														
<i>Diaphanosoma</i> sp.	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe Maxillopoda														
Subclasse Copepoda														
Ordem Calanoida														

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Copepodito	5	1	-	-	5	2	10	6	28	6	-	-	7.280	0
<u>Família Diaptomidae</u>														
<i>Notodiaptomus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-
Ordem Cyclopoida														
Cyclopoida N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.280	0
Náuplios	35	10	20	10	5	2	20	11	-	-	5	6	237.820	13
Copepodito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.535	3
Ordem Harpacticoida														
Náuplios	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	-	-
Classe Ostracoda														
	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	75	22	30	14	20	9	50	29	28	6	15	19	371.290	20
Filo MOLLUSCA														
Classe Bivalvia														
Larva	-	-	10	5	5	2	-	-	55	12	20	25	-	-
Subtotal	-	-	10	5	5	2	-	-	55	12	20	25	-	-
Filo NEMATODA														
	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	-	-	-	-
Filo PROTOZOA														
Subfilo SARCODINA														
Superclasse Rhizopoda														
Classe Lobosa														
Ordem Arcellinida														
<u>Família Arcellidae</u>														
<i>Arcella dentata</i>	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella</i> spp.	20	6	5	2	15	7	5	3	-	-	-	-	-	-
<u>Família Centropyxidae</u>														
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	140	42	120	57	135	63	45	26	110	25	25	31	-	-
<i>Centropyxis</i> spp.	-	-	-	-	-	-	10	6	-	-	-	-	-	-
<u>Família Diffugiidae</u>														
<i>Diffugia</i> spp.	10	3	-	-	5	2	10	6	-	-	10	13	946.425	50
Subtotal	175	52	125	60	155	72	70	40	110	25	35	44	946.425	50
Filo ROTIFERA														
ROTIFERA N.I.	15	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.280	0
Classe Bdelloidea	10	3	10	5	5	2	15	9	110	25	-	-	-	-
Classe Monogonta														

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Subclasse Monogononta														
Ordem Flosculariaceae														
<u>Família Conochilidae</u>														
<i>Conochilus coenobasis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.427	0
<i>Conochilus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.853	0
<u>Família Filiniidae</u>														
<i>Filinia opoliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.853	0
<i>Filinia terminalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.134	1
<u>Família Flosculariidae</u>														
<i>Ptygura sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	281.501	15
<u>Família Hexarthridae</u>														
<i>Hexarthra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152.884	8
<u>Família Testudinellidae</u>														
<i>Pompholyx sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	-	-	-	-
<i>Testudinella patina</i>	15	4	5	2	-	-	5	3	28	6	-	-	-	-
Ordem Ploima														
<u>Família Brachionidae</u>														
<i>Brachionus angularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.853	0

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
<i>Brachionus falcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	-	-	19.414	1
<i>Brachionus forficula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.707	1
<i>Brachionus havanaensis</i>	5	1	-	-	5	2	-	-	-	-	5	6	-	-
<i>Keratella americana</i>	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.853	0
<i>Keratella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.427	0
<i>Platylas quadricornis</i>	5	1	5	2	-	-	10	6	-	-	-	-	-	-
<u>Família Euchlanidae</u>														
<i>Euchlanis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	28	6	-	-	-	-
<u>Família Lecanidae</u>														
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	5	2	5	3	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane curvicornis</i>	10	3	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane sp.</i>	10	3	15	7	15	7	15	9	-	-	5	6	-	-
<u>Família Lepadellidae</u>														
<i>Lepadella sp.</i>	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Synchaetidae</u>														
<i>Polyarthra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	60.668	3
<u>Família Trichotriidae</u>														

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
<i>Trichotria tetractis</i>	5	1	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	85	25	45	21	35	16	55	31	222	50	10	13	567.854	30
Total	335	100	210	100	215	100	175	100	443	100	80	100	1.885.569	100

– Índices de Diversidade e Equitabilidade

O **Gráfico 4.3-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade zooplânctônica, registrados na nona campanha de monitoramento (fevereiro/2021). No rio Jaguari, a diversidade do zooplâncton variou entre 2,17 bits.ind⁻¹ (P02) a 3,45 bits.ind⁻¹ (P03). O córrego Entre-Montes (P04) e o afluente represado da margem esquerda (P07) mantiveram o mesmo padrão, com 2,65 bits.ind⁻¹ e 2,45 bits.ind⁻¹, respectivamente.

O menor índice de diversidade verificado no ponto P02, situado no corpo central do futuro reservatório, reflete a elevada dominância de protozoários (72%), em contrapartida a jusante do futuro reservatório (P03), o valor do índice se deve à baixa dominância, apresentando uma melhor distribuição de organismos pelos táxons.

A equitabilidade seguiu um padrão semelhante ao da diversidade, mantendo-se acima de 0,5 em todos os pontos, denotando uma boa distribuição individualmente dos táxons em todas as amostras.

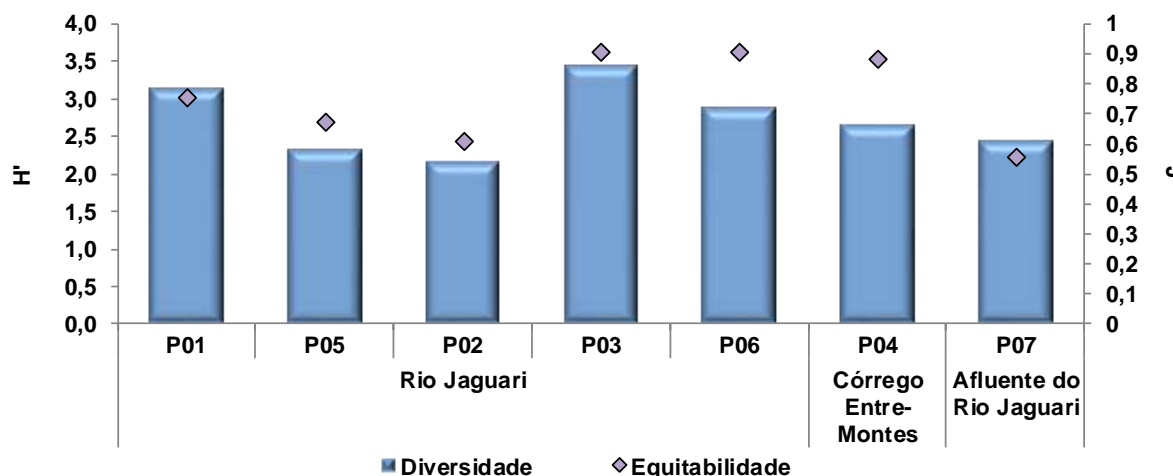


Gráfico 4.3-5. Índices de Diversidade (H) e Equitabilidade (J) do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 9^aC (Fevereiro/21).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade zooplânctônica amostrada foi realizada por meio do índice de Bray-Curtis (**Gráfico 4.3-6**), cujos resultados demonstram o isolamento do ponto localizado na barragem particular (P07).

O agrupamento com maior similaridade reuniu os pontos do rio Jaguari P01, P05 e P02. Estes locais tiveram uma similaridade superior a 50%, tendo em comum principalmente

as mais baixas densidades de organismos e a dominância de protozoários, principalmente a espécie *Centropyxis cf. aculeata*.

As maiores diferenciações estiveram associadas ao afluente represado do rio Jaguari (P07), cuja dinâmica lântica tende a favorecer as maiores densidades, além da dominância do protozoário *Diffugia spp.*

Dentre os pontos mais próximos às obras do empreendimento (P02, P03 e P05) apenas o P03 mostrou um baixo nível de similaridade em relação ao ponto a montante das obras (P01), enquanto que P02 e P05 foram reunidos no mesmo cluster que o P01. Desta forma não é possível afirmar que as distinções verificadas no P03 se devem às obras do empreendimento.

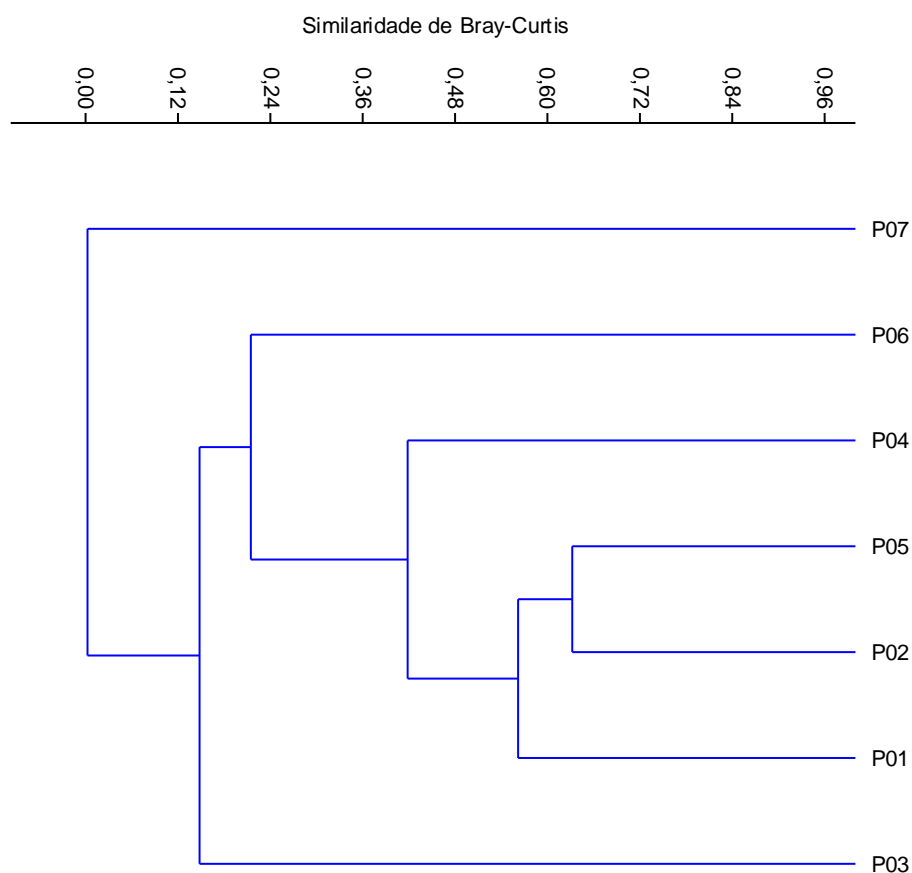


Gráfico 4.3-6. Similaridade do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Coefficiente cofenético = 0,9799.

– Evolução dos principais indicadores

A avaliação temporal do zooplâncton, considerando a série de campanhas realizadas (maio/junho/2018 a fevereiro/2021), evidenciou maior riqueza dessa comunidade na terceira coleta (71 táxons), realizada no período chuvoso (fevereiro/2019). O menor número de táxons

(34) foi obtido na 6ª campanha de monitoramento, realizada em fevereiro de 2020. Cabe ressaltar que na 6ª campanha, assim como na 4ª campanha (junho/2019) que também obteve baixa riqueza total (38 táxons), não foi possível avaliar o ponto presente na barragem particular (P07), que representa um sistema lêntico e tende a contribuir para a diversidade.

A variação nos valores de riqueza entre os pontos nas oito campanhas, assim como a composição de espécies, não aponta alterações relevantes na análise qualitativa, sendo identificado predomínio de rotíferos, protozoários e cladóceros.

Em contraste, 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 no ponto P01 (rio Jaguari, a montante do futuro reservatório), nos meses de outubro de 2018 (transição do período seco para o chuvoso) e de fevereiro de 2019 (período chuvoso), com picos de 74.875 e 23.661 org./m³, respectivamente. Dentre os pontos lóticos, as menores densidades estiveram associadas aos pontos P02 e P03, ambos situados no rio Jaguari, com exceção da campanha de junho/2019 (4ª campanha) e da campanha em foco (fevereiro/2021), na qual a menor densidade foi registrada no córrego Entre-Montes (P04), sendo inclusive a menor registrada para esse ponto entre todas as 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 nesta última campanha, realizada em fevereiro de 2021 (1.885.569 org./m³), o que é esperado considerando a dinâmica lêntica que propicia que esse grupo apresente maiores taxas de crescimento populacional.

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 possivelmente explica as variações espaço-temporais verificadas neste monitoramento no decorrer das amostragens, não podendo ser diretamente associadas às atividades de implantação do empreendimento.

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⁻¹, na maioria dos pontos, enquanto nas demais campanhas este índice se manteve em torno de 2 bits.ind⁻¹, com exceção da campanha 7. Na campanha realizada em junho de 2020, mostrou os valores mais baixos de todo o monitoramento, não alcançando 1,0 bits.ind⁻¹ em nenhum dos pontos amostrais. No entanto, na campanha em foco (fevereiro/2021), este indicador voltou a apresentar valores maiores, semelhantes aos

encontrados anteriormente, superiores a 3,0 bits.ind⁻¹ e não inferiores a 2,0 bits.ind⁻¹ na maioria dos pontos.

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 apresentaram variações semelhantes em termos de riqueza, densidade e diversidade zooplanctônicas.

Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 8^aC (Junho/18 a Fevereiro/21).

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
Riqueza Específica (nº de táxons)									
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
Densidade (org./m³)									
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	
Índice de Diversidade (bits.ind⁻¹)									
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	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
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	2,80	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	

4.4. Invertebrados Bentônicos

- Análise Qualitativa

- **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa**

Na campanha realizada em fevereiro de 2021, no período chuvoso, foi registrado um total de 49 táxons de invertebrados bentônicos, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda – subfilo Hexapoda – classe Insecta (32 táxons), classe; subfilo Chelicerata – subclasse Acari (1 táxon); subfilo Crustacea – classe Ostracoda (1 táxon); filo Mollusca – classe Bivalvia (5 táxons), classe Gastropoda (2 táxons); e filo Annelida – classe Clitellata – subclasse Oligochaeta (4 táxons), subclasse Hirudinea (2 táxons), filo Nematoda (1 táxon) e filo Nemertea (1 táxon).

Reproduzindo um padrão observado nos sistemas aquáticos tropicais, os principais representantes dos invertebrados bentônicos foram os insetos (classe Insecta), que reuniram 65,3% do total de táxons inventariados, seguidos dos moluscos (filo Mollusca) e anelídeos (filo Annelida), com 14,3% e 12,2%, respectivamente (**Gráfico 4.4-1**).

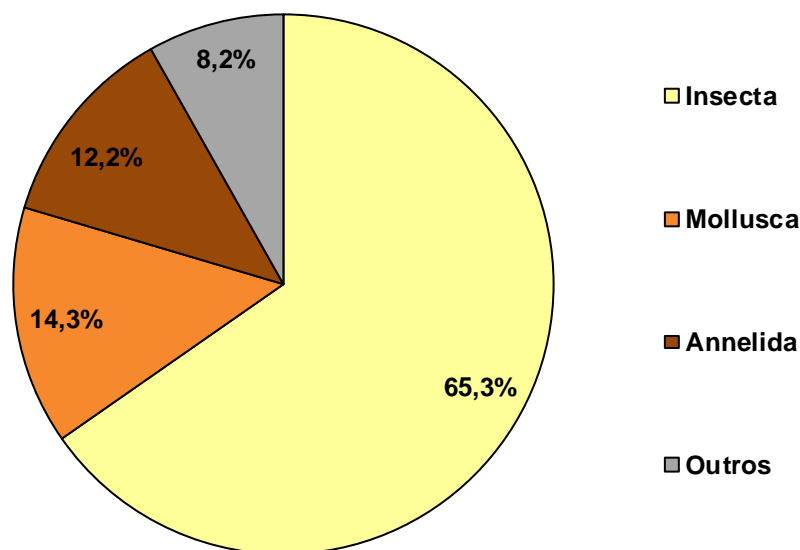


Gráfico 4.4-1. Riqueza Relativa de Invertebrados Bentônicos por Grupo Taxonômico – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Nota: O grupo Outros integra Acari, Ostracoda, Nematoda e Nemertea com uma táxon cada (2%).

No rio Jaguari, córrego Entre-Montes e na barragem particular, os insetos foram representados principalmente pela ordem Diptera (díptera), com 29 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 (fevereiro/2021), 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 nona campanha (fevereiro/2021) são integrantes das subfamílias Chironominae, Orthoclaadiinae e Tanypodinae. 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, 2018).

A família Ceratopogonidae é composta por larvas com hábito predatório, alimentando-se de microrganismos. Nesse estágio de desenvolvimento, alguns representantes são tolerantes a distúrbios antrópicos, correspondendo a bioindicadores da qualidade das águas (CALLISTO *et al.*, 2001). Quando adultos, há táxons que podem atuar como vetores de nematoides, protozoários e de patógenos que afetam a saúde humana.

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).

O segundo grupo mais diverso no rio Jaguari e afluente foram os moluscos, responsáveis por 14,3% 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 um táxon não identificado, um táxon da família Sphaeriidae (*Pisidium* sp.) e dois táxons da família Corbiculidae (*Corbicula fluminea* e um não identificado a nível específico), sendo esta última a de maior distribuição continental e a segunda em número de espécies (MMA, 2016).

Entre os gastrópodes, registrou-se também um táxon não identificado, um táxon pertencente à família Thiaridae (*Melanoides tuberculatus*) e a família Ancyliidae da ordem Basommatophora.

Entre os grupos de invertebrados bentônicos com elevado potencial de invasão, os moluscos se destacam em ambientes de águas doces, registrando-se na malha amostral *Corbicula fluminea* e *Melanoides tuberculatus* considerados exóticos e invasores, conforme será detalhado a seguir.

Os anelídeos, representados pelas subclasses Oligochaeta (oligoquetos) e Hirudinea (hirudíneos) foram o terceiro grupo de maior riqueza no trecho monitorado, com 12,2% 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 Naididae e Tubificidae, esta última representada por gêneros com queta capilar e sem queta capilar.

Os hirudíneos (subclasse Hirudinea) foram representados pela família Glossiphoniidae, além de uma espécie não identificada. No geral, esses organismos são comuns em águas paradas ou corpos hídricos de correnteza fraca, vivendo preferencialmente nas margens, aderidos aos substratos (troncos, pedras, etc.). 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).

Na rede de amostragem, os artrópodes crustáceos da classe Ostracoda, os aracnídeos da subclasse Acari e os filos Nematoda e Nemertea foram menos representativos em termos de riqueza, contribuindo com um táxon cada (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 específica da comunidade bentônica no rio Jaguari variaram de um mínimo de 11 táxons (P01) a 29 táxons (P05). No córrego Entre-Montes (P04), foram registrados 14 táxons, enquanto que na barragem particular (P07) foram computados 11 táxons. Na totalidade dos pontos da rede de amostragem, os insetos corresponderam ao

grupo mais diverso na comunidade bentônica, seguido pelos moluscos e anelídeos, conforme ilustra o **Gráfico 4.4-2**.

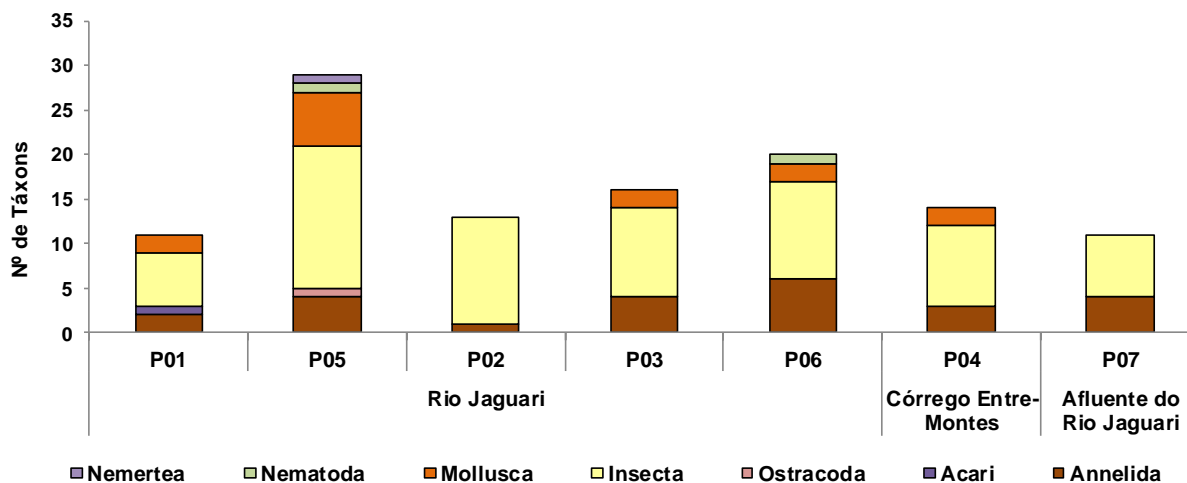


Gráfico 4.4-2. Riqueza dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

– 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 nona campanha (fevereiro/2021). Dos táxons registrados, apenas as larvas da família Chironomidae de gênero *Polypedilum* (subfamília Chinominae) ocorreram em todos os locais amostrados. Os gêneros *Caladomyia* da tribo Tanytarsini e *Cryptochironomus* da tribo Chironomini, além de um táxon não identificado dessa mesma tribo e os anelídeos da família Tubificidae sem queta capilar, ocorreram em 86% dos pontos da malha amostral, sendo considerados muito frequentes também, indicando alta adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais locais.

Foram classificados como frequentes ($50\% \leq$ frequência $< 80\%$) dois anelídeos da subclasse Hirudinea e um do gênero *Pristina* (família Naididae), além dos dípteros da família Ceratopogonidae e as larvas de Chironomidae dos gêneros *Chironomus* e *Djalmabatista*. Os demais 38 táxons de invertebrados bentônicos foram considerados pouco frequentes, ($17\% \leq$ frequência $< 50\%$) ou esporádicos ($< 17\%$).

Conforme já citado anteriormente, foram registradas duas espécies exóticas invasoras, o bivalve *Corbicula fluminea* e o gastrópode *Melanoides tuberculatus* (Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil - MMA, 2016).

Na malha amostral, *C. fluminea* teve ocorrência registrada no rio Jaguari (P05 e P03) e no córrego Entre-Montes (P04). O molusco *M. tuberculatus* foi capturado apenas no rio Jaguari (P01 e P05).

Corbicula fluminea é uma espécie infaunal, que ocorre, principalmente, em águas bem oxigenadas e substrato arenoso de áreas marginais de ambientes dulcícolas lênticos e lóticos. Apresenta comportamento gregário, podendo formar densas populações (MANSUR *et al.*, 2012). Considerada invasora, com origem na Ásia, Coréia e sudeste da Rússia, *C. fluminea* atualmente se encontra introduzida na América do Sul, do Norte, na África e na Europa, com registros em ilhas do Pacífico, possivelmente por transporte via água de lastro (ARAUJO *et al.*, 1993 *apud* MMA, 2016). De acordo com o Mansur *et al.* (2012), após a colonização dessa espécie em várias bacias hidrográficas brasileiras, houve uma diminuição das populações nativas de moluscos bentônicos, principalmente de bivalves das famílias Mycetopodidae e Hyriidae.

Melanoides tuberculatus também é considerada invasora, podendo alcançar grandes densidades. Com distribuição original no norte e leste da África, Oriente Médio e sul da Ásia, essa espécie possivelmente foi introduzida via comércio aquarista e juntamente com peixes para piscicultura no Brasil, com dispersão atual em praticamente todo o território nacional (MMA, 2016). Avaliada como generalista frente às variáveis ambientais, *M. tuberculatus* pode habitar corpos hídricos com diferentes níveis de salinidade, temperatura e poluição, tanto em substrato consolidado quanto inconsolidado (MMA, 2016). Em termos ecológicos, destaca-se que esse gastrópode é relacionado à alteração na estrutura da comunidade e ao declínio de espécies nativas. Possui importância médica, pois podem atuar como hospedeiros intermediários de parasitas, como *Angiostrongylus cantonensis* e *Centrocestus formosanus*.

Cabe destacar que nenhum dos gêneros identificados na atual campanha consta das 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 445 de 17/12/2014.

No registro fotográfico a seguir (**Fotos 4.4-1 e 4.4-4**) são ilustrados alguns dos exemplares da comunidade bentônica com ocorrência registrada no rio Jaguari e afluente, na nona campanha.



Foto 4.4-1. Bivalve *Corbicula fluminea*.



Foto 4.4-2. Família Chironomidae



Foto 4.4-3. Díptero da família Ceratopogonidae.



Foto 4.4-4. Oligoqueta da família Tubificidae.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2020). 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 – 9ªC (Fevereiro/21).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Filo ANNELIDA									
Classe Clitellata									
Subclasse Hirudinea									
Hirudinea N.I.								4	57
Ordem Rhynchobdellida									
Família Glossiphoniidae								4	57
Subclasse Oligochaeta									
Ordem Tubificida									
Família Naididae									
Naididae N.I.								3	43
<i>Pristina</i> sp.								5	71
Família Tubificidae									
Tubificidae com queta capilar								2	29
Tubificidae sem queta capilar								6	86
Subtotal	2	4	1	4	6	3	4		
Filo ARTHROPODA									
Subfilo CHELICERATA									
Classe Arachnida									
Subclasse Acari								1	14
Subfilo CRUSTACEA									
Classe Ostracoda								1	14
Subfilo HEXAPODA									
Classe Insecta									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Ordem Diptera									
Subordem Nematocera									
<u>Família Ceratopogonidae</u>								5	71
<u>Família Chironomidae</u>									
<u>Subfamília Chironominae</u>									
<u>Tribo Chironomini</u>									
Chironomini N.I.								6	86
<i>Aedokritus</i> sp.								2	29
<i>Chironomus</i> sp.								5	71
<i>Cladopelma</i> sp.								1	14
<i>Cryptochironomus</i> sp.								6	86
<i>Endotribelos</i> sp.								1	14
<i>Fissimentum</i> sp.								3	43
<i>Paralauterborniella</i> sp.								1	14
<i>Pelomus</i> sp.								1	14
<i>Phaenopsectra</i> sp.								3	43
<i>Polypedilum</i> sp.								7	100
<i>Stenochironomus</i> sp.								1	14
<u>Tribo Tanytarsini</u>									
<i>Caladomyia</i> sp.								6	86
<i>Cladotanytarsus</i>								2	29
<i>Rheotanytarsus</i> sp.								1	14
<i>Stempellina</i> sp.								1	14
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>									

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
<u>Tribo Corynoneurini</u>									
<i>Corynoneura</i> sp.								1	14
<i>Thienemanniella</i> sp.								1	14
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>									
<i>Cricotopus</i> sp.								1	14
<i>Lopescladius</i> sp.								1	14
<i>Orthocladus</i> sp.								1	14
<u>Subfamília Tanypodinae</u>									
<u>Tribo Coelotanypodini</u>									
<i>Clinotanypus</i> sp.								1	14
<i>Coelotanypus</i> sp.								1	14
<u>Tribo Pentaneurini</u>									
Pentaneurini N.I.								1	14
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.								2	29
<i>Labrundinia</i> sp.								1	14
<u>Tribo Procladiini</u>									
<i>Djalmabatista</i> sp.								4	57
<u>Tribo Tanypodini</u>									
<i>Tanypus</i> sp.								1	14
Ordem Ephemeroptera									
Ephemeroptera N.I.								1	14
<u>Família Baetidae</u>								1	14
Ordem Trichoptera									
<u>Família Polycentropodidae</u>								1	14

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Subtotal	7	17	12	10	11	9	7		
Filo MOLLUSCA									
Classe Bivalvia									
Bivalvia N.I.								2	29
Subclasse Heterodonta									
Ordem Venerida									
<u>Família Corbiculidae</u>									
Corbiculidae N.I.								2	29
<i>Corbicula fluminea</i>								3	43
<u>Família Sphaeriidae</u>									
<i>Pisidium sp.</i>								3	43
Subclasse Palaeoheterodonta									
Ordem Unionida									
<u>Família Hyriidae</u>									
<i>Diplodon sp.</i>								1	14
Classe Gastropoda									
Subclasse Caenogastropoda									
<u>Família Thiaridae</u>									
<i>Melanoides tuberculatus</i>								2	29
Subclasse Heterobranchia									
Ordem Basommatophora									
<u>Família Ancyliidae</u>								1	14
Subtotal	2	6	-	2	2	2	-		
Filo NEMATODA								2	29

Composição Taxonômica	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Subtotal	-	1	-	-	1	-	-		
Filo NEMERTEA								1	14
Subtotal	-	1	-	-	-	-	-		
Total por ponto	11	29	13	16	20	14	11		
Total na campanha						49			

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A avaliação quantitativa dos invertebrados bentônicos amostrados na nona campanha de monitoramento considerou a densidade (org./m²) e a abundância relativa (%), conforme resultados apresentados no **Quadro 4.4-2**.

No rio Jaguari, as maiores densidades desses organismos foram obtidas no ponto de captação para abastecimento de Pedreira (P06), com 3.504 org./m, e no ponto P05 (3.245 org./m²), enquanto que a menor foi verificada a montante do futuro reservatório (P01), com 142 org./m², conforme apresentado no **Gráfico 4.4-3**. No córrego Entre-Montes, foram registrados 315 org./m² e na barragem particular (P07) 314 org./m².

De forma geral, os insetos dípteros da família Chironomidae constituíram o grupo mais numeroso na maioria da malha amostral, com predominância em todos os pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes (P04), atribuída principalmente ao gênero *Polypedilum*, atingindo a densidade de 1.592 org./m² (P06) e 1.425 org./m² (P05), o qual é considerado semitolerante (CETESB, 2020). Assim, o predomínio desses organismos pode ser indicativo de intensificação do enriquecimento orgânico neste segmento do rio Jaguari.

Segundo Abílio *et al.* (2005) larvas de *Polypedilum* podem resistir a dessecação por um período de 20 meses, quando o ambiente enche novamente a hidratação das larvas é rápida e estas reassumem as atividades. Assim as precipitações de verão têm uma importante influência na sobrevivência dessas larvas de Chironomidae no substrato exposto. Tal fenômeno pode ter ocorrido no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes nesta campanha representativa de período chuvoso (fevereiro/2021).

Além dos dípteros, os anelídeos também colaboraram para a maior densidade no ponto P06, onde apresentaram densidade máxima de 1.287 org./m², com maior contribuição de oligoquetas Tubificidae sem queta capilar (718 org./m²), assim como na barragem particular (P07), onde foram predominantes, atingindo a densidade de 109 org./m², esse táxon é considerado tolerante e característico de ambientes impactados.

Os moluscos apresentaram densidade máxima de 269 org./m² no corpo principal do futuro reservatório (P05), com maior participação do molusco bivalve *Pisidium* sp. e do gastrópode *Melanoides tuberculatus*, que em conjunto alcançaram 201 org./m². No córrego Entre-Montes o molusco bivalve *Corbicula fluminea* teve maior contribuição na malacofauna com 52 org./m². Nos demais pontos os moluscos apresentaram densidades menores, atingindo máxima de 17 org./m² nos pontos P01 e P03, e não tendo registro destes no corpo principal do futuro reservatório (P02) e na barragem particular (P07).

Os demais grupos tiveram densidades pouco expressivas na rede amostral, não ultrapassando 11 org./m² nos pontos que foram registrados.

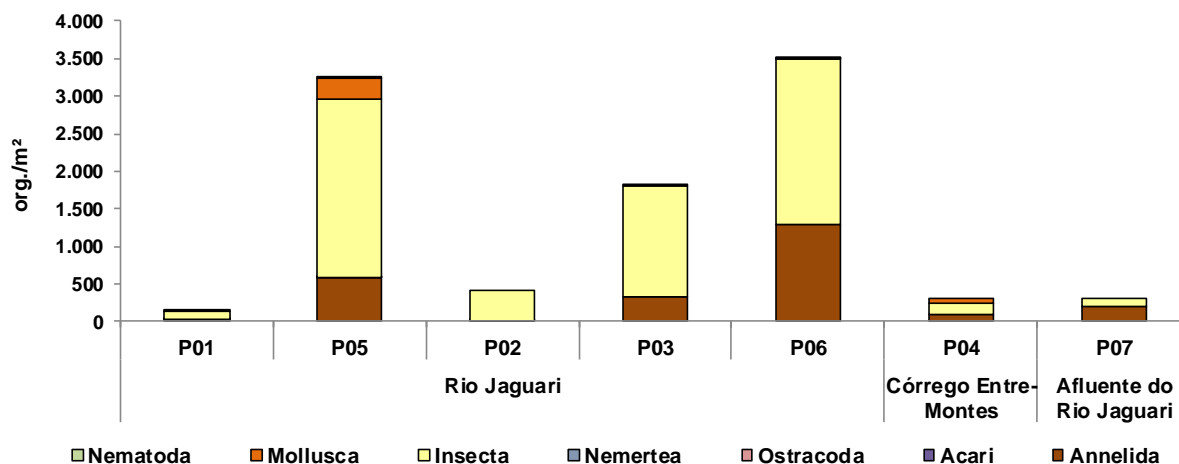


Gráfico 4.4-3. Densidade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

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 (> 60%) em todos os pontos do rio Jaguari, alcançando 97% no ponto P02, seguidos por anelídeos, que se distinguiram na barragem particular (P07, com 66%) e na captação para abastecimento de Pedreira (P06, 37%). Os moluscos apresentaram baixa abundância relativa em todos os pontos amostrais atingindo máximo de 24% no córrego Entre-Montes (P04).

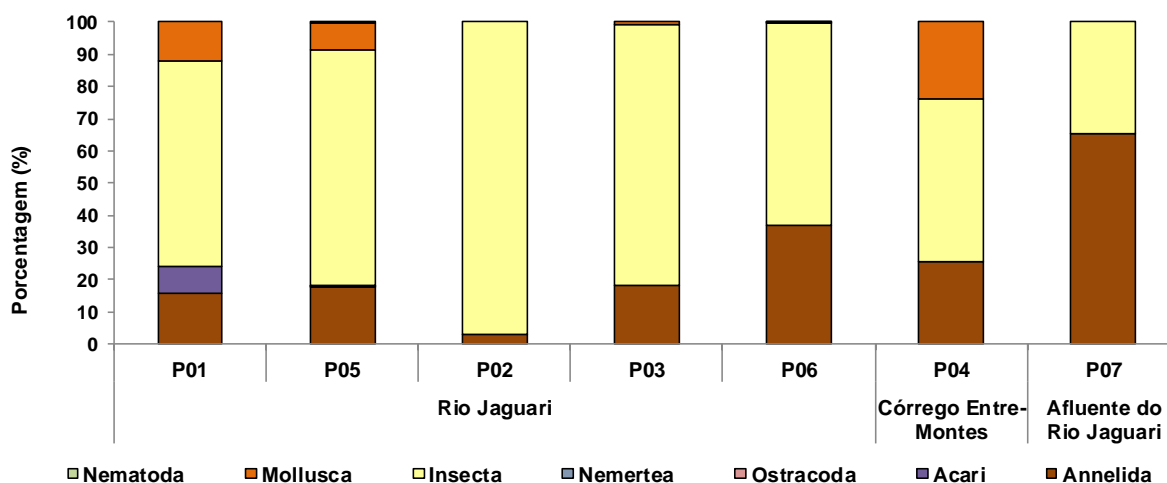


Gráfico 4.4-4. Abundância Relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Quadro 4.4-2. Densidade e Abundância Relativa dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
Filo ANNELIDA														
Classe Clitellata														
Subclasse Hirudinea														
Hirudinea N.I.	-	-	161	5	11	3	6	0	57	2	-	-	-	-
Ordem Rhynchobdellida														
<u>Família Glossiphoniidae</u>	6	4	58	2	-	-	-	-	46	1	-	-	6	2
Subclasse Oligochaeta														
Ordem Tubificida														
<u>Família Naididae</u>														
Naididae N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1	40	13	80	25
<i>Pristina</i> sp.	-	-	144	4	-	-	6	0	282	8	17	6	11	4
<u>Família Tubificidae</u>														
Tubificidae com queta capilar	-	-	-	-	-	-	161	9	161	5	-	-	-	-
Tubificidae sem queta capilar	17	12	213	7	-	-	155	9	718	20	23	7	109	35
Subtotal	23	16	575	18	11	3	327	18	1.287	37	80	26	206	66

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
Filo ARTHROPODA														
Subfilo CHELICERATA														
Classe Arachnida														
Subclasse Acari	11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfilo CRUSTACEA														
Classe Ostracoda	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfilo HEXAPODA														
Classe Insecta														
Ordem Diptera														
Subordem Nematocera														
<u>Família Ceratopogonidae</u>	-	-	40	1	-	-	6	0	6	0	17	5	11	4
<u>Família Chironomidae</u>														
<u>Subfamília Chironominae</u>														
<u>Tribo Chironomini</u>														
Chironomini N.I.	6	4	190	6	29	7	172	9	109	3	-	-	29	9
<i>Aedokritus</i> sp.	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	34	11

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
<i>Chironomus</i> sp.	-	-	172	5	46	11	92	5	80	2	11	4	-	-
<i>Cladopelma</i> sp.	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptochironomus</i> sp.	11	8	247	8	-	-	29	2	23	1	23	7	11	4
<i>Endotribelos</i> sp.	-	-	-	-	46	11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fissimentum</i> sp.	-	-	-	-	6	1	6	0	333	10	-	-	-	-
<i>Paralauterborniella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-
<i>Pelomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2
<i>Phaenopsectra</i> sp.	-	-	11	0	-	-	23	1	17	0	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp.	40	28	1.426	44	178	43	1.109	61	1.592	45	63	20	6	2
<i>Stenochironomus</i> sp.	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Tanytarsini</u>														
<i>Caladomyia</i> sp.	17	12	126	4	57	14	11	1	-	-	6	2	11	4
<i>Cladotanytarsus</i>	11	8	34	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4	-	-
<i>Stempellina</i> sp.	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>														

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
<u>Tribo Corynoneurini</u>														
<i>Corynoneura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	-
<i>Thienemanniella</i> sp.	-	-	17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tribo Orthocladiini</u>														
<i>Cricotopus</i> sp.	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lopescladius</i> sp.	-	-	17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthocladius</i> sp.	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Subfamília Tanypodinae</u>														
<u>Tribo Coelotanypodini</u>														
<i>Clinotanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-
<i>Coelotanypus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-
<u>Tribo Pentaneurini</u>														
Pentaneurini N.I.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	-
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	-	6	0	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Labrundinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	6	-	-
<u>Tribo Procladiini</u>														

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
<i>Djalmabatista</i> sp.	-	-	57	2	11	3	17	1	6	0	-	-	-	-
<u>Tribo Tanypodini</u>														
<i>Tanytus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1	-	-	-	-
Ordem Ephemeroptera														
Ephemeroptera N.I.	-	-	11	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Baetidae</u>	-	-	17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Trichoptera														
<u>Família Polycentropodidae</u>	-	-	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	102	72	2.389	74	401	97	1.471	81	2.200	63	160	51	108	34
Filo MOLLUSCA														
Classe Bivalvia														
Bivalvia N.I.	-	-	29	1	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-
Subclasse Heterodonta														
Ordem Venerida														
<u>Família Corbiculidae</u>														
Corbiculidae N.I.	-	-	28	1	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluente do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	6	0	-	-	11	1	-	-	52	16	-	-
Família Sphaeriidae														
<i>Pisidium sp.</i>	11	8	149	5	-	-	-	-	-	-	23	7	-	-
Subclasse Palaeoheterodonta														
Ordem Unionida														
Família Hyriidae														
<i>Diplodon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-
Classe Gastropoda														
Subclasse Caenogastropoda														
Família Thiaridae														
<i>Melanoides tuberculatus</i>	6	4	52	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subclasse Heterobranchia														
Ordem Basommatophora														
Família Ancyliidae	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	17	12	269	8	-	-	17	1	11	0	75	24	-	-
Filo NEMATODA	-	-	6	0	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-

Composição Taxonômica	Rio Jaguari										Córrego Entre-Montes		Afluentes do Rio Jaguari	
	P01		P05		P02		P03		P06		P04		P07	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
Subtotal	-	-	6	0	-	-	-	-	6	0	-	-	-	-
Filo NEMERTEA	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	142	100	3.245	100	412	100	1.815	100	3.504	100	315	100	314	100

– 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 nona campanha de monitoramento da biota aquática (fevereiro/2021). No rio Jaguari, a diversidade variou de 2,07 bits.ind⁻¹ (P03) a 3,2 bits.ind⁻¹ (P05). O córrego Entre-Montes (P04) apresentou a diversidade mais elevada da malha amostral, com 3,44 bits.ind⁻¹, enquanto na barragem particular (P07) este indicador foi de 2,70 bits.ind⁻¹. A maior diversidade no córrego Entre-Montes se deve principalmente à melhor distribuição dos organismos pelos táxons encontrados. A mais baixa diversidade no ponto P03 reflete a dominância numérica do quironomídeo *Polypedilum sp.*

A equitabilidade foi superior a 0,5 em todos os pontos de amostragem, atingindo valores acima de 0,90 a montante do futuro reservatório (P01) e no córrego Entre-Montes (P04), locais que foram registradas também maiores diversidades.

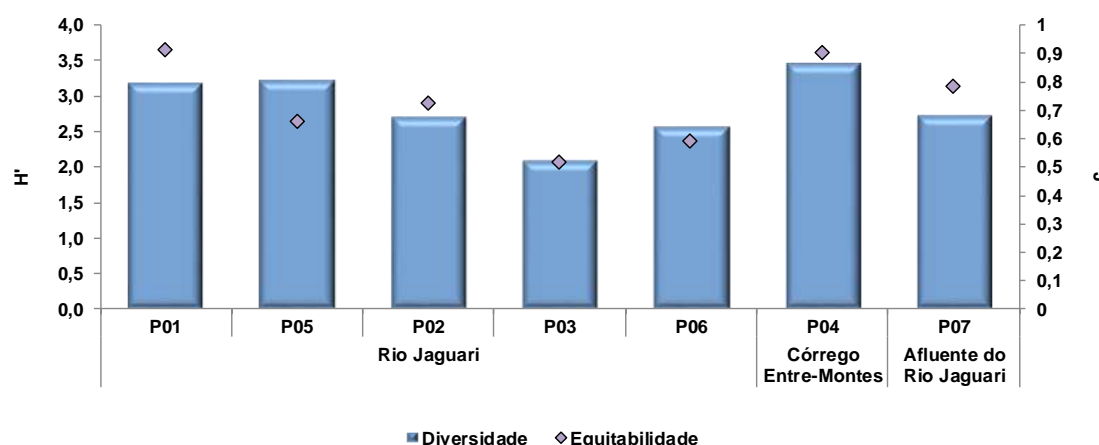


Gráfico 4.4-5. Índices de Diversidade (H) e Equitabilidade (J) dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de invertebrados bentônicos, amostrada na nona campanha de monitoramento da biota aquática (fevereiro/2021), foi realizada por meio da análise de similaridade de Bray-Curtis (**Gráfico 4.4-6**). Com base nesse indicador, foi observado baixo nível de similaridade em todas as associações (<0,5), com exceção dos pontos P03, P05 e P06, situados no rio Jaguari, que apresentaram similaridade acima de 0,6, tendo em comum as maiores densidades, dominância de insetos e abundância semelhante de anelídeos.

Os demais pontos se agruparam com menores similaridades por apresentarem as menores densidades, sendo o ponto P02, situado no corpo principal da futura barragem, de menor similaridade, sendo caracterizado nesta campanha por maior dominância de insetos.

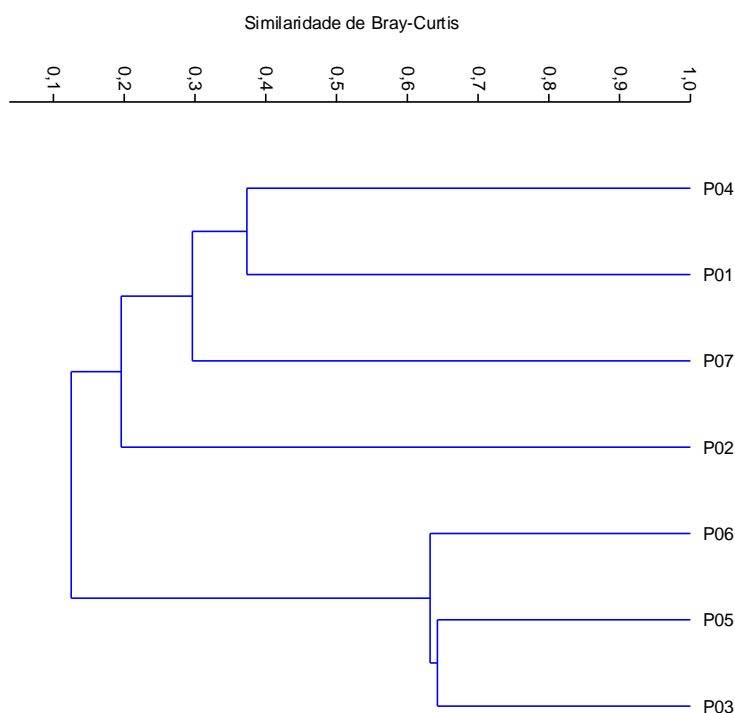


Gráfico 4.4-6. Similaridade dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 9^aC (Fevereiro/21).

Coeficiente cofenético = 0,9671.

– Índice da Comunidade Bentônica - ICB

O **Quadro 4.4-3** apresenta os resultados do ICB, calculados com base nos dados registrados na nona campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Pedreira (fevereiro/2021).

Nessa campanha, o ICB foi considerado Bom na maioria dos pontos do rio Jaguari, bem como no córrego Entre-Montes, sendo exceção apenas os pontos localizados no corpo principal do futuro reservatório (P05) e na barragem particular (P07). O ponto P05 obteve a classificação Ótima para este índice, resultado que reflete a maior riqueza, maior diversidade, bem como a presença de táxons considerados sensíveis neste local. Em contrapartida, o ponto P07 apresentou baixa riqueza de

espécies, diversidade intermediária e ausência de táxons sensíveis, recebendo com isso a classificação Regular para este índice.

Em síntese, este indicador denota condições satisfatórias para o estabelecimento da comunidade bentônica nos locais monitorados.

Quadro 4.4-3. Índice da Comunidade Bentônica (ICB) – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Cursos d'água	Pontos	Riqueza de Táxons	Índice de Diversidade	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de táxons sensíveis (Ssens)	Pontuação ICB	Categoria ICB
Rio Jaguari	P01	11	3,15	0,1197	-	2	Boa
	P05	29	3,20	0,1629	2	1	Ótima
	P02	13	2,69	0,1116	2	2	Boa
	P03	16	2,07	0,1394	-	2	Boa
	P06	20	2,55	0,3148	-	2	Boa
Córrego Entre-Montes	P04	14	3,44	0,2910	-	2	Boa
Afluente do Rio Jaguari	P07	11	2,70	0,0361	-	3	Regular

– **Evolução dos principais indicadores**

Nas campanhas de monitoramento da biota aquática, realizadas entre os meses maio e junho de 2018 (1ªC) a fevereiro de 2021 (9ªC), a riqueza total da comunidade bentônica se mostrou mais elevada em outubro de 2018 (2ªC), na transição seco/chuvoso, com um total de 66 táxons, enquanto que a menor riqueza foi verificada na sexta campanha (total de 33 táxons). Os insetos, seguidos de moluscos e anelídeos, representaram os grupos de maior riqueza em 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 campanha (outubro/2020). Conforme citado o ponto P07, no afluente represado através de barragem particular, não foi amostrado na quarta e na sexta campanhas, uma vez que a equipe não obteve permissão de acesso ao local.

A menor riqueza foi obtida no ponto P01, com três táxons, em fevereiro de 2019 (3ªC), 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, enquanto no ponto localizado na barragem particular (P07), a riqueza é quase sempre mais elevada.

Na avaliação quantitativa, observa-se ampla variação entre as campanhas, de modo geral observa-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. A maior densidade foi obtida no ponto P02 do rio Jaguari em outubro de 2018 (2ªC), com 29.000 org./m². No entanto, o afluente do rio Jaguari represado na barragem particular (P07) também se destacou em cada coleta em que foi amostrado, atingindo um pico de 14.923 org./m² também em outubro de 2018 (2ªC). A menor densidade foi verificada a montante do futuro reservatório (P01) em fevereiro de 2019 (3ªC).

Em todas as amostragens, as maiores densidades foram atribuídas aos insetos, sobretudo das tribos Chironomini e Tanytarsini. 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 em campanhas de monitoramento, sendo que ao longo de todo o

monitoramento, o menor valor de diversidade ($0,576 \text{ bits.ind}^{-1}$) foi observado no córrego Entre-Montes (P04), no período seco (junho de 2020, 7^{a}C), enquanto que o maior valor ($3,67 \text{ bits.ind}^{-1}$) foi registrado na campanha posterior, período de transição entre seco e chuvoso (outubro de 2020, 8^{a}C), também no córrego Entre-Montes (P04). 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^{a}C), fevereiro de 2019 (3^{a}C) e junho de 2020 (7^{a}C), no ponto P02 em maio/junho de 2018 (1^{a}C) e junho de 2020 (7^{a}C) e no ponto P06 em junho de 2020 (7^{a}C). Observa-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 em foco (fevereiro/2021) ocorreu o primeiro registro do ponto da barragem particular (P07) sendo considerado Regular.

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/2020 e fevereiro/20, 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 ser reflexo das atividades desenvolvidas no local, o que será objeto de observação nas próximas amostragens.

Quadro 4.4-3. Síntese dos Indicadores dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Pedreira – 1 a 8^{a}C (Maio/Junho/2018 a Fevereiro/2021).

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Cór. Entre-Montes	Afluent e do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
Riqueza Específica (nº de táxons)									
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
Densidade (org./m²)									
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	
Índice de Diversidade (bits.ind⁻¹)									
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	2,30	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	
C8	out/20	3,21	1,70	2,83	3,28	2,90	3,67	3,08	
C9	fev/21	3,15	3,2	2,69	2,07	2,55	3,44	2,70	
ICB – Classificação									
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	

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Cór. Entre-Montes	Afluent e do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
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	

Legenda: NA- Não se aplica ou não analisado.

– **Composição Taxonômica, Riqueza de Táxons e Riqueza Relativa.**

Na avaliação qualitativa das macrófitas aquáticas, realizada em fevereiro de 2021, no período de enchente, foi registrada a presença de 40 táxons de macrófitas aquáticas, pertencentes a 34 gêneros e 19 famílias, integrantes do grupo das angiospermas e samambaias.

Foram identificados ao nível específico 34 táxons (85%), enquanto que três táxons permaneceram no nível genérico e três foram identificados até família (7,5%), devido a ausência de material reprodutivo para a identificação ou por divergência taxonômica. Assim como quatro táxons que foram identificados ao nível específico, 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 fevereiro de 2021, 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 – 9°C (Fevereiro/21).

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Monilophytas (Samambaias)							
Thelypteridaceae							
Thelypteridaceae NI	samambaia	Anfíbia					
Magnoliophytas (Angiospermas)							
Amaranthaceae							
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	corango-sempre-viva	Emergente					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	ginseng-brasileiro	Emergente					
Apiaceae							
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	pata-de-mula, pata-de-cavalo	Anfíbia					Naturalizada / Nordeste, Sudeste e Sul
Araceae							
<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface-d'água	Flutuante livre					
<i>Xanthosoma</i> sp.	orelha-de-elefante	Anfíbia					
Asteraceae							
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	agrião-do-brejo, erva-botão	Anfíbia					
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth cf <i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	pé-de-elefante, erva-de-veado assapeixe, assapeixe-roxo	Anfíbia					
<i>Pluchea sagittalis</i> L.	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
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	botão-de-ouro, corredeira, barbatana	Anfíbia					
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra	girassol-mexicano, margaridão	Anfíbia					Naturalizada
Commelinaceae							
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	trapoeraba-azul, grama-da-terra	Anfíbia					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba	Anfíbia					
Convolvulaceae							
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	campainha, corda-de-viola	Anfíbia					
Cyperaceae							
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	tiririca, junça, junquinho	Anfíbia					
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	junco-manso	Emergente					
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	navalha-de-macaco, capim-navalha	Anfíbia					
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	navalha-de-mico	Anfíbia					
Fabaceae							
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	espinheiro-de-maricá	Anfíbia					
Lythraceae							
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.		Anfíbia					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
Malvaceae							
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma, malva-preta	Anfíbia					
Melastomataceae							
Melastomataceae NI1		Anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Melastomataceae NI2		Anfíbia					
Onagraceae							
<i>Ludwigia cf elegans</i> (Cambess.) H.Hara	cruz-de-malta	Anfíbia					Centro-oeste, Sudeste e Sul
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	cruz-de-malta	Anfíbia					
Poaceae							
<i>cf Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	capim-amargoso, capim-flexa	Anfíbia					
<i>cf Panicum repens</i> L.	canarana-rasteira, grama-de-castela	Emergente					Naturalizada
<i>Panicum</i> sp.		Anfíbia					
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	capim-gengibre, capim-jaguaré	Anfíbia					
<i>Paspalum</i> sp.		Anfíbia					
<i>Urochloa adspersa</i> (Trin.) R.D.Webster	tenner-grass	Anfíbia					Naturalizada
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiária-do-alto, braquiária-do-morro	Emergente					Naturalizada
Polygonaceae							
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.	erva-de-bicho	Emergente					Minas Gerais, São Paulo e Paraná/ É endêmica do Brasil
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	Emergente					
Portulacaceae							
<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega, salada-de-negro	Anfíbia					Naturalizada
Rubiaceae							
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	poaia-branca	Anfíbia					
Urticaceae							
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	urtiga, urtiga-branca, urtiga-cipó	Anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Zingiberiaceae							
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	lírio-do-brejo	Emergente					Naturalizada

Conforme apresentado na **Figura 4.5-1**, se destacou pela maior representatividade nos ambientes estudados as famílias Asteraceae e Poaceae, com sete espécies cada (17,5%), seguidas da família Cyperaceae com quatro (10%). Nas campanhas anteriores, as maiores riquezas foram associadas principalmente 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).

A família 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 (SOUZA & LORENZI, 2005)

As demais famílias foram representadas na rede amostral por dois táxons (5%, cada) (Amaranthaceae, Araceae, Commelinaceae, Melastomataceae, Onagraceae e Polygonaceae) ou apenas um táxon (Apiaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Thelypteridaceae, Urticaceae e Zingiberiaceae).

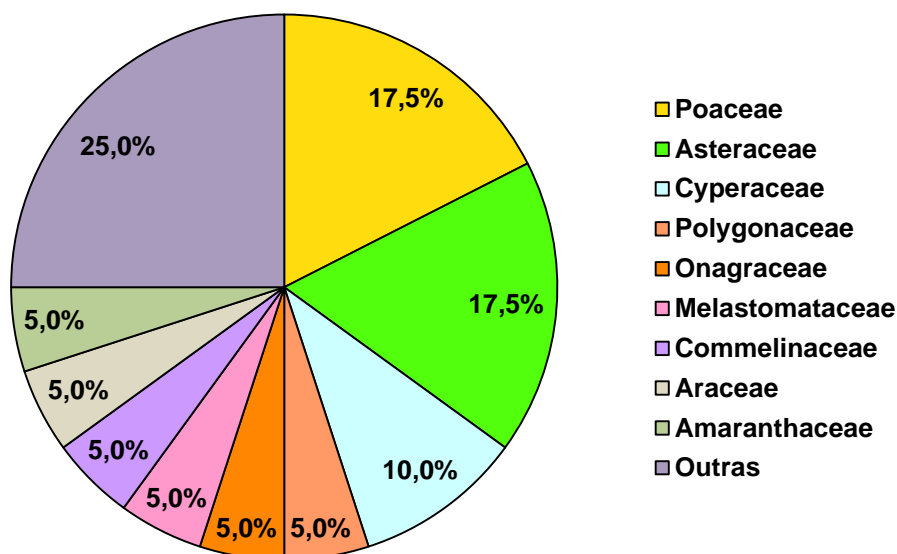


Figura 4.5-1– Riqueza Relativa de Macrófitas Aquáticas por Família – Barragem Pedreira – 9°C (Fevereiro/21).

Legenda: O grupo Outros integra as famílias Apiaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Thelypteridaceae, Urticaceae e Zingiberiaceae com um táxon (2,5%).

– Formas Biológicas

Considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral uma maior representatividade das anfíbias compreendendo 31 táxons (78%), seguida das emergentes com oito táxons (20%) e com menor expressão estão as flutuantes livres com um táxon (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 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 (Rodrigues *et al.*, 2017).

As famílias Asteraceae, Cyperaceae e Poaceae são bem representadas pela forma biológica anfíbia, provavelmente pelo fato da maioria destas serem ruderais, sendo bem adaptadas a qualquer tipo de sedimento e condições climáticas.

No **Quadro 4.5-2** e na **Figura 4.5-2** constam a riqueza de táxons e a frequência de ocorrência (FO) das macrófitas aquáticas por forma biológica nos pontos monitorados.

Na nona campanha (fevereiro/2021), foram detectadas macrófitas aquáticas na maioria dos pontos de coleta monitorados, com exceção apenas do ponto P01, localizado a montante do futuro reservatório. Na maioria das campanhas anteriores foram registradas macrófitas aquáticas em todos os pontos monitorados, com exceção apenas da quarta campanha (junho/2019) que houve ausência de macrófitas nos pontos P01 e P02.

O máximo de riqueza foi computado no ponto P04 (córrego Entre-Montesi) com 12 táxons, seguido dos pontos P05 e P03, situados no rio Jaguari, com nove táxons, cada. Uma riqueza intermediária foi verificada nos pontos P06 e P02 (ambos do rio Jaguari) com oito e sete táxons, respectivamente. Os pontos P07 e P01 apresentaram a menor riqueza com apenas cinco e ausência total de táxons, respectivamente.

Na última campanha (fevereiro/2021) a riqueza total foi superior com relação a maioria das campanhas anteriores, sendo exceção apenas as campanhas realizadas em fevereiro/2019 e junho/2020 quando foram registrados 42 táxons em cada. Porém verificou-se uma diminuição da riqueza pontual na maioria dos pontos localizados no rio Jaguari com relação a campanha anterior (outubro/20), provavelmente devido ao aumento do nível e da correnteza do rio Jaguari relacionados ao período chuvoso, deixando as macrófitas anfíbias registradas na campanha anterior submersas e diminuindo as zonas litorâneas dos pontos amostrais.

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).

As formas biológicas anfíbias e emergentes ocorreram em seis pontos monitorados, obtendo a maior frequência de ocorrência (86%).

Em menor proporção foi registrada forma biológica flutuante livre com ocorrência em apenas um ponto (14%), diminuindo assim a frequência de ocorrência dessa forma biológica com relação a campanha anterior (outubro/20), quando foram registradas nos cinco pontos do rio Jaguari em pequenos bancos ou através de indivíduos isolados. Por serem flutuantes livres, essas plantas são transportadas mais facilmente através da correnteza da água para jusante, no período chuvoso.

Quadro 4.5-2 – Frequência de Táxons de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica e Riqueza de Táxons – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

Formas Biológicas	Rio Jaguari				Córrego Entre-Montes		Aflente do Rio Jaguari	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07		
Anfíbia	0	5	5	8	7	10	4	6	86
Emergente	0	4	1	1	1	2	1	6	86
Flutuante livre	0	0	1	0	0	0	0	1	14
Total de táxons por ponto	0	9	7	9	8	12	5	-	-
Total na campanha	40								

(-) Não se aplica

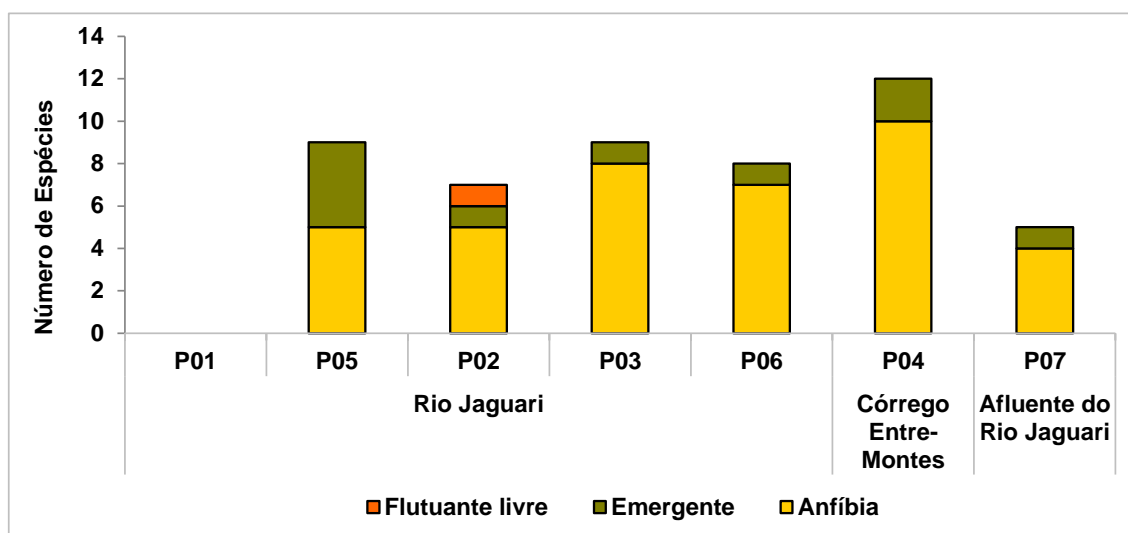


Figura 4.5-2 - Riqueza de Macrófitas Aquáticas por Forma Biológica – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

– Potencial de infestação

Do conjunto de macrófitas identificadas na malha amostral da Barragem Pedreira, a maioria dos táxons (75%) é considerada infestante ou daninha, de acordo com a literatura consultada (KISSMANN, 1997; KISSMANN & GROTH, 1999; 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.

– Potencial Econômico

Entre as espécies identificadas na malha amostral, doze apresentam valor medicinal (LORENZI & MATOS, 2002), oito são ornamentais (LORENZI & SOUZA, 2001), enquanto que quatro são utilizadas como alimento (POTT & POTT, 2000), conforme detalhado no **Quadro 4.5-2** e sintetizado a seguir.

Várias espécies do gênero *Polygonum* (erva-de-bicho) são amplamente empregadas na medicina caseira em diversas regiões, assim como as espécies *Centella asiatica* (pata-de-mula) e *Pistia stratiotes* (alface d'água) que são utilizadas na medicina popular para diversas doenças (LORENZI & MATOS, 2002). A

A família Asteraceae também possui muitas espécies que são utilizadas na medicina caseira, como *Eclipta prostrata*, *Elephantopus mollis*, *Pluchea sagittalis* e *Tithonia diversifolia* registradas na nona campanha desse monitoramento (fevereiro/2021). Apesar da espécie *E. prostrata* (agrião-do-brejo) ser pouco utilizada na medicina caseira brasileira ela é uma das principais plantas na medicina tradicional Ayurvedica da Índia, diferente da espécie *E. mollis* (pata-de-elefante), cujas folhas e raízes são utilizadas na medicina caseira para diversas finalidades e em várias regiões do Brasil. A literatura etnofarmacológica registra o uso de *P. sagittalis* (macela) como peitoral, carminativa e estomacal (LORENZI & MATOS, 2002).

Todas as partes da espécie *Portulaca oleracea* é usada na medicina tradicional a séculos em todo o mundo, sendo de 500 anos A.C. o seu primeiro registro na literatura da China. Esta planta também é comestível, sendo a parte aérea consumida em algumas regiões do país como saladas e refogados, além de algumas variedades melhoradas serem cultivadas como ornamentais (LORENZI & MATOS, 2002).

A espécie *Pfaffia glomerata* (ginseng-brasileiro) é utilizada como antireumática, antiinflamatória 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 macrófita *Ludwigia octovalvis* (cruz-de-malta) também possui alto valor medicinal, sendo as folhas empregadas como cicatrizante (POTT & POTT, 2000).

Dos rizomas da espécie *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo) é possível extrair uma fécula comestível (KISSMANN & GROTH, 2000), esta espécie também é utilizada como planta ornamental.

Muitas espécies da família Convolvulaceae são empregadas como ornamentais devido as suas flores vistosas, como por exemplo a espécie *Ipomoea cairica* registrada na área amostrada nesta última campanha (fevereiro/21). Os táxons *Pluchea sagittalis*

Sphagneticola trilobata, *Commelina erecta*, *Tithonia diversifolia* e *Xanthosoma* sp. também são utilizadas como plantas ornamentais.

Cabe salientar que a espécie *Pistia stratiotes* (alface d'água), além de estar enquadrada nas três categorias de potencial econômico, é flutuante livre, de caráter infestante, que se prolifera principalmente em ambientes lânticos.

– Distribuição no Brasil

De acordo com o **Quadro 4.5-2**, verifica-se que a maioria das espécies de macrófitas aquáticas (87,5%), registradas no rio Jaguari e contribuintes nesta nona campanha, apresenta ampla distribuição, sendo apenas as espécies *Centella asiatica*, *Cuphea calophylla*, *Ludwigia elegans*, *Pfaffia glabrata*, *Polygonum diospyrifolium*, consideradas restritas a duas ou três regiões do Brasil. (FLORA DO BRASIL, no prelo).

Segundo Flora do Brasil (op. cit.), a maioria (82,5%) das plantas registradas nesta última campanha é nativa, exceto as espécies de *Centella asiatica* (Apiaceae) *Tithonia diversifolia* (Asteraceae), *Panicum repens*, *Uochloa adspersa* e *U. brizantha* (Poaceae), *Portulaca oleracea* (Portulacaceae) e *Hedychium coronarium* (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 *Polygonum diospyrifolium* (erva-de-bicho) é a única da malha amostral considerada endêmica do Brasil, porém nenhuma é endêmica do local de estudo, bem como nenhuma 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 na **Figura 4.5-3** e no **Quadro 4.5-3**, a maioria (80%) dos táxons de macrófitas aquáticas foi considerada esporádica, com ocorrência inferior a 17% dos pontos amostrados. Oito táxons (20%) foram classificados como pouco

frequentes com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados. Nenhum táxon foi considerado frequente (entre 50 e 80%) ou muito frequente com percentuais superiores a 80% dos pontos amostrados.

Conforme já mencionado a frequência de ocorrência das macrófitas flutuantes livres sofreu uma nítida diminuição entre a campanha anterior (outubro/20) e esta última coleta (fevereiro/21), provavelmente devido ao aumento da correnteza no rio Jaguari proporcionado pelo período chuvoso. Ocorreu registro apenas de indivíduos isolados da espécie *Pistia stratiotes* no ponto P02 (rio Jaguari) assim como na sexta campanha com o mesmo período chuvoso (fevereiro/20) e diferente das campanhas de período seco e de enchente em que a frequência dessa espécie foi considerada alta.

As espécies *Salvinia cf herzogii* e *Eicchornia crassipes*, ambas flutuantes livres, foram registradas na campanha anterior (outubro/20) com aumento de frequência, porém na campanha em foco (fevereiro/21) não ocorreram em nenhum ponto amostral.

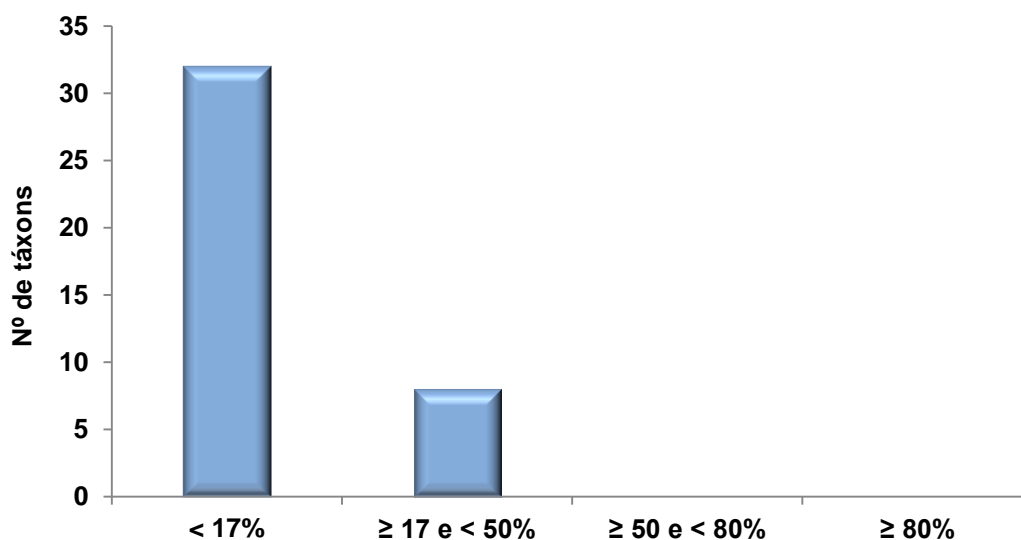


Figura 4.5-3- Frequência de Ocorrência dos Táxons de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 9^aC (Fevereiro/21).

Nas fotos a seguir são ilustrados alguns dos exemplares registrados na malha amostral da Barragem Pedreira na nona campanha realizada em fevereiro de 2021.



Foto 4.5-7 – *Portulaca oleracea* (beldroega) no rio Jaguari (P02).



Foto 4.5-8 – *Pistia stratiotes* (alface d'água) no rio Jaguari P02.



Foto 4.5-9 - *Ludwigia cf elegans* (cruz-de-malta) no rio Jaguari (P03).



Foto 4.5-10 – *Sida rhombifolia* (malva-preta) no rio Jaguari (P03).



Foto 4.5-11 – *Richardia brasiliensis* (poaia-branca) no córrego Entre-Montes (P04).



Foto 4.5-12 – *Synedrella nodiflora* (botão-de-ouro) no córrego Entre-Montes (P04).



Foto 4.5-13 – *Polygonum punctatum* (erva-de-bicho) no rio Jaguari (P05).



Foto 4.5-14 – *Ludwigia octovalvis* (cruz-de-malta) no rio Jaguari (P05).



Foto 4.5-15 – *Ureca caracasa* (urtiga) no rio Jaguari (P06).



Foto 4.5-16 – *Pfaffia glabrata* (corango-sempre-viva) no rio Jaguari (P06).



Foto 4.5-17 – cf *Panicum repens* (castela) no afluente do rio Jaguari (P07).



Foto 4.5-18 – cf *Lessingianthus glabratus* (assa-peixe) no afluente do rio Jaguari (P07).

– Índice de Cobertura

A análise da área de cobertura das macrófitas aquáticas demonstrou que a maioria dos táxons (88%) apresentou cobertura pequena e rara (<1%, Índice R). Cinco

táxons (*Commelina diffusa*, *Hedychium coronarium*, *Polygonum diospyrifolium*, *Sphagneticola trilobata* e *Urochloa brizantha*) apresentaram cobertura esporádica (<5%, Índice 1) conforme **Quadro 4.5-3**, sendo esta a cobertura máxima registrada.

Em todos os pontos, na nona campanha (fevereiro/2021), 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.

Quadro 4.5-3 – Índice de Cobertura por Ponto de Coleta e Frequência de Ocorrência – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

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>Centella asiatica</i> (L.) Urb.						R		1	14
cf <i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde			R					1	14
cf <i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.							R	1	14
cf <i>Panicum repens</i> L.							R	1	14
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.						1		1	14
<i>Commelina obliqua</i> Vahl			R	R				2	29
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.		R	R			R		3	43
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.		R						1	14
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.						R		1	14
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.		R						1	14
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth				R				1	14
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig						1		1	14
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet		R	R					2	29
<i>Ludwigia cf elegans</i> (Cambess.) H.Hara				R	R			2	29
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven		R						1	14
Melastomataceae NI1				R				1	14
Melastomataceae NI2							R	1	14
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		R						1	14
<i>Panicum</i> sp.					R			1	14
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.						R		1	14
<i>Paspalum</i> sp.							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>Pfaffia glabrata</i> Mart.			R					1	14
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen		R			R			2	29
<i>Pistia stratiotes</i> L.			R					1	14
<i>Pluchea sagittalis</i> L.						R		1	14
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.						1		1	14
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott		R		R				2	29
<i>Portulaca oleracea</i> L.			R					1	14
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton							R	1	14
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes						R		1	14
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi				R				1	14
<i>Sida rhombifolia</i> L.				R	R	R		3	43
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski					1			1	14
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.						R		1	14
Thelypteridaceae NI				R	R			2	29
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra					R			1	14
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.					R			1	14
<i>Urochloa adspersa</i> (Trin.) R.D.Webster				R				1	14
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster		1						1	14
<i>Xanthosoma</i> sp.						R		1	14

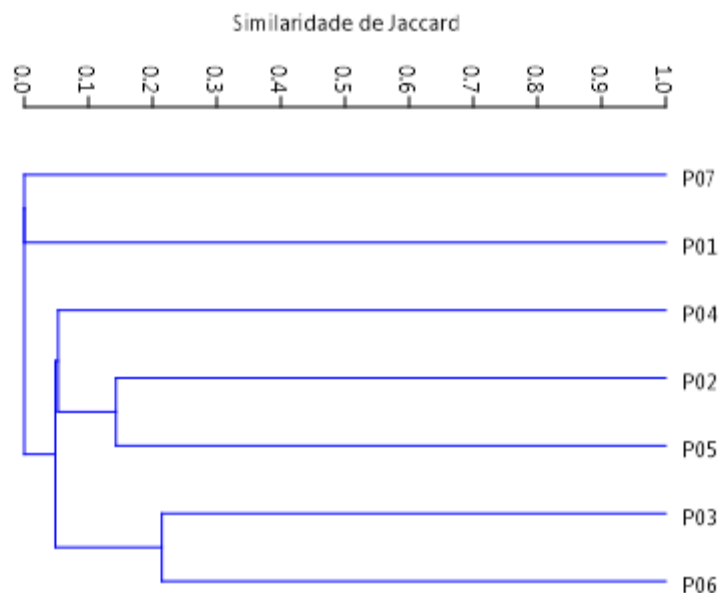
Legenda: R = rara.

– Análise de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de macrófitas aquáticas, amostrada na nona campanha de monitoramento da biota aquática (fevereiro/2021), foi realizada por meio da análise de similaridade de Jaccard (**Figura 4.5-4**). Com base nesse indicador, foi observado baixo nível de similaridade em todas as associações (<0,3).

Foi possível verificar um agrupamento com os pontos localizados no rio Jaguari (P02, P03, P05 e P06) e no seu contribuinte córrego Entre-Montes (P04) se diferenciando dos pontos P01 (montante do futuro reservatório) e P07 (afluente do rio Jaguari). Essa diferenciação ocorreu devido à ausência total de macrófitas no ponto P01 e a presença restrita dos cinco táxons registrados no ponto P07 (afluente do rio Jaguari).

Dentro do grupo maior verifica-se uma diferenciação também do ponto P04 (córrego Entre-Montes), o qual registrou a maior riqueza de táxons além de possuir dez táxons restritos a ele. Os pontos P03 e P06 (rio Jaguari) apresentaram a maior semelhança devido à presença em comum e restritas a eles das espécies *Sida rhombifolia* e *Ludwigia cf elegans*, além de um táxon não identificado da família Thelypteridaceae. A espécie *Ipomoea cairica* foi comum e restrita aos pontos P02 e P05 formando assim outro grupo menor.



Coefficiente cofenético = 0,9753

Figura 4.5-4 - Similaridade de Macrófitas Aquáticas – Barragem Pedreira – 9ªC (Fevereiro/21).

– Evolução dos principais indicadores

O total de táxons de macrófitas aquáticas registrado na última campanha, fevereiro de 2021 (40) foi superior ao detectado na maioria das coletas anteriores, conduzidas em maio/junho de 2018 (30 táxons), outubro de 2018 (24 táxons), junho de 2019 (16 táxons), outubro de 2019 (36 táxons) e fevereiro de 2020 (37 táxons), sendo inferior apenas ao das coletas de fevereiro de 2019 e junho de 2020, ambas com 42 táxons. No geral, as famílias Cyperaceae e Poaceae estiveram entre as que 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 de 2019 ocorreram 69% de anfíbias e 26% de emergentes, em junho de 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 últimas campanhas (junho/2020, outubro/2020 e fevereiro/2021) 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 nove 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 novamente, na campanha em foco (fevereiro/2021) nenhuma espécie foi considerada frequente, ocorrendo muitos táxons restritos a apenas um dos pontos amostrados.

Os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes em todas as campanhas, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Foi observado um aumento da área de cobertura de espécies flutuantes livres nos pontos P01, P02 e P03 na sétima campanha (junho/2020), diminuindo novamente nas duas últimas campanhas (outubro/2020 e fevereiro/2021).

Destaca-se que, nos segmentos monitorados no rio Jaguari e contribuintes, todas as espécies apresentaram baixas frequências e coberturas, em todas as campanhas, pois nenhum táxon apresentou frequência acima de 80% e/ou cobertura acima de 75%, índice 5.

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 9ªC (Maio/18 a Fevereiro/21).

Indicadores	Períodos	Rio Jaguari					Córrego Entre-Montes	Afluentes do Rio Jaguari	Total
		P01	P05	P02	P03	P06	P04	P07	
Riqueza Específica (nº de táxons)									
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
Índice Máximo de Cobertura									
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	
C4	jun/19	0	2	0	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	0	1	R	R	1	1	R	

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, no período chuvoso (fevereiro/2021).

5.1. Fitoplâncton

A avaliação da comunidade fitoplanctônica, na nona campanha, resultou no registro de 69 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 e de algas verdes (Chlorophyceae), seguidas de Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Em termos de frequência se sobressaíram as bacilariofíceas *Pinnularia* sp., *Gyrosigma* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Surirella* sp. e *Ulnaria ulna*, a clorofíceas *Desmodesmus* sp. e a coscinodiscofíceas *Aulacoseira granulata*, além de um táxon não identificado a nível específico, integrante da classe Cryptophyceae, indicando 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 em todos os 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. O afluente represado do rio Jaguari apresentou a densidade mais elevada. A baixa produtividade primária no rio Jaguari e seu afluente da margem direita foi corroborada pela análise de clorofila-a, cujos valores não atingiram o limite de detecção do método analítico (1 µg/L), em todos os pontos do rio Jaguari e no córrego Entre-Montes.

Houve dominância da classe Cryptophyceae em todos os pontos do rio Jaguari. Este grupo reúne espécies consideradas oportunistas aumentando em quantidade quando as densidades das demais algas decrescem. Nos afluentes do rio Jaguari ocorreu dominância das classes Coscinodiscophyceae e Conjugatophyceae, respectivamente no córrego Entre-Montes (P04) e na barragem particular (P07).

No rio Jaguari, observou-se ausência de cianobactérias em todos os pontos amostrados, padrão verificado também no córrego Entre-Montes e na barragem particular, o que evidencia conformidade com o padrão da legislação em todos os locais amostrados, 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.

O ponto a montante do futuro reservatório (P01) representou o local de menor diversidade da malha amostral, em função da maior dominância de um táxon não identificado da classe Cryptophyceae, em comparação aos demais pontos. A equitabilidade se manteve alta ($>0,6$), em todos os pontos.

A análise dos padrões de similaridade apontou baixa semelhança entre a comunidade do amostrada nos pontos do rio Jaguari e seus afluentes, córrego Entre-Montes (P04) e ambiente lântico (P07), mantendo esses dois últimos isolados dos demais pontos. Na análise do conjunto de dados avaliados não foram observadas evidências de que esta comunidade nos pontos amostrais mais próximos ou a jusante das obras de construção da barragem estivessem sofrendo efeitos negativos em decorrência direta destas atividades.

Ressalta-se que a qualidade da água em todos os sete pontos monitorados foi considerada Boa ou Ótima de acordo com o índice IQA e a maioria dos ambientes do rio Jaguari e seus tributários não apresentou elevado grau de trofia.

5.2. Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, em fevereiro de 2021, apontou a ocorrência de 47 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, nenhum protozoário ocorreu em todos os pontos monitorados, apenas três táxons foram classificados como muito frequentes (86%) náuplios de Cyclopoida, o protozoário *Centropyxis* cf. *aculeata* e o rotífero da classe Bdelloidea, indicando maior adaptabilidade destes organismos às condições locais. Nenhuma espécie registrada é considerada exótica, bem como nenhuma espécie é ameaçada a nível estadual e federal.

Em termos quantitativos, a maior densidade foi verificada no afluente represado do rio Jaguari (P07), em função da dominância do protozoário *Diffflugia* spp.. Os protozoários se sobressaíram também em termos de abundância relativa nos pontos P01, P05, P02 e P03, no rio Jaguari e no córrego Entre-Montes (P04), o que é indicativo do aporte de material alóctone, condição que propicia que espécies oportunistas dos protozoários utilizem rapidamente os recursos disponíveis e atinjam um aumento de densidade.

A diversidade do zooplâncton foi mais elevada a jusante do futuro reservatório (P03), observando-se melhor distribuição dos táxons zooplanctônicos. O ponto P02, no corpo principal do

futuro reservatório, mostrou o menor valor para este parâmetro. A equitabilidade se manteve acima de 0,5 em todos os pontos, denotando uma boa distribuição dos indivíduos.

Os resultados do índice de Bray-Curtis demonstram, assim como para o fitoplâncton, 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 P01, P02 e P05, no rio Jaguari, em função da dominância em comum de *Centropyxis cf. aculeata*. Nesta análise, dentre os pontos mais próximos às obras do empreendimento (P02, P03 e P05) apenas o P03 mostrou um baixo nível de similaridade em relação ao ponto a montante das obras (P01), enquanto que P02 e P05 foram reunidos no mesmo cluster que o P01. Desta forma não é possível afirmar que as distinções verificadas no P03 se devem às obras do empreendimento.

5.3. Invertebrados Bentônicos

Na nona campanha de monitoramento, no período chuvoso, foi registrado um total de 49 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza das larvas de insetos, seguidas de moluscos e anelídeos. 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, ocorreram em todos os locais amostrados os quironomídeos *Polypedilum* sp. Os gêneros *Caladomyia* da tribo Tanytarsini e *Cryptochironomus* da tribo Chironomini, além de um táxon não identificado dessa mesma tribo e os anelídeos da família Tubificidae sem queta capilar também foram muito frequentes, indicando alta adaptabilidade desses táxons às condições ambientais locais.

Houve registro de duas espécies exóticas invasoras, correspondendo ao bivalve *Corbicula fluminea*, capturado nos pontos P05, P03 (rio Jaguari) e P04 (córrego Entre-Montes), e ao gastrópode *Melanoides tuberculatus*, registrado nos mesmos pontos P01 e P05 do rio Jaguari. Nenhum dos gêneros identificados na atual campanha consta das listas das espécies ameaçadas a nível estadual e federal. A mais baixa riqueza foi verificada nos pontos P01, a montante do futuro reservatório e P07 na barragem particular, enquanto o maior valor para este parâmetro foi registrado nos pontos P06 e P05.

Na análise quantitativa, observou-se que a densidade dos invertebrados bentônicos foi variável entre os pontos de amostragem, sendo a maior densidade obtida no ponto P06, captação para abastecimento de Pedreira, enquanto que a menor foi verificada a montante do futuro reservatório (P01).

Os insetos dípteros da família Chironomidae constituíram o grupo mais numeroso em todos os pontos do rio Jaguari, além do córrego Entre-Montes sendo responsáveis pela alta densidade no ponto P06, com destaque do gênero *Polypedilum* nesses locais.

Os moluscos tiveram maiores densidades no corpo principal do futuro reservatório (P05) e no córrego Entre-Montes (P04), sendo neste local em função da contribuição de *C. fluminea*. Os anelídeos exibiram sua maior densidade no ponto P06, com maior contribuição de oligoquetas da família Tubificidae assim como na barragem particular (P07), onde foram dominantes.

A maior diversidade foi observada no ponto P04, no córrego Entre-Montes, enquanto o menor valor ocorreu no P03, esta baixa diversidade está relacionada à elevada dominância do gênero *Polypedilum*. A equitabilidade foi maior que 0,5 em toda a malha amostral, o que indica boa distribuição dos táxons na malha amostral.

O índice de Bray Curtis indicou baixo nível de semelhança entre a maioria dos pontos (<50%), tendo maior similaridade entre os pontos P03, P05 e P06. O ponto amostral de maior diferenciação foi o ponto P02, no rio Jaguari, que se caracterizou nesta campanha pela elevada dominância de insetos, conforme citado. De acordo com os critérios aplicados no Índice da Comunidade Bentônica - ICB, os locais avaliados nessa campanha apresentaram qualidade Boa na maioria dos pontos, com exceção apenas do ponto P05 (Ótima) e P07 (Regular), o que denota uma relativa piora neste último local em comparação com as campanhas anteriores.

5.4. Macrófitas Aquáticas

Na campanha realizada em fevereiro de 2021, foram registrados 40 táxons de macrófitas aquáticas nos segmentos monitorados no rio Jaguari e seus contribuintes. 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.

Nenhum táxon foi considerado frequente na campanha em foco e registrou-se a ocorrência de muitos táxons restritos a apenas um ponto de amostragem. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, cabe indicar que, nas condições atuais, não foi constatado risco de infestação, pois as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas.

Os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. De forma geral os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das campanhas anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas uma nítida diminuição da frequência de ocorrência e da área de cobertura das espécies flutuantes livres em comparação com a campanha anterior (outubro/2020).

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.

Equipe técnica	Formação	Registro profissional	Atuação no projeto
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Bióloga. Msc em Ecologia e Recursos Naturais	CRBio:109405/01-D	Elaboração do relatório técnico
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
Bianca Reis Castaldi Tocchi	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
Edson Wilmsen Ferreira	Tecnólogo Ambiental	CRQ: 04266157	Supervisão da coleta de qualidade da água

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																																						
	ma i/18	jun /18	jul /18	ago /18	set /18	out /18	nov /18	dez /18	jan /19	fev /19	mar /19	abr /19	ma i/19	jun /19	jul /19	ago /19	set /19	out /19	nov /19	dez /19	jan /20	fev /20	mar /20	abr /20	ma i/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																																							

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>. 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^a 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^a 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.

KLAVENESS, 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 zooplanctônica. 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 Límnicos 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. Dudaque, 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.
- 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 zooplanctônica 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. SIPEs. 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>.

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.

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.

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 Taxon: 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.

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.

TREMARIN, PRISCILA IZABEL, MOREIRA-FILHO, HERMES, & LUDWIG, THELMA ALVIM VEIGA. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 24(2), 335-353.

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, 06 de abril de 2021.

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	0809/21 (qualitativa) e 0816/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 09 h 31 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476500	Coord. L/O: 305562	Fuso: 23k

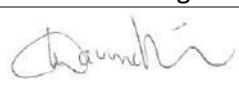
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Achnantheidium</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Coelastrum microporum</i>	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0	0
Conjugatophyceae	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp.	x	0	0	0
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	x	0	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0	0
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0	0

<i>Melosira varians</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	8	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Merismopedia sp.</i>	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Phacus longicauda</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	x	0	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Thalassiosira sp.</i>	x	<1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Total:	24 táxons	9 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

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, 06 de abril de 2021.

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	0810/21 (qualitativa) e 0817/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 11 h 46 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480542	Coord. L/O: 304623	Fuso: 23k

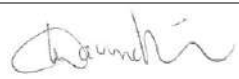
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Diadismis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	1	1	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	1	1	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	<1	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0	0
Coccinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-
Cryptophyceae	x	7	7	0
Cyanophyceae	-	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x	0	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0	0
Euglenophyceae	-	-	-	-

<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	<1	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Total:	17 táxons	9 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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.
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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

Observações	<p>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.</p>
-------------	---

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 06 de abril de 2021.

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	0811/21 (qualitativa) e 0818/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 12 h 36 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481254	Coord. L/O: 304319	Fuso: 23k

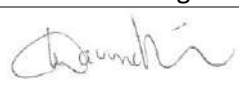
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Diadsmis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp.	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-

Cryptophyceae	x	5	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	0	0
<i>Lepocinclis acus</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	x	<1	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	x	<1	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Total:	25 táxons	6 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

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, 06 de abril de 2021.

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	0812/21 (qualitativa) e 0819/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	25/02/2021 às 10 h 32 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	31/03/2021 e 01/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478768	Coord. L/O: 304947	Fuso: 23k


Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Achnantheidium</i> sp.	x	1	0	0
<i>Cocconeis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	x	1	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	2	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	2	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria acus</i>	x	<1	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	1	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	0	0	0
<i>Oedogonium</i> sp.	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0

<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0
<i>Stauridium tetras</i>	x	0	0
Conjugatophyceae	-	-	-
<i>Closterium leibleinii</i>	x	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	x	0	0
<i>Staurastrum</i> sp.	x	0	0
Coccinodiscophyceae	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	19	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	4	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	<1	0
<i>Lepocinclis acus</i>	x	<1	0
<i>Lepocinclis ovum</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	<1	0
<i>Monomorphina pyrum</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	x	<1	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	2	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Crucigeniella crucifera</i>	x	0	0
<i>Oocystis</i> sp.	x	0	0
Xanthophyceae	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp.	x	0	0
Total:	38 táxons	32 org./mL	0 cél./mL

Legenda	Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL). 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

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, 06 de abril de 2021.

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	P05		
Código(s) Econsult	0813/21 (qualitativa) e 0820/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 10 h 33 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480037	Coord. L/O: 304859	Fuso: 23k

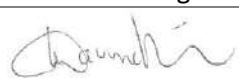
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0	0
<i>Fragilaria</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria acus</i>	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0	0
Conjugatophyceae	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp.	x	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp.	x	0	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	2	0	0

<i>Melosira varians</i>	x	<1	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	3	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Lepocinclis ovum</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	0	0
<i>Phacus curvicauda</i>	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	x	0	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	x	0	0
Total:	26 táxons	6 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL). 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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.
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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

Observações	<p>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.</p>
-------------	---

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 06 de abril de 2021.

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	0814/21 (qualitativa) e 0821/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 14 h 31 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483527	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23k

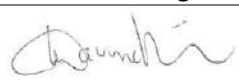
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0	0
<i>Eutetramorus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	1	0	0
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-
Cryptophyceae	x	5	0	0

Cyanophyceae	-	-	-
<i>Geitlerinema</i> sp.	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	<1	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Oocystis</i> sp.	x	0	0
Total:	23 táxons	6 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro. Cél./mL: célula por mililitro. <1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL). 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.</p>
---------	---

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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

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, 06 de abril de 2021.

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	0815/21 (qualitativa) e 0822/21 (quantitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	25/02/2021 às 12 h 01 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	31/03/2021 e 01/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480016	Coord. L/O: 303719	Fuso: 23k

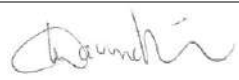
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	0	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus densus</i>	x	0	0	0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	x	18	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	178	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp.	x	18	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	124	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	1.209	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
Conjugatophyceae	-	-	-	-
<i>Cosmarium</i> sp.	x	818	0	0
<i>Staurastrum</i> sp.	x	71	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp.	x	1.902	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-
Cryptophyceae	x	178	0	0
Cyanophyceae	-	-	-	-
<i>Dolichospermum</i> sp.	x	0	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.	x	0	0	0

Dinophyceae	-	-	-
<i>Ceratium</i> sp.	x	36	0
<i>Peridinium</i> sp.	x	71	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	18	0
<i>Phacus curvicauda</i>	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	x	18	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	x	18	0
<i>Phacus suecicus</i>	x		
<i>Strombomonassp.</i>	x	18	0
<i>Trachelomonas hispida</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	996	0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	x	0	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	x	18	0
<i>Oocystis</i> sp.	x	0	0
Xanthophyceae	-	-	-
<i>Isthmochloron</i> sp.	x	0	0
Total:	31 táxons	5.709 org./mL	0 cél./mL

Legenda	<p>Org./mL: organismo por mililitro.</p> <p>Cél./mL: célula por mililitro.</p> <p><1: Quantidade de organismos abaixo do Limite de Quantificação (LQ = 1 org./mL).</p> <p>0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo.</p> <p>N.I.: Não Identificado.</p>
---------	---

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 – 12ª Campanha – 22/02/21.

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	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, 09 de abril de 2021.

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	0823/21 (Quantitativa) e 0830/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 09 h 38 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	31/03/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476500	Coord. L/O: 305562	Fuso: 23k


RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Anomopoda		-
Família Chydoridae		-
Chydoridae N.I.	x	30
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	5
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	35
Copepodito	x	0
Classe Ostracoda	x	5
Filo NEMATODA	x	0
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-

Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella dentata</i>	x	5
<i>Arcella</i> spp.	x	20
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	140
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	10
Filo ROTIFERA		-
ROTIFERA N.I.	x	15
Classe Bdelloidea	x	10
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella patina</i>	x	15
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus havanaensis</i>	x	5
<i>Keratella americana</i>	x	5
<i>Platyias quadricornis</i>	x	5
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	0
<i>Lecane curvicornis</i>	x	10
<i>Lecane</i> sp.	x	10
<u>Família Lepadellidae</u>		-
<i>Lepadella</i> sp.	x	5
<u>Família Trichotriidae</u>		-
<i>Trichotria tetractis</i>	x	5
Total:	21 táxons	335 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.
---------	---

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 ^a Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>itens</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>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12 ^a Campanha – 22/02/2021

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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 09 de abril de 2021.

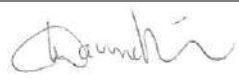
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001 - 44
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar – sala 1.707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	0824/21 (Quantitativa) e 0831/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 11 h 54 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	01/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480542	Coord. L/O: 304653	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ANNELIDA		-
Classe Polychaeta		-
Larva	x	0
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Anomopoda		-
Família Chydoridae		-
Chydoridae N.I.	x	10
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	5
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	5
Ordem Harpacticoida		-
Copepodito	x	0
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-

Larva	x	5
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> spp.	x	15
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	135
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	5
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	5
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella patina</i>	x	0
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus havanaensis</i>	x	5
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	5
<i>Lecane curvicornis</i>	x	0
<i>Lecane</i> sp.	x	15
<u>Família Trichotriidae</u>		-
<i>Trichotria tetractis</i>	x	5
Total:	16 táxons	215 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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>itens</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12ª Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

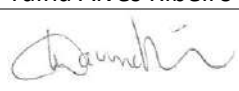
Guarujá, 09 de abril de 2021.

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	0825/21 (Quantitativa) e 0832/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 12 h 42 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	06/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481254	Coord. L/O: 304319	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Anomopoda		-
Família Chydoridae		-
Chydoridae N.I.	x	15
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	10
Família Diaptomidae		-
<i>Notodiaptomus</i> spp.	x	5
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	20
Copepodito	x	0
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-

Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> spp.	x	5
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	45
<i>Centropyxis</i> spp.	x	10
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	10
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	15
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella patina</i>	x	5
Ordem Ploima		-
<i>Platyias quadricornis</i>	x	10
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	5
<i>Lecane</i> sp.	x	15
<u>Família Lepadellidae</u>		-
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Polyarthra</i> sp.	x	5
Total:	15 táxons	175 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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>itens</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>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12ª Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 09 de abril de 2021.

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	0826/21 (Quantitativa) e 0833/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	25/02/2021 às 10 h 39 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	06/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478768	Coord. L/O: 304947	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Anomopoda		-
Família Chydoridae		-
Chydoridae N.I.	x	5
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	5
Ordem Harpacticoida		-
Copepodito	x	5
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	20
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-

Ordem Arcellinida		-
Família Centropyxidae		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	25
Família Diffugiidae		-
<i>Diffugia spp.</i>	x	10
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	0
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Ploima		-
Família Brachionidae		-
<i>Brachionus havanaensis</i>	x	5
Família Lecanidae		-
<i>Lecane sp.</i>	x	5
Família Lepadellidae		-
<i>Lepadella sp.</i>	x	0
Total:	10 táxons	80 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^a Edição, Método 10200C, F, G.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>itens</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>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12 ^a Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

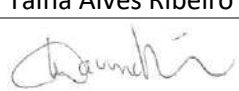
Guarujá, 09 de abril de 2021.

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	0827/21 (Quantitativa) e 0834/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 10 h 40 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	06/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480037	Coord. L/O: 304859	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Ctenopoda		-
Família Sididae		-
<i>Diaphanosoma sp.</i>	x	5
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	20
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	5
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	10
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-

Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> spp.	x	5
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	120
Filo ROTIFERA		-
ROTIFERA N.I.	x	0
Classe Bdelloidea	x	10
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella</i> <i>patina</i>	x	5
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Platyias</i> <i>quadricornis</i>	x	5
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane</i> <i>curvicornis</i>	x	10
<i>Lecane</i> sp.	x	15
Total:	12 táxons	210 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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>itens</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12ª Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

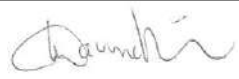
Guarujá, 09 de abril de 2021.

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	0828/21 (Quantitativa) e 0835/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	24/02/2021 às 14 h 36 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	07/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483527	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	28
Ordem Cyclopoida		-
Cyclopoida N.I.	x	0
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	55
Filo NEMATODA	x	28
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> spp.	x	0
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	110
Filo ROTIFERA		-

Classe Bdelloidea	x	110
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Pompholyx</i> sp.	x	28
<i>Testudinella patina</i>	x	28
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus falcatus</i>	x	28
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp.	x	28
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane curvicornis</i>	x	0
Total:	12 táxons	443 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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>itens</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>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12ª Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 09 de abril de 2021.

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	0829/21 (Quantitativa) e 0836/21 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	25/02/2021 às 12 h 08 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	07/04/2021 e 08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480016	Coord. L/O: 303719	Fuso: 23k

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Branchiopoda		-
Subclasse Phyllopoda		-
Ordem Diplostraca		-
Subordem Cladocera		-
Infraordem Anomopoda		-
Família Bosminidae		-
<i>Bosmina</i> sp.	x	50.961
Família Daphniidae		-
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	x	16.987
<i>Daphnia gessneri</i>	x	2.427
Família Moinidae		-
<i>Moina</i> sp.	x	0
Infraordem Ctenopoda		-
Família Sididae		-
<i>Diaphanosoma</i> sp.	x	0
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	7.280
Ordem Cyclopoida		-

Cyclopoida N.I.	x	7.280
Náuplios	x	237.820
Copepodito	x	48.535
Ordem Harpacticoida		-
Copepodito	x	0
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	946.425
Filo ROTIFERA		-
ROTIFERA N.I.	x	7.280
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus coenobasis</i>	x	2.427
<i>Conochilus</i> sp.	x	4.853
<u>Família Filiniidae</u>		-
<i>Filinia opoliensis</i>	x	4.853
<i>Filinia terminalis</i>	x	12.134
<u>Família Flosculariidae</u>		-
<i>Ptygura</i> sp.	x	281.501
<u>Família Hexarthridae</u>		-
<i>Hexarthra</i> sp.	x	152.884
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus angularis</i>	x	4.853
<i>Brachionus calyciflous</i>	x	0
<i>Brachionus falcatus</i>	x	19.414
<i>Brachionus forficula</i>	x	9.707
<i>Keratella americana</i>	x	4.853
<i>Keratella</i> sp.	x	2.427
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Polyarthra</i> sp.	x	60.668
Total:	25 táxons	1.885.569 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: 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>itens</u> 5.1; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 - 12ª Campanha – 22/02/2021.
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 – 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo III – Relatórios de Ensaio de Invertebrados Bentônicos

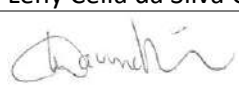
Guarujá, 19 de abril de 2021.

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	837/21 (R1); 838/21 (R2) e 839/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	24/02/2021 às 9h 45min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476500	Coord. L/O: 305562	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	05/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	17	-	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae sem queta capilar	-	34	17	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo CHELICERATA	-	-	-	
Classe Arachnida	-	-	-	
Subclasse Acari	-	34	-	x
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	

<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	-	17	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	34	-	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	34	52	34	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	-	34	17	x
<i>Cladotanytarsus</i>	17	-	17	x
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	
<i>Cricotopus</i> sp.	-	-	17	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Sphaeriidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium</i> sp.	17	17	-	x
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Caenogastropoda	-	-	-	
<u>Família Thiaridae</u>	-	-	-	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	17	-	-	x
Total:	119 org./m ²	188 org./m ²	119 org./m ²	11 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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, 19 de abril de 2021.

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	840/21 (R1); 841/21 (R2) e 842/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	24/02/2021 às 12h 03min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480542	Coord. L/O: 304623	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	06/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	17	17	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	86	-	x
<i>Aedokritus</i> sp.	-	-	17	x
<i>Chironomus</i> sp.	17	69	52	x
<i>Cladopelma</i> sp.	-	17	-	x
<i>Endotribelos</i> sp.	103	17	17	x
<i>Fissimentum</i> sp.	-	-	17	x
<i>Polypedilum</i> sp.	138	241	155	x

<u>Tribo Tanytarsini</u>				
<i>Caladomyia</i> sp.	52	86	34	x
<i>Stempellina</i> sp.	-	17	-	x
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
<i>Ablabesmyia (Karelia)</i> sp.	-	-	17	x
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	-	17	17	x
Ordem Trichoptera	-	-	-	
<u>Família Polycentropodidae</u>	17	-	-	x
Total:	327 org./m ²	567 org./m ²	343 org./m ²	13 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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

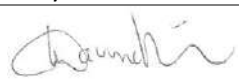
Guarujá, 19 de abril de 2021.

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	843/21 (R1); 844/21 (R2) e 845/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	24/02/2021 às 12h 52min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481254	Coord. L/O: 304319	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	07/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	17	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
Família Naididae	-	-	-	
<i>Pristina sp.</i>	-	-	17	x
Família Tubificidae	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	172	155	155	x
Tubificidae sem queta capilar	138	121	207	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
Família Ceratopogonidae	-	-	17	x
Família Chironomidae	-	-	-	
Subfamília Chironominae	-	-	-	

<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	-	-	517	X
<i>Chironomus</i> sp.	17	-	259	X
<i>Cryptochironomus</i> sp.	52	34	-	X
<i>Fissimentum</i> sp.	17	-	-	X
<i>Paralauterborniella</i> sp.	17	-	-	X
<i>Phaenopsectra</i> sp.	17	52	-	X
<i>Polypedilum</i> sp.	448	466	2.414	X
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	17	-	17	X
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	52	-	-	X
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
Corbiculidae N.I.	-	-	17	X
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	34	X
Total:	947 org./m ²	828 org./m ²	3671 org./m ²	16 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 ^a Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12 ^a Campanha – 22/02/2021.
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

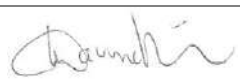
Guarujá, 19 de abril de 2021.

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	846/21 (R1); 847/21 (R2) e 848/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	25/02/2021 às 10h 44min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478768	Coord. L/O: 304947	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	07/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>		-	-	
Naididae N.I.	69	34	17	x
<i>Pristina</i> sp.	52	-	-	x
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae sem queta capilar	69	-	-	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	17	17	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	

<i>Chironomus sp.</i>	17	-	17	X
<i>Cryptochironomus sp.</i>	69	-	-	X
<i>Polypedilum sp.</i>	138	34	17	X
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia sp.</i>	17	-	-	X
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	34	-	-	X
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Corynoneurini</u>	-	-	-	
<i>Corynoneura sp.</i>	17	-	-	X
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
Pentaneurini N.I.	17	-	-	X
<i>Labrundinia sp.</i>	52	-	-	X
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	138	17	-	X
<u>Família Sphaeriidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium sp.</i>	69	-	-	X
Total:	775 org./m ²	102 org./m ²	68 org./m ²	14 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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, 19 de abril de 2021.

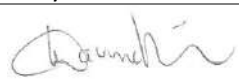
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P05		
Código(s) Econsult	849/21 (R1); 850/21 (R2) e 851/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	24/02/2021 às 10h 53min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480037	Coord. L/O: 304859	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	12/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Hirudinea N.I.	483	-	-	X
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	121	-	52	X
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<i>Pristina</i> sp.	103	259	69	X
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae sem queta capilar	241	138	259	X
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo CRUSTACEA	-	-	-	
Classe Ostracoda	17	-	-	X
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	

Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	69	-	52	X
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	155	69	345	X
<i>Chironomus</i> sp.	172	69	276	X
<i>Cryptochironomus</i> sp.	310	224	207	X
<i>Phaenopsectra</i> sp.	34	-	-	X
<i>Polypedilum</i> sp.	1.328	966	1.983	X
<i>Stenochironomus</i> sp.	-	-	17	X
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	190	103	86	X
<i>Cladotanytarsus</i>	-	103	-	X
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Corynoneurini</u>	-	-	-	
<i>Thienemanniella</i> sp.	17	17	17	X
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	
<i>Lopescladius</i> sp.	-	34	17	X
<i>Orthocladus</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	52	86	X
Ordem Ephemeroptera	-	-	-	
Ephemeroptera N.I.	34	-	-	X
<u>Família Baetidae</u>	-	34	17	X
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Bivalvia N.I.	34	-	52	X
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
Corbiculidae N.I.	34	17	34	X
<i>Corbicula fluminea</i>	-	17	-	X
<u>Família Sphaeriidae</u>	-	-	-	
<i>Pisidium</i> sp.	241	69	138	X
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Caenogastropoda	-	-	-	
<u>Família Thiariidae</u>	-	-	-	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	69	86	-	X

Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
Família Ancyliidae	17	-	-	x
Filo NEMATODA	-	17	-	x
Filo NEMERTEA	-	-	17	x
Total:	3737 org./m ²	2274 org./m ²	3724 org./m ²	29 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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, 19 de abril de 2021.


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	852/21 (R1); 853/21 (R2) e 854/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	24/02/2021 às 14h 47min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483527	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	13/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Hirudinea N.I.	155	17	-	X
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	-	138	X
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
Naididae N.I.	-	52	17	X
<i>Pristina</i> sp.	345	397	103	X
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	224	172	86	X
Tubificidae sem queta capilar	431	1.103	621	X
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	

Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	-	-	X
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	17	310	-	X
<i>Chironomus</i> sp.	103	52	86	X
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	69	-	X
<i>Fissimentum</i> sp.	1.000	-	-	X
<i>Phaenopsectra</i> sp.	34	-	17	X
<i>Polypedilum</i> sp.	1.000	3.293	483	X
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Coelotanypodini</u>	-	-	-	
<i>Clinotanypus</i> sp.	17	-	-	X
<i>Coelotanypus</i> sp.	-	17	-	X
<u>Tribo Procladiini</u>	-	-	-	
<i>Djalmabatista</i> sp.	17	-	-	X
<u>Tribo Tanypodini</u>	-	-	-	
<i>Tanypus</i> sp.	-	69	-	X
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Bivalvia N.I.	17	-	-	X
Subclasse Palaeoheterodonta	-	-	-	
Ordem Unionida	-	-	-	
<u>Família Hyriidae</u>	-	-	-	
<i>Diplodon</i> sp.	-	17	-	X
Filo NEMATODA	-	17	-	X
Total:	3.377 org./m ²	5.585 org./m ²	1.551 org./m ²	20 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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, 19 de abril de 2021.

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	855/21 (R1); 856/21 (R2) e 857/21 (R3).		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	25/02/2021 às 12h 13min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480016	Coord. L/O: 303719	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	26/02/2021		
Data do ensaio	08/04/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	17	-	-	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
Naididae N.I.	103	34	103	x
<i>Pristina</i> sp.	17	-	17	x
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae sem queta capilar	34	155	138	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	-	-	34	x

<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
Chironomini N.I.	17	17	52	x
<i>Aedokritus</i> sp.	17	34	52	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	-	17	17	x
<i>Pelomus</i> sp.	-	-	17	x
<i>Polypedilum</i> sp.	-	-	17	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	
<i>Caladomyia</i> sp.	-	-	34	x
Total:	205 org./m ²	257 org./m ²	481 org./m ²	11 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: 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 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item 7. FINT 105- Plano de Amostragem: C1824– 12ª Campanha – 22/02/2021.
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

Anexo IV – Relatórios de Ensaio de Macrófitas Aquáticas

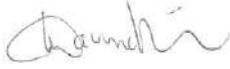
Guarujá, 05 de maio de 2021.

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	0858/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	24/02/2021 às 09 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	24/02/2021		
Data do ensaio	24/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7476500	Coord. L/O: 305562	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
	Total:	0* táxons	N.A.	N.A.

Legenda	<p>Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p>Índice de cobertura: 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> <p>*: Não foram encontrados táxons no ponto de amostragem.</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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
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, 05 de maio de 2021.

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	0859/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	24/02/2021 às 11 h 45 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	24/02/2021		
Data do ensaio	24/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480542	Coord. L/O: 304623	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)	-			
Amaranthaceae				
<i>Pfaffia glabrata</i> Mart.	x	E	R	
Araceae				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	x	FL	R	
Commelinaceae				
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R	
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R	
Lythraceae				
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R	
Poaceae				
cf <i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	x	A	R	
Portulacaceae				
<i>Portulaca oleracea</i> L.	x	A	R	
Total:	7 táxons	N.A.	N.A.	

Legenda	<p>Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p>Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
<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, 05 de maio de 2021.

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	0860/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	24/02/2021 às 12 h 35 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	24/02/2021		
Data do ensaio	24/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7481254	Coord. L/O: 304319	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
<u>Monilophytas (Samambaias)</u>			
<u>Thelypteridaceae</u>			
Thelypteridaceae NI	x	A	R
<u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u>			
<u>Asteraceae</u>			
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	x	A	R
<u>Commelinaceae</u>			
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R
<u>Cyperaceae</u>			
<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	x	A	R
<u>Malvaceae</u>			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R
<u>Melastomataceae</u>			
Melastomataceae NI1	x	A	R
<u>Onagraceae</u>			
<i>Ludwigia cf elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	A	R
<u>Poaceae</u>			
<i>Urochloa adspersa</i> (Trin.) R.D.Webster	x	A	R
<u>Polygonaceae</u>			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
Total:	9 táxons	N.A.	N.A.

Legenda	Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. Índice de cobertura: R = pequena e rara; 1 = esporádica e indivíduos de
---------	---

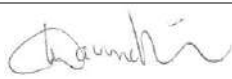
	pequeno porte; 2 = rala com poucos indivíduos; 3 = dispersa com numerosos indivíduos; 4 = descontínua e em grande número; 5 = contínua ou quase contínua.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10400B, D. Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
<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, 05 de maio de 2021.

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	0861/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	25/02/2021 às 10 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	25/02/2021		
Data do ensaio	25/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7478768	Coord. L/O: 304947	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
Magnoliophytas (Angiospermas)	-		
Apiaceae			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	x	A	R
Araceae			
<i>Xanthosoma</i> sp.	x	A	R
Asteraceae			
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A	R
<i>Pluchea sagittalis</i> L.	x	A	R
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	x	A	R
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	x	A	1
Lythraceae			
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R
Malvaceae			
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R
Poaceae			
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	x	A	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum diospyrifolium</i> Cham.	x	E	1
Rubiaceae			
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	x	A	R
Zingiberiaceae			
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	x	E	1
Total:	12 táxons	N.A.	N.A.

Legenda	Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
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, 05 de maio de 2021.

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	0862/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	24/02/2021 às 10 h 32 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	24/02/2021		
Data do ensaio	24/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480037	Coord. L/O: 304859	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
Magnoliophytas (Angiospermas)	-		
Amaranthaceae			
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	x	E	R
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R
Cyperaceae			
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	x	A	R
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	x	E	R
Fabaceae			
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	x	A	R
Lythraceae			
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R
Onagraceae			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	A	R
Poaceae			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	E	1
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
Total:	9 táxons	N.A.	N.A.

Legenda	Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita. Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
<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, 05 de maio de 2021.

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	0863/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	24/02/2021 às 14 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	24/02/2021		
Data do ensaio	24/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7483527	Coord. L/O: 305218	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Monilophytas (Samambaias)	-			
Thelypteridaceae				
Thelypteridaceae NI	x	A	R	
Magnoliophytas (Angiospermas)	-			
Amaranthaceae				
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	x	E	R	
Asteraceae				
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	x	A	1	
<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gra	x	A	R	
Malvaceae				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A	R	
Onagraceae				
<i>Ludwigia cf elegans</i> (Cambess.) H.Hara	x	A	R	
Poaceae				
<i>Panicum</i> sp.	x	A	R	
Urticaceae				
<i>Urera caracasa</i> (Jacq.) Griseb.	x	A	R	
Total:	8 táxons	N.A.	N.A.	

Legenda	<p>Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p>Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
<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, 05 de maio de 2021.

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	0864/21		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	25/02/2021 às 12 h 00 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	25/02/2021		
Data do ensaio	25/02/2021		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7480016	Coord. L/O: 303719	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
Magnoliophytas (Angiospermas)			
Asteraceae			
cf <i>Lessingianthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	x	A	R
Cyperaceae			
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	x	A	R
Melastomataceae			
Melastomataceae NI2	x	A	R
Poaceae			
cf <i>Panicum repens</i> L.	x	E	R
<i>Paspalum</i> sp.	x	A	R
Total:	5 táxons	N.A.	N.A.

Legenda	<p>Forma biológica: FL = Flutuante Livre; FF = Flutuante Fixa; SL = Submersa Livre; SF = Submersa Fixa; E = Emergente; A = Anfíbia; Ep = Epífita.</p> <p>Índice de cobertura: 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, <u>itens</u> 5.1.; 5.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1824 – 12ª Campanha – 22/02/2021
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

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO XIV

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

Junho/2021

Período: janeiro a abril 2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

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

7º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

0322-01-AS-RQS-0007-R01-PMIMS

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Janeiro a abril
2021**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	9
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	10
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	14
4.3.1	7º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário	14
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	17
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	18
6.	ANEXO	22

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.....	13
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.....	21

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Equipe de campo realizando instalação de armadilhas (20/01/2021).	14
Foto 2 – Instalação de armadilhas para coleta de amostras de invertebrados de interesse médico sanitário (20/01/2021).	14
Foto 3 – Instalação de armadilhas (20/01/2021).	14
Foto 4 – Equipe de campo realizando coleta de invertebrados de interesse médico sanitário (20/01/2021).	14

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 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 **7º 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, 21 de maio de 2021.

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 janeiro a 30 de abril de 2021**.

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
Marcelo Oliveira	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Engenheira Ambiental e Segurança do Trabalho	CREA 050001538-4
Maria Elena Basilio	Coordenadora dos Programas Ambientais	Engenheira Agrônoma	CREA 5061242441
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador do Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5063209653
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
Victor C. F. Gomes	Equipe Técnica	Biólogo	CRBio 109245/01
Thais Aparecida Soinski	Auxiliar de Campo	-	
Daiane Elen Cavallari	Auxiliar de Campo	-	

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.	652 dípteros; 99 insetos flebotomíneos; 03 exemplares de molusco de água doce
Indicadores entomológicos	Vetores dos grupos Culicidae, Phlebotominae, Ceratopogonidae, Simuliidae, Chaoboridae, Dixidae e Sciaridae.
Indicadores de capacidade e competência vetorial	<i>Haemagogus leucocelaenus</i> (febre amarela) – 6 exemplares <i>Aedes</i> sp. (dengue e febre amarela) – 52 exemplares, 42 adultos e 10 imaturos <i>Anopheles</i> (malária) - 6 exemplares divididos entre 2 espécies, sendo 2 adultos <i>Anopheles quadrimaculatus</i> e 4 adultos <i>Anopheles minor</i> . <i>Culex</i> (filariose) – 70 exemplares divididos em 3 espécies <i>Culex declarator</i> (56), <i>Culex nigripalpus</i> (4) e <i>Culex coronator</i> (10), ambos adultos. Flebotomíneos - 99 insetos <i>Culicoides</i> – (filariose) – 15 exemplares, apenas uma espécie, sendo está <i>Culicoides albicans</i> , forma adulta. <i>Simulium</i> sp. – (oncocercose e mansonelose) – 10 exemplares adultos. Molucos – 03 exemplares de <i>Corbicula fluminea</i> .
Índices epidemiológicos de acompanhamento	As únicas doenças detectadas na região foram a Dengue, a 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 quente e úmido, que favoreceram o maior índice de insetos na área do empreendimento.

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.

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
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

Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 8º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

Durante os meses de janeiro e fevereiro foram compilados os dados registrados na 8ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário, realizada nos dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021. A seguir é apresentado o registro fotográfico.



Foto 1 – Equipe de campo realizando instalação de armadilhas (20/01/2021).



Foto 2 – Instalação de armadilhas para coleta de amostras de invertebrados de interesse médico sanitário (20/01/2021).



Foto 3 – Instalação de armadilhas (20/01/2021).



Foto 4 – Equipe de campo realizando coleta de invertebrados de interesse médico sanitário (20/01/2021).

O principal objetivo das campanhas 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.

Para as formas aladas e larvais foi possível visualizar que a composição taxonômica foi menor se comparada à campanha anterior, considerando o número de famílias e espécies capturadas, já para o número de indivíduos capturados houve um aumento significativo, o que mostrou a dominância de determinadas espécies para a área do Empreendimento, esses fatores podem ser justificados pelo aumento nas temperaturas (tornando os indivíduos mais abundantes) e da modificação da paisagem (que pode ter causado a diminuição das formas larvais principalmente, com a diminuição de áreas alagadas).

Todas as famílias, assim como todas as espécies registradas para esta campanha, já haviam sido registradas em campanhas anteriores. Contudo vale ressaltar, que as famílias com maior interesse médico sanitário são as famílias Culicidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Phlebotominae e Simuliidae, que foram registradas e que possuem maior incidência de potencial de doenças.

Em relação às formas larvais as campanhas anteriores apresentaram foco para os gêneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mochlonyx* e as famílias Ceratopogonidae e Chironomidae, contudo nesta campanha foi encontrado foco para apenas um dos gêneros citados, sendo ele *Aedes*, mostrando menor índice de formas larvais para a área do Empreendimento.

Os dados levantados para esta campanha de monitoramento alertam sobre o potencial de disseminação dos Dípteros vetores, que aumentou em abundância devido a elevação da temperatura e dos períodos de chuva. Partindo das informações acerca das doenças que podem ser causadas por algumas das espécies registradas, a atenção quanto as formas de prevenção devem ser reforçadas, mesmo que até o momento não foram constatadas enfermidades para os trabalhadores das obras da Barragem.

Esses dados são um alerta a saúde pública, pois as espécies registradas são de interesse médico e sanitário e podem possivelmente trazer riscos à saúde humana. Algumas recomendações são necessárias para que se evite o contato entre homem e vetor, são essas: uso de roupas de cores claras onde os insetos não possam de camuflar e que cubram braços e pernas completamente, não é recomendando uso de perfumes, pois possivelmente pode atrair os vetores e nem o uso de repelentes a base de icaridina.

O **Anexo 0322-01-AS-RQS-0007.01-PMIMS** apresenta em detalhes as atividades desenvolvidas e os resultados da 8ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

Durante o mês de março foram protocolados o Informe Técnico nas secretarias municipais de Campinas (**Anexo 0322-01-AS-QS-0007.02-PMIMS**) e Pedreira (**Anexo 0322-01-AS-RQS-0007.03-PMIMS**). Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: 6 exemplares de *Haemagogus leucocelaenus*, transmissor da febre amarela, 70 exemplares do gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filarioses (56 indivíduos *Culex declarator*, 4 indivíduos *Culex nigripalpus* e 10 indivíduos *Culex coronator*); 6 exemplares de *Anopheles*, transmissor da malária (2 adultos *Anopheles quadrimaculatus* e 4 adultos *Anopheles minor*); 15 exemplares de *Culicoides albicans* (transmissor da filariose) e 10 exemplares de *Simulium sp.*, transmissor da oncocercose e mansonelose.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

A próxima campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário está prevista para maio de 2021.

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, Ano 2 e Ano 3.

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	PREVISTO				PREVISTO					PRAZO EXPANDIDO DA OBRA		
	REALIZADO											
Campanhas de Campo - durante o enchimento												
Informe Técnico		PREVISTO				PREVISTO					PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	
		REALIZADO										
Relatório Mensal	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PREVISTO	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO	REALIZADO								
Relatório Quadrimestral	PREVISTO				PREVISTO					PRAZO EXPANDIDO DA OBRA		
	REALIZADO											

Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO

↑
Início do enchimento do reservatório.

6. ANEXO

ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.01-PMIIMS

ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.02-PMIIMS

ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.03-PMIIMS

ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.01-PMIIMS

RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

Obras de implantação da Barragem Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas – SP.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Março/2021

INSITU SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA.



PROJETO	8º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
EMPREENDIMENTO	OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM PEDREIRA		
CONTRATANTE	DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA		
EXECUÇÃO	INSITU Serviços Ambientais		
Nº PROJETO	OAC.099-2018		
PROJETO BARRAGEM PEDREIRA	ENTREGA FINAL 18/03/2021	Nº FOLHAS 37	REV. 0

EQUIPE TÉCNICA	FORMAÇÃO	CONSELHO DE CLASSE	CTF - IBAMA
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 C. Smith	Biólogo	CRBio 23134/01	267092

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 1 de 37		

SUMÁRIO

Apresentação do Estudo de Vetores	9
Procedimentos Metodológicos	9
Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera	10
Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura.....	10
Metodologia para Filo Mollusca	12
Metodologia de Análise de Dados	13
RESULTADOS	14
Vetores da Ordem Diptera.....	14
Moluscos - Família Planorbidae	25
Comparativo Entre Campanhas.....	27
Discussão.....	31
Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC)	32
Outras patologias associadas à entomofauna vetora.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Pontos de amostragem de dípteras (formas aladas e larvais) na área diretamente afetada da Barragem Pedreira.....	6
Quadro 2 - Pontos de amostragem de moluscos límnicos na área diretamente afetada da Barragem Pedreira.....	6
Quadro 3 - Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as 8 campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária. ...	29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de espécies da entomofauna coletadas na 8ª 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.....	14
Tabela 2 - Famílias de Diptera identificados na área diretamente afetada da Barragem Pedreira, com número total de indivíduos e métodos de coleta.....	19

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 2 de 37		

Tabela 3 - Espécies, médias de frequência e indicadores para os táxons capturados através de armadilha de Shannon.....	20
Tabela 4 - Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.....	21
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).....	23
Tabela 6 - Médias dos dados abióticos mensurados na 8ª campanha, com respectivos desvios padrões, temperatura da água, pH e temperatura do ar.....	25
Tabela 7 - Relação de espécies de moluscos coletadas e número de indivíduos por campanha.....	26
Tabela 8 - Índices de abundância e riqueza registrados nas 8 campanhas de campo para as famílias de vetores alado.....	27
Tabela 9 - Dados Gerais de doenças causadas por arbovírus no Estado de São Paulo e Região Metropolitana de Campinas (RMC) - Atualizado em 20/06/2020 (SINAN).....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.....	18
Gráfico 2 - Representação percentual da abundância das famílias.....	18
Gráfico 3 - Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.....	19
Gráfico 4 - Distribuição de riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.....	21
Gráfico 5 - Agrupamentos apresentados através de dendrograma (índice Bray -Curtis/ Cophen. Corr.: 0,9025).....	24
Gráfico 6 - Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.....	25
Gráfico 7 - Espécies de moluscos registrados ao longo das campanhas.....	26
Gráfico 8 - Agrupamento de Similaridade entre campanhas apresentada através de dendrograma (índice Bray -Curtis - Cophen. corr.: 0,99) exibida pela entomofauna vetora na área do empreendimento.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pontos de amostragem para as formas aladas, formas larvais e moluscos dentro da área do empreendimento.....	8
Figura 2 - Informe Técnico da 8ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.....	35

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).....	11
Foto 2 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).....	11
Foto 3 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).....	11

Foto 4 - Verificação da armadilha do tipo CDC. (Data: 21/01/2021).	11
Foto 5 - Coleta de imaturos utilizando concha entomológica e busca ativa (Data: 21/01/2021).	12
Foto 6 - Coleta de imaturos utilizando concha entomológica e busca ativa (Data: 21/01/2021).	12
Foto 7 - Metodologia aplicada a coleta de moluscos (Data: 21/01/2021).	13
Foto 8 - Local da metodologia aplicada a coleta de moluscos (Data: 20/01/2021).	13
Foto 9 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).	15
Foto 10 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).	15
Foto 11 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).	16
Foto 12 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).	16
Foto 13 - Forma alada de <i>Bradysia</i> sp. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.	16
Foto 14 - Forma alada de <i>Culex declarator</i> Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.	16
Foto 15 - Forma alada de <i>Chaoborus</i> sp. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.	17
Foto 16 - Forma alada de <i>Psathyromyia aragoi</i> . Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.	17

INTRODUÇÃO

Cada vez mais o homem 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 homem é parte dessa transformação as relações de cadeia e nicho também mudam intensificando a relação homem e vetor, sendo de extrema importância nesses casos conhecer os animais propagadores de doenças que habitam áreas antropizadas (NUNES et al., 2008).

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 à óbito, daí 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 estarem 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 ao fato de serem os maiores causadores de doenças e estão amplamente distribuídos pelo país (CONSOLI & OLIVEIRA, 1998). Podem ser o veículo de patógenos causadores de doenças ao homem e aos animais, 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 homem 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 Pedreira nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Pedreira e Campinas com eficácia e qualidade 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.

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.

A 8ª Campanha do Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário teve início com a coleta de dados em campo entre os dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021, após isso os indivíduos coletados foram triados no final de janeiro e início de fevereiro. A análise dos dados foi processada no decorrer do mês de fevereiro de 2021. Foram delimitados 27 pontos amostrais, conforme proposto no Plano Básico Ambiental, sendo 20

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 5 de 37		

pontos (P1 a P20) para amostragem de dípteras (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 dípteras (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.

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** a seguir, apresenta todos os pontos de amostragem realizados nesta 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 terão sido suprimidos e estes deverão ser substituídos por outros.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 7 de 37		

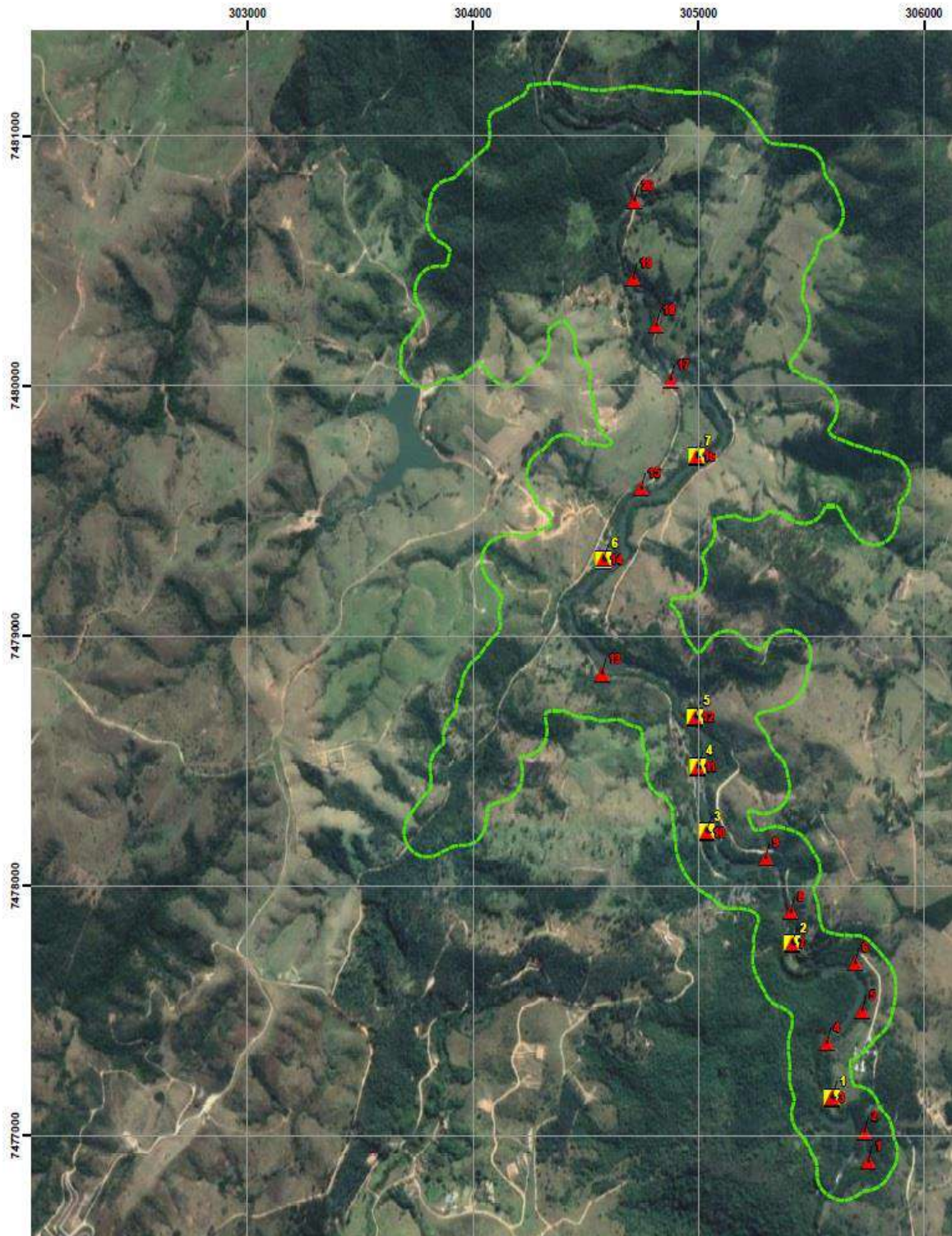


Figura 1 - Pontos de amostragem para as formas aladas, formas larvais e moluscos dentro da área do empreendimento.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 8 de 37		

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 está associado 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 homem 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 este sistema é que permite que vírus, protozoário e outras formas de vida se utilizem deles como veículos de transmissão até os hospedeiros vertebrados (REITER, 2001).

A construção de uma barragem desloca contingente de mão-de-obra, o que pode levar a imigração 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).

Nestes 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.

Neste contexto, o monitoramento de vetores é de suma importância assim como a observação de prováveis alterações nas áreas de intervenções antrópicas, pois realizando o monitoramento é possível tomar medidas a respeito de proliferações e possíveis contágios para o ser humano.

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

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 9 de 37		

desenvolvimento, que compreende a forma alada e a forma imatura dos Díptera, além das armadilhas empregadas para o filo molusco.

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 à espécie humana, tal 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 destacam-se por serem potenciais vetores mecânicos de patógenos, pois possuem o comportamento endofílico (entra na casa para picar) e uma grande capacidade de dispersão. Para 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 estas 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 2 noites consecutivas (**Fotos 1 a 4**). De forma complementar, a barraca do tipo Shannon foi utilizada nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, local com concentração de trabalhadores expostos aos vetores, durante 2 dias consecutivos, sendo montada às 19:00 horas e permanecendo aberta até as 22:00 horas do mesmo dia.

Além da utilização de armadilhas luminosas, foram realizadas buscas ativas no período 09h00min as 13h00min, para contemplar espécies de hábitos diurnos, empregando atrativo humano em extradomicílio, peridomicílio e intradomicílio.

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 5 e 6**). 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 à mesma em todos os pontos de pesquisa. Para criadouros pequenos e médios foram considerados pontos a cada 5 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 a direita, três à frente e outros três à esquerda, respeitando um raio de 1 metro do ponto fixado pelo pesquisador, conforme as diretrizes do Ministério da Saúde, descritas na Nota Técnica nos 012 - CGPNCM/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.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 10 de 37		

A seguir são apresentadas as fotos das atividades realizadas durante a 8ª campanha entre os dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021.



Foto 1 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).



Foto 2 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).



Foto 3 - Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 20/01/2021).



Foto 4 - Verificação da armadilha do tipo CDC. (Data: 21/01/2021).

<p>CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA</p>	<p>RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</p>	<p>OAC.099-2018</p>
<p>Página 11 de 37</p>		



Foto 5 - Coleta de imaturos utilizando concha entomológica e busca ativa (Data: 21/01/2021).



Foto 6 - Coleta de imaturos utilizando concha entomológica e busca ativa (Data: 21/01/2021).

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, bem 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, Ancyliidae e Planorbidae.

A coleta de moluscos límnicos, seguiu a metodologia já estabelecida durante o Estudo de Impacto Ambiental, 2015, onde foram selecionados 7 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, 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 7 e 8**). 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 7 pontos de amostragem foram aferidas temperatura da água e nível de pH, através de uma sonda multiparâmetro modelo Oakon PCD160.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 12 de 37		

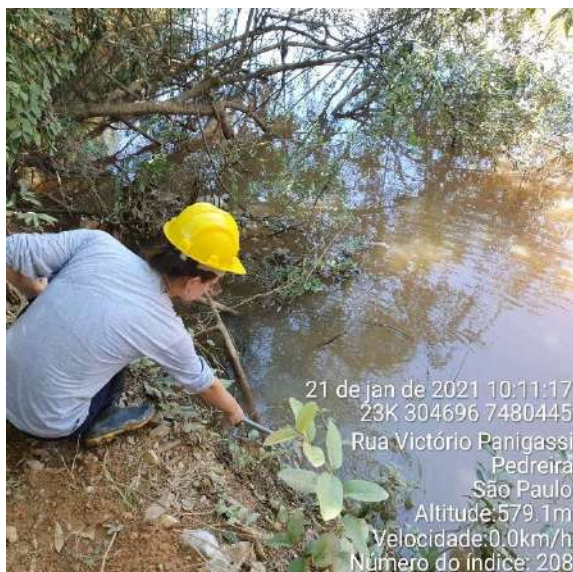


Foto 7 - Metodologia aplicada a coleta de moluscos (Data: 21/01/2021).



Foto 8 - Local da metodologia aplicada a coleta de moluscos (Data: 20/01/2021).

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 FORATTINI, 2002; CONSOLI & OLIVEIRA;
- b) Psychodidae (Subfamília Phlebotominae) capturados, 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 *at 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 destas foi através de chaves de identificação disponíveis na internet além de especialistas da área.

A análise ecológica dos dados obtidos neste estudo compreende apenas as métricas de riqueza e abundância, que são de fato àquelas que mais agregam valor. No entanto, para este grupo em específico, não representam estimável valor interpretativo, uma vez que o foco principal está em relatar as condições que podem favorecer a relação parasito-hospedeiro aliado às possibilidades do surgimento de doenças, dentro de um gradiente que terá por algum motivo suas configurações naturais modificadas. A análise compreende

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 13 de 37		

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.

RESULTADOS

Vetores da Ordem Diptera

Nesta campanha foram coletados ao todo 652 indivíduos, distribuídos em 19 espécies e 07 famílias de dípteros. As espécies *Bradysia* sp. e *Dixella* sp., foram as quais apresentaram o maior número de indivíduos coletados (N=205 e N=111, respectivamente). Na **Tabela 1** esta apresentada a lista geral de dípteros vetores, assim como o número de indivíduos capturados durante a 8ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica. Foi possível visualizar que o número de indivíduos aumentou nesta campanha, fato que pode estar atrelado a época em que foram realizadas as coletas, sendo está de clima quente e chuvoso. Das 19 espécies coletadas, apenas 05 delas não apresentaram nenhum indivíduo fêmea coletado, são essas: *Aedes* sp., *Brumptomya* sp., *Culex declarator*, *Mansonia humeralis* e *Simulium* sp. Nenhuma das espécies coletadas foi caracterizada pela predominância total de fêmeas. Vale ressaltar os gêneros *Culex*, *Culicoides* e *Simulium* apresentam potencial de transmissão de doenças, sendo necessário acompanhar esse índice.

Tabela 1 - Relação de espécies da entomofauna coletadas na 8ª 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	Adulta	34	5,2	53,2
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Imaturo/Adulta	52	8,0	0
<i>Anopheles minor</i>	Culicidae	Adulta	4	0,6	12
<i>Anopheles quadrimaculatus</i>	Culicidae	Adulta	2	0,3	33,8
<i>Bradysia</i> sp.	Sciaridae	Adulta	205	31,4	54,1
<i>Brumptomya</i> sp.	Phlebotominae	Adulta	14	2,1	0
<i>Culex coronator</i>	Culicidae	Adulta	10	1,5	26,7
<i>Culex declarator</i>	Culicidae	Adulta	56	5,1	0
<i>Culicoides albicans</i>	Ceratopogonidae	Adulta	15	2,3	12
<i>Chaoborus</i> sp.	Chaoboridae	Adulta	19	2,9	14
<i>Culex nigripalpus</i>	Culicidae	Adulta	4	0,6	19
<i>Dixella</i> sp.	Dixidae	Adulta	111	17,0	45,7
<i>Evandromyia lenti</i>	Phlebotominae	Adulta	11	1,7	32

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	Culicidae	Adulta	6	0,9	31,8
<i>Limatus durhamii</i>	Culicidae	Adulta	2	0,3	51,3
<i>Lycoriella</i> sp.	Sciaridae	Adulta	11	1,7	15,1
<i>Mansonia humeralis</i>	Culicidae	Adulta	12	1,8	0
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	Phlebotominae	Adulta	74	11,3	16
<i>Simulium</i> sp.	Simuliidae	Adulta	10	1,5	0
Total	-	-	652	100,0	-

Houve uma diminuição da riqueza de espécies se comparada a 7ª campanha de monitoramento, fato este que já era previsto partindo do pressuposto de que com o avanço das obras da barragem, a alteração do habitat seria inerente, assim como foi verificado para a 8ª campanha de monitoramento. Como é possível visualizar nas Fotos 9, 10, 11 e 12, houve uma perceptível mudança da paisagem no decorrer do canteiro de obras, assim como o fluxo da hidrologia também foi alterado, havendo a diminuição de áreas alagadiças, o que justifica também a baixa captura de formas imaturas e moluscos durante o monitoramento.



Foto 9 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).



Foto 10 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).



Foto 11 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).



Foto 12 - Canteiro de obras da Barragem (Data: 22/01/2021).

A seguir estão representadas nas fotos alguns dos indivíduos coletados na 8ª campanha de monitoramento.



Foto 13 - Forma alada de *Bradysia* sp. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.



Foto 14 - Forma alada de *Culex declarator* Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.



Foto 15 - Forma alada de *Chaoborus* sp. Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.



Foto 16 - Forma alada de *Psathyromyia aragaii*. Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 26/01/2021.

Em relação ao número de espécies, a família Culicidae foi a qual obteve maior número, representada por 10 espécies, Phlebotominae por 3 espécies, Sciaridae por 2 espécies, Chaoboridae, Dixidae, Ceratopogonidae e Simuliidae por 1 espécie cada.

Para os dados de abundância, Sciaridae apresentou o maior índice, com 216 indivíduos representando 33,12% de exemplares capturados, seguida das famílias Culicidae com 182 indivíduos, representando 27,91% dos exemplares capturados, Dixidae com 111 indivíduos, representando 17,02% dos exemplares capturados, Phlebotominae (Flebotomíneos) 99 indivíduos, representando 15,18% dos exemplares capturados. As famílias Simuliidae, Ceratopogonidae e Chaoboridae, foram os quais apresentaram os menores valores, 10, 15 e 19 indivíduos respectivamente, representando 1,53%, 2,3% e 2,91% da abundância total verificada.

Os **Gráficos 1** e **2** apresentam respectivamente a distribuição da riqueza e abundância entre as famílias de dípteros vetores.

<p>CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA</p>	<p>RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</p>	<p>OAC.099-2018</p>
<p>Página 17 de 37</p>		

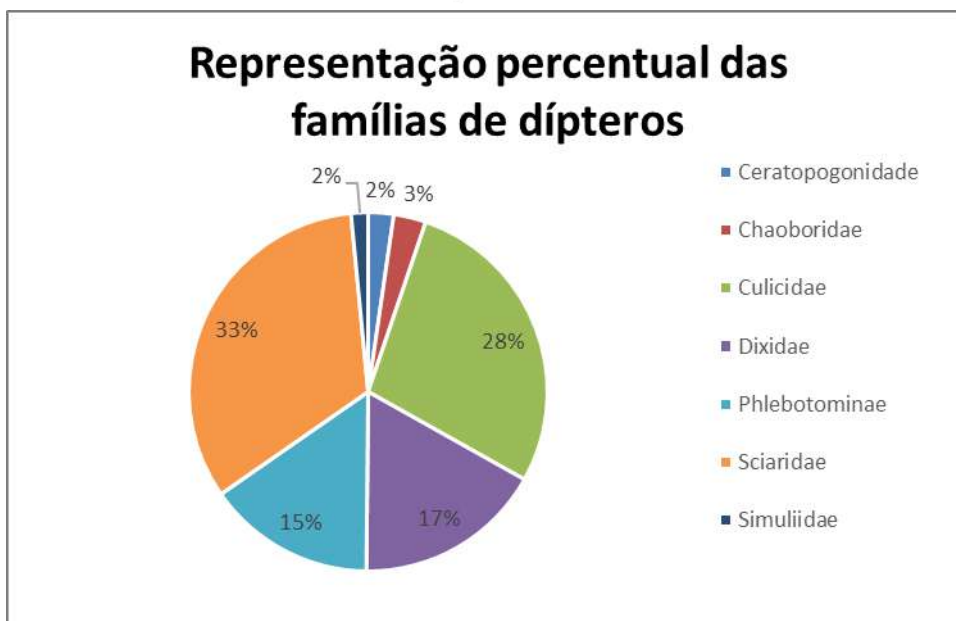


Gráfico 1 - Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.

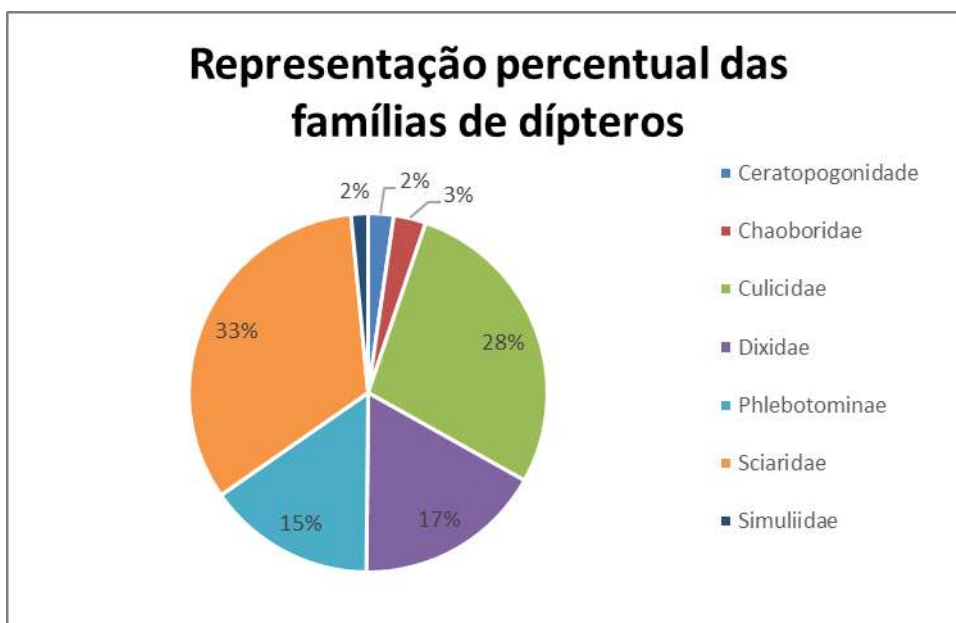


Gráfico 2 - Representação percentual da abundância das famílias.

Quanto a eficiência das metodologias empregadas, as armadilhas do tipo CDC foram as que registraram um maior número de espécies e de indivíduos capturados (riqueza=17, abundância=556), mostrando uma maior eficácia na captura dos vetores adultos.

A **Tabela 2** a seguir, nos mostra a relação de cada família e o número de indivíduos coletados com o tipo de metodologia empregada.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 18 de 37		

Tabela 2 - Famílias de Diptera identificados na área diretamente afetada da Barragem Pedreira, com número total de indivíduos e métodos de coleta.

Família	Número de indivíduos	Método de Coleta
Ceratopogonidae	15	CDC e Shannon
Chaoboridae	19	CDC
Culicidae	182	CDC, Concha entomológica e Shannon
Dixidae	111	CDC
Phlebotominae	99	CDC e Shannon
Sciaridae	216	CDC
Simuliidae	10	CDC

A relação de abundância e riqueza entre as metodologias empregadas está expressa no **Gráfico 3**.

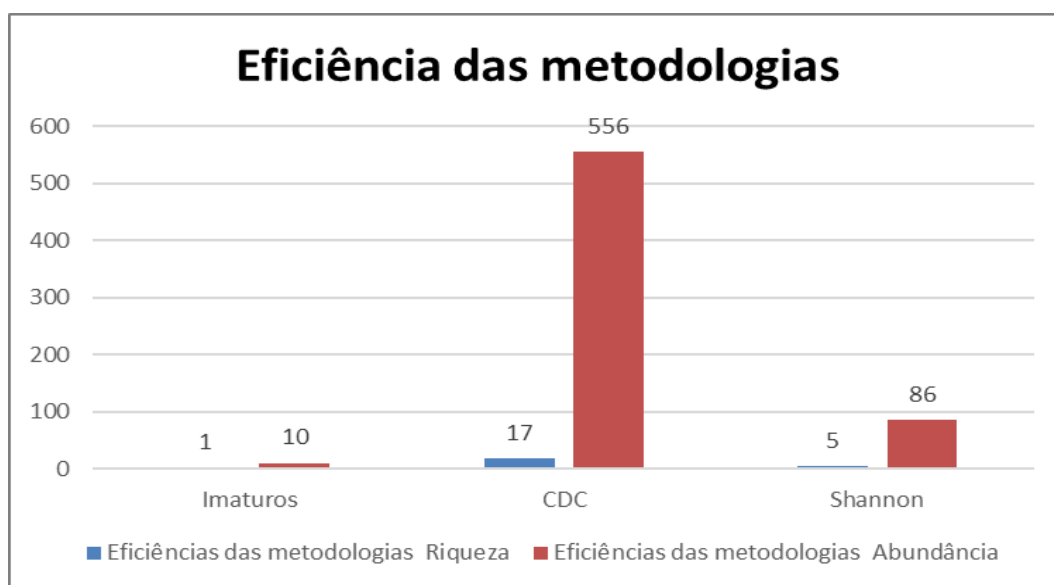


Gráfico 3 - Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.

Dos 20 pontos amostrados para captura de formas larvais, os pontos 06, 08 e 17 foram os que apresentaram foco para *Aedes* sp. totalizando 10 indivíduos imaturos, sendo esta espécie a única coletada na forma larval nesta campanha.

Para as espécies coletadas através do armadilhamento do tipo Shannon, **05 espécies** foram contempladas, totalizando 86 indivíduos, sendo *Culex declarator* a espécie com

maior número de capturas (N=33), seguido de *Culicoides albicans* (N=15), *Psathyromyia aragaoi* (N=14) *Brumptomya sp.* (N=12) e *Mansonia humeralis* (N=12).

A **Tabela 3** descreve as espécies, número absoluto de registros, frequência relativa e cálculo de média horaria (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>Brumptomya sp.</i>	12	13,9	2
<i>Culex declarator</i>	33	38,37	5,5
<i>Culicoides albicans</i>	15	17,44	2,5
<i>Mansonia humeralis</i>	12	13,9	2
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	14	16,27	2,33
Total	86	100	-

Para metodologia de armadilhamento do tipo CDC, foram capturados 556 indivíduos distribuídos em 17 espécies e 07 famílias. *Bradysia sp.* foi a espécie que apresentou um maior número de capturas (N=205) e esteve presente em 11 dos 20 pontos amostrados, sendo estes os pontos: 01, 02, 04, 05, 06, 07, 11, 12, 15, 16 e 19. Todos os pontos apresentaram captura.

Quando comparados os pontos amostrais, CDC 03, 01 e 11 foram as áreas com maior riqueza, registrando 07, 05 e 05 espécies para cada um dos pontos, respectivamente, já CDC 01 apresentou maior índice de abundância, com 128 indivíduos capturados. O IPHH (Índice de picada hora/homem) para as coletadas realizadas com CDC foi de 11,58.

O **Gráfico 4** demonstra a distribuição de riqueza e abundância nos 20 pontos amostrais para armadilha luminosa do tipo CDC.

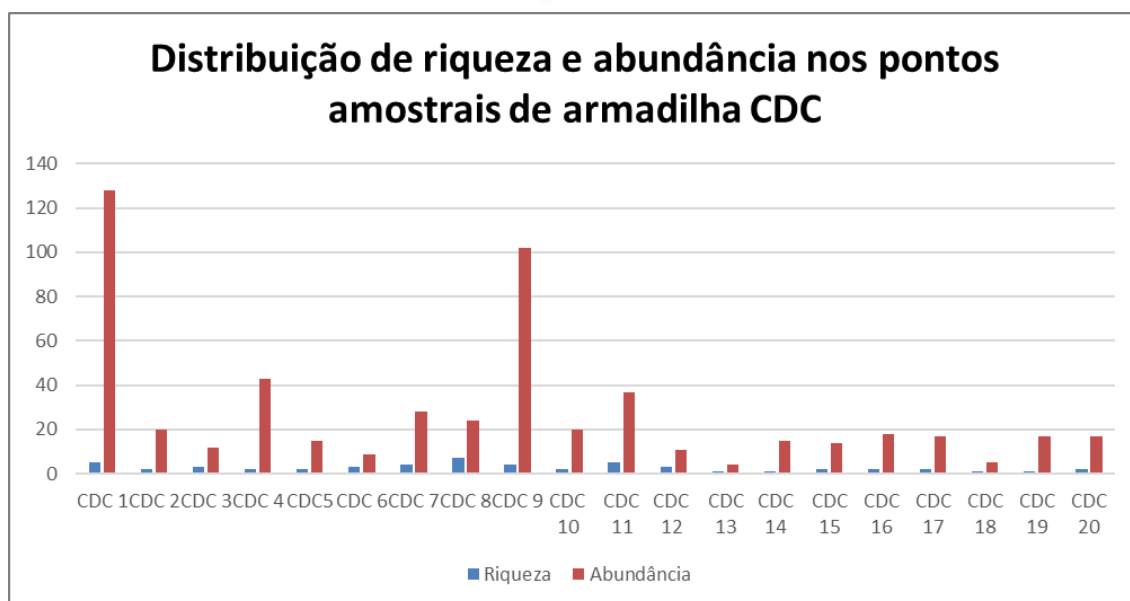


Gráfico 4 - Distribuição de riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.

Quanto aos dados de captura armadilha-noite, o 3º dia amostral (22/01/2021) representou o maior percentual (35,25%) dos dados de captura, os demais dias que apresentaram 30,93% no 2º dia (21/01/2021) e 33,81% para o 1º dia amostrado (20/01/2021). A **Tabela 4** apresenta relação de capturas por armadilha-noite e a **Tabela 5** apresenta médias de frequência e indicadores entomológicas por ponto amostral.

Tabela 4 - Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.

Nome Científico	1º dia	2º dia	3º dia	Total	Média por espécie
<i>Aedes aegypti</i>	10	12	12	34	6,1
<i>Aedes sp.</i>	6	15	21	42	7,6
<i>Anopheles minor</i>	3	0	1	4	0,7
<i>Anopheles quadrimaculatus</i>	1	1	0	2	0,4
<i>Bradysia sp.</i>	58	61	86	205	36,9
<i>Brumptomya sp.</i>	2	0	0	2	0,4
<i>Culex coronator</i>	3	3	4	10	1,8
<i>Chaoborus sp.</i>	9	6	4	19	3,4
<i>Culex declarator</i>	10	10	3	23	4,1
<i>Culex nigripalpus</i>	0	4	0	4	0,7
<i>Dixella sp.</i>	25	31	55	111	20,0
<i>Evandromyia lenti</i>	6	4	1	11	2,0
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	2	2	2	6	1,1

Nome Científico	1º dia	2º dia	3º dia	Total	Média por espécie
<i>Limatus durhamii</i>	2	0	0	2	0,4
<i>Lycoriella sp.</i>	5	5	1	11	2,0
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	41	15	4	60	10,8
<i>Simulium sp.</i>	5	3	2	10	1,8
Percentual	33,81%	30,93%	35,25%	100	-
Total	188	172	196	556	100

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).

Espécie	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>	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	16	34	1,41
<i>Aedes sp.</i>	0	0	0	0	0	4	0	2	18	0	0	0	4	0	0	0	14	0	0	0	42	1,75
<i>Anopheles minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,16
<i>Anopheles quadrimaculatus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,08
<i>Bradysia sp.</i>	65	6	0	39	14	0	12	0	0	0	14	5	0	15	8	10	0	0	17	0	205	8,54
<i>Brumptomya sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,08
<i>Culex coronator</i>	0	0	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,41
<i>Chaoborus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0,79
<i>Culex declarator</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0,95
<i>Culex nigripalpus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0,16
<i>Dixella sp.</i>	4	14	0	0	1	0	0	4	77	0	0	0	0	0	6	0	0	5	0	0	111	4,62
<i>Evandromyia lenti</i>	7	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,45
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,25
<i>Limatus durhamii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,08
<i>Lycoriella sp.</i>	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11	0,45
<i>Psathyromyia aragaii</i>	47	0	0	0	0	3	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	2,5
<i>Simulium sp.</i>	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,41
Total	128	20	12	43	15	9	28	24	102	20	37	11	4	15	14	18	17	5	17	17	556	-
IPHH	2,66	0,41	0,25	0,89	0,31	0,18	0,58	0,5	2,12	0,41	0,77	0,22	0,08	0,31	0,29	0,37	0,35	0,1	0,35	0,35	11,6	-

Quanto à análise de agrupamentos os pontos 17 e 20, 02 e 10 são os mais similares entre si quanto à composição taxonômica de riqueza e abundância dos dípteros vetores; os agrupamentos 13 e 18, 05 e 14, 3 e 12, 04 e 11, 07 e 08, 9 e 01 também apresentam semelhanças quanto a composição entomofaunística entre si. Os pontos 13 e 18, 9 e 01 demonstram maior dissimilaridade com demais. Os agrupamentos estão ilustrados **Gráfico 5**.

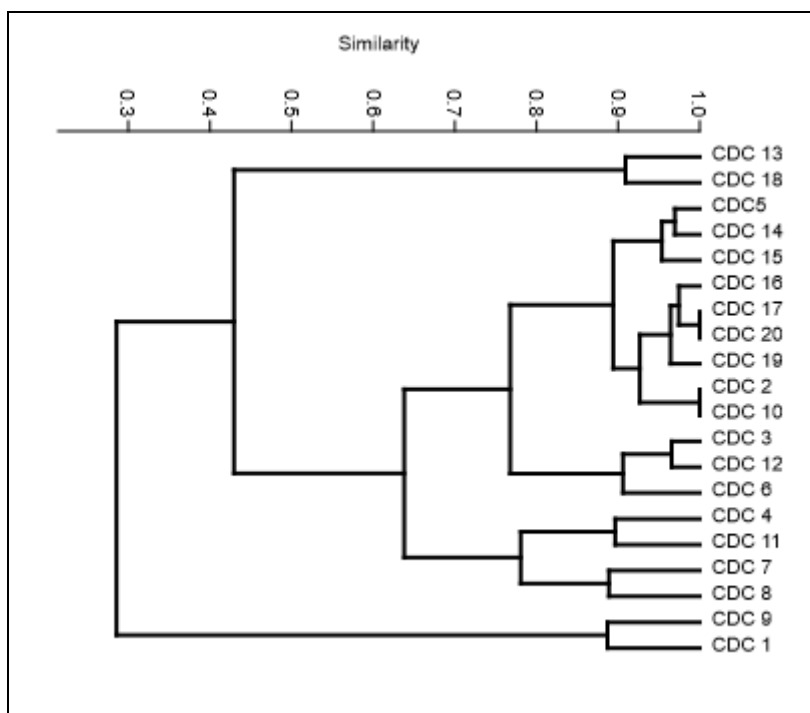


Gráfico 5 - Agrupamentos apresentados através de dendrograma (índice Bray -Curtis/ Cophen. Corr.: 0,9025).

Quanto ao esforço amostral, a curva do coletor de acumulação de espécies apresentou assíntota no segundo dia de coleta, o que indica que o método de coleta foi efetivo para a captura da entomofauna vetora.

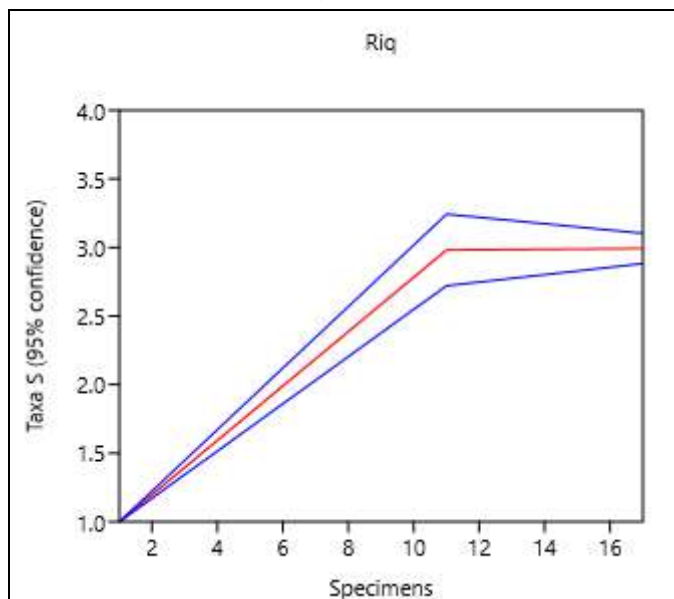


Gráfico 6 - Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.

Na atual campanha de monitoramento, as temperaturas à noite foram: 26°C em 20/01/2021, 25,9°C em 21/01/2021 e 26,2° C em 22/01/2021. A temperatura é um dos fatores ambientais determinantes para a atividade de insetos, além de que interferem diretamente no desenvolvimento da população destes, pois é um fator regulador da temperatura do inseto, já que este não possui um sistema de termorregulação (pecilotérmicos). A temperatura ótima para o desenvolvimento de um inseto está próxima de 25 °C e em geral corresponde ao desenvolvimento mais rápido e maior número de descendentes.

Moluscos - Família Planorbidae

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, sendo que os valores obtidos mostraram aumento na temperatura, principalmente em relação a última campanha e o valor de pH está dentro do que é esperado. Desta forma, vale ressaltar que os valores não demonstram alteração química.

Tabela 6 - Médias dos dados abióticos mensurados na 8ª campanha, com respectivos desvios padrões, temperatura da água, pH e temperatura do ar.

	°C t. água	pH	°C t. ar
8ª campanha	25,3± 2,2	7,7 ± 0,39	26± 1,4

Foi encontrado apenas um registro para este grupo taxonômico nesta campanha, a espécie *Corbicula fluminea*, que é um bivalve pertencente à família Corbiculidae, encontrado nos pontos amostrais 7 e 10, com um total de 03 indivíduos.

A **Tabela 7** expressa os dados de abundância e riqueza de moluscos das 8 campanhas de campo 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
<i>Biomphalaria glabrata</i>	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria occidentalis</i>	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria tenagrophila</i>	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria straminea</i>	0	16	0	0	0	0	0	0
<i>Biomphalaria peregrina</i>	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	0	0	0	11	16	3
<i>Drepanotrema cimex</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Drepanotrema lucidum</i>	0	2	0	0	0	0	0	0

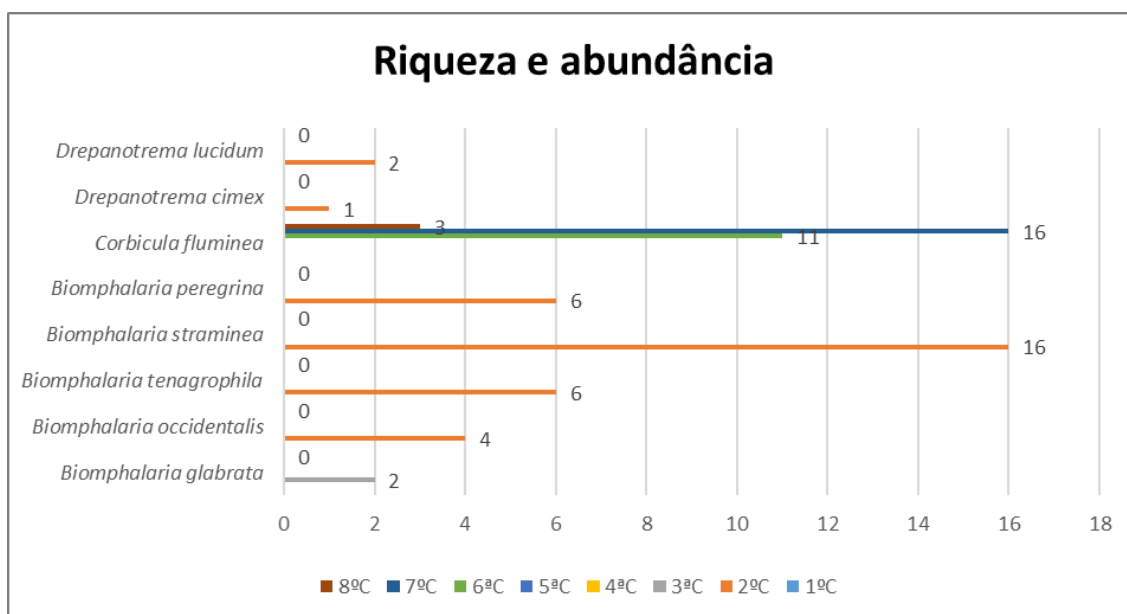


Gráfico 7 - Espécies de moluscos registrados ao longo das campanhas.

Comparativo Entre Campanhas

Para as formas aladas e larvais foi possível visualizar que a composição taxonômica foi menor se comparada à campanha anterior, considerando o número de famílias e espécies capturadas, já para o número de indivíduos capturados houve um aumento significativo, o que mostrou a dominância de determinadas espécies para a área do Empreendimento, esses fatores podem ser justificados pelo aumento nas temperaturas (tornando os indivíduos mais abundantes) e da modificação da paisagem (que pode ter causado a diminuição das formas larvais principalmente, com a diminuição de áreas alagadas).

Todas as famílias, assim como todas as espécies registradas para esta campanha, já haviam sido registradas em campanhas anteriores. Contudo vale ressaltar, que as famílias com maior interesse médico sanitário são as famílias Culicidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Phlebotominae e Simuliidae, que foram registradas e que possuem maior incidência de potencial de doenças.

Em relação às formas larvais as campanhas anteriores apresentaram foco para os gêneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mochlonyx* e as famílias Ceratopogonidae e Chironomidae, contudo nesta campanha foi encontrado foco para apenas um dos gêneros citados, sendo ele *Aedes*, mostrando menor índice de formas larvais para a área do Empreendimento.

A **Tabela 8** expressa os dados de abundância e riqueza das 8 campanhas realizadas. Vale ressaltar que a abundância entre as campanhas varia de acordo com o período coletado, nesta campanha houve um aumento no número de indivíduos. Contudo é possível visualizar que em relação às duas primeiras campanhas, os valores têm aumentado ou se mantido.

Tabela 8 - Índices de abundância e riqueza registrados nas 8 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
Ceratopogonidae	A=0	A=0	A=2	A=72	A=51	A=30	A=12	A=15
	R=0	R=0	R=1	R=2	R=2	R=2	R=4	R=1
Chaoboridae	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=12	A=19
	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=2	R=1
Culicidae	A=2	A=2.868	A=46	A=167	A=132	A=91	A=34	A=182
	R=1	R=32	R=8	R=19	R=14	R=14	R=10	R=10
Dixidae	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=129	A=111
	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=1	R=1
Phlebotominae	A=0	A=847	A=119	A=78	A=76	A=54	A=72	A=99
	R=0	R=15	R=12	R=5	R=4	R=5	R=3	R=3
Psychodidae	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=1	A=0
	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=1	R=0
Sciaridae	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=0	A=22	A=216
	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=2	R=2

Famílias	1º Campanha	2º Campanha	3º Campanha	4º Campanha	5º Campanha	6º Campanha	7º Campanha	8º Campanha
Simuliidae	A= 0	A= 0	A= 0	A=80	A=66	A=23	A=6	A=10
	R= 0	R= 0	R= 0	R=2	R=2	R=2	R=1	R=1
Thripidae	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A= 4	A=0
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R=1	R=0

No que diz respeito à similaridade entre as campanhas, foi possível notar que houve um agrupamento de similaridade entre as campanhas 5 e 7, 3 e 6 (**Gráfico 8**), mostrando que os índices de abundancia foram parecidos, no entanto, as campanhas 4, 8 e 2 foram as que mais se divergiram em relação as outras, tendo em vista que as duas primeiras campanhas foram amostrados pouquíssimos indivíduos e a 8ª campanha foi a qual apresentou grande número de vetores coletados.

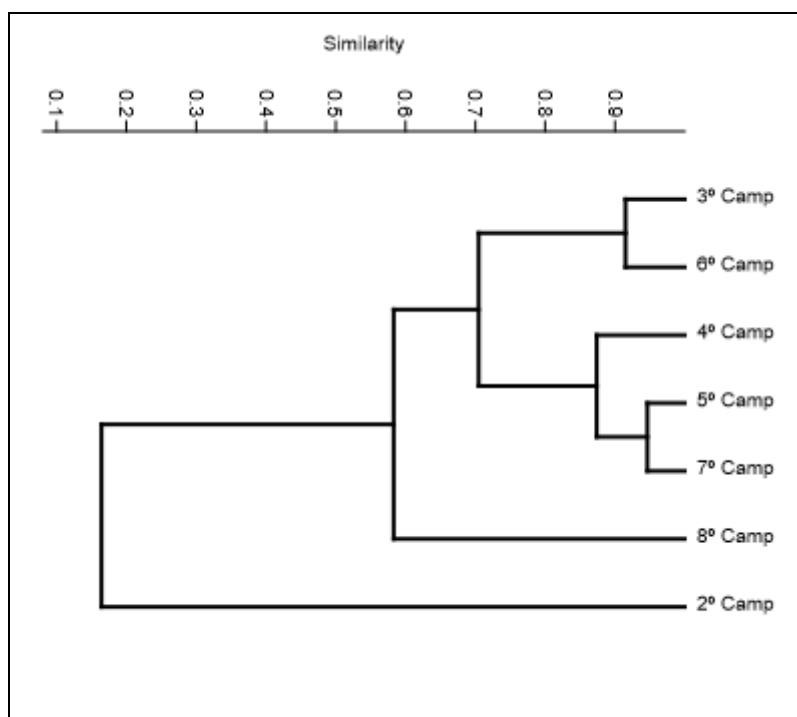


Gráfico 8 - Agrupamento de Similaridade entre campanhas apresentada através de dendrograma (índice Bray -Curtis - Cophen. corr.: 0,99) exibida pela entomofauna vetora na área do empreendimento.

O **Quadro 3**, nos mostra a relação com a sazonalidade, em quais época do ano as campanhas foram realizadas e o índice de espécies por campanha, sendo possível visualizar que o índice de espécies para essa campanha realizada na época de verão foi similar ao índice de espécies da campanha 7 que foi realizado na época de primavera mas sendo muito próximas uma campanha da outra, assim como para o outono que compreende as campanhas 3 e 6, que obtiveram os mesmos valores para espécies, apenas

a campanha 1 que foi realizada na época do inverno que apresentou o menor índice de espécies, apenas uma. Na atual campanha foi possível obter informações importantes a respeito dos vetores de importância médico sanitário que ocorrem na área direta do empreendimento de Pedreira.

Quadro 3 - Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as 8 campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária.

Táxon	Inverno	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão
	ago/18	jan/19	mai/19	set/19	fev/20	mai/20	set/20	jan/21
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8
<i>Aedes aegypti</i>		X	X	X	X	X		X
<i>Aedes sp.</i>							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 triannulatus</i>		X				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
<i>Anopheles quadrimaculatus</i>				X		X	X	X
<i>Anopheles triannulatus</i>				X	X			
<i>Anophles oswaldoi s.l</i>		X						
<i>Anopheles sp.</i>							X	
<i>Bradysia sp.</i>							X	X
<i>Brumptomya sp.</i>				X	X	X	X	X
Ceratopogonidae							X	
<i>Chaoborus sp.</i>							X	X
Chironomidae							X	
<i>Coquillettidia sp.</i>		X	X	X				
<i>Coquillettidia venezuelensis</i>		X						
<i>Culex sp.</i>	X						X	
<i>Culex bidens</i>				X	X			
<i>Culex chidesteri</i>		X						
<i>Culex coronator</i>				X	X	X	X	X

Táxon	Inverno	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão
	ago/18	jan/19	mai/19	set/19	fev/20	mai/20	set/20	jan/21
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8
<i>Culex davisi</i>				X				
<i>Culex declarator</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Culex cf. mausensis</i>		X						
<i>Culex melanoconion</i>		X						
<i>Culex nigripalpus</i>		X	X	X	X	X	X	X
<i>Culex pilosus</i>		X						
<i>Culex quinquefasciatus</i>		X	X	X	X	X		
<i>Culex saltanensis</i>		X						
<i>Culicoides albicans</i>				X	X	X	X	X
<i>Culicoides furens</i>				X	X	X	X	
<i>Culicoides maruim</i>			X					
<i>Culicoides sp.</i>							X	
<i>Dixella sp.</i>							X	X
<i>Echinothrips caribeanus</i>							X	
<i>Evandromyia cortelezzii</i>		X						
<i>Evandromyia cortelezzii-sallesii</i>			X					
<i>Evandromyia lenti</i>				X	X	X	X	X
<i>Evandromyia termitophila</i>		X						
<i>Expapillata firmatoi</i>			X					
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>		X			X	X	X	X
<i>Haemagogus albomaculatus</i>				X				
<i>Haemagogus janthinomys</i>		X	X	X				
<i>Lycoriella sp.</i>							X	X
<i>Limatus durhamii</i>				X	X			X
<i>Lutzomyia longipalpis</i>		X	X	X	X	X		
<i>Mansoni titillans</i>		X						
<i>Mansonia humeralis</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Migonemyia migonei</i>			X					
<i>Mochlonyx sp.</i>							X	
<i>Nyssomyia neivai</i>		X						
<i>Nyssomyia neivai</i>			X					
<i>Nyssomyia whitmani</i>		X	X	X	X	X		

Táxon	Inverno	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão
	ago/18	jan/19	mai/19	set/19	fev/20	mai/20	set/20	jan/21
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8
<i>Ochlerotatus condolezens</i>				X				
<i>Ochlerotatus scapularis</i>				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
<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	
<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		
<i>Simulium</i> sp.							X	X
<i>Simulium subpallidum</i>				X	X	X		
<i>Uranotaenia geometrica</i>				X	X			
<i>Uranotaenia lowi</i>				X				
TOTAL = 84	1	42	21	30	22	21	25	19

Discussão

A construção de um Empreendimento no geral tem o potencial de causar modificações no ambiente, podendo estes ser prejudiciais aos recursos naturais e até mesmo à saúde humana. No caso da construção de barragens são perceptíveis os impactos sociais, ambientais, em patrimônios materiais e imateriais, além das modificações espaço-

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 31 de 37		

temporais, que se intensificam a medida que as obras evoluem, principalmente no que diz respeito ao fluxo dos corpos d'água atingidos (LEITÃO, 2009; ALEXANDRE & FORTES, 2019), assim como verificado para esta campanha de monitoramento, onde houve o desaparecimento de muitas áreas alagadiças que antes ocupavam o canteiro de obras, o que dificultou o registro de formas larvais para dípteros.

Como verificado nesta 8ª Campanha de Monitoramento, mesmo com a baixa incidência de formas larvais, causada principalmente pela dificuldade na captura, houve um aumento no número de indivíduos capturados se comparado às campanhas realizadas no inverno e primavera, este fato recorrente ilustra a relação da sazonalidade com a incidência de vetores Dípteras, pois os fatores abióticos chuva e temperaturas elevadas contribuem para o seu aumento (RIBEIRO et al., 2006).

Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC)

As arboviroses estão entre as principais doenças de importância epidemiológica. Arbovírus (*Arthropod-borne virus*) se tratam dos vírus onde parte de sua replicação é realizada em determinados insetos, que transmitem esses vírus aos homens e também 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 da dessa arbovirose é feita pelo *Aedes aegypti*. Se trata de uma das doenças de maior importância no Brasil e atinge pessoas de todas as idades, podendo causar grande debilidade nos pacientes.

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. Causa uma grave febre sendo que pode ocorrer óbito pelo agravo da doença. Uma de suas características mais marcantes é a associação aos casos de microcefalia, quando a gestante é acometida pela doença, e também 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 a mesma pode persistir por anos. Raramente e somente em formas mais graves evolui para os pacientes à óbito.

O aumento no número dessas arboviroses se deve muito às mudanças climáticas e também a intervenções antrópicas como desmatamentos. Segundo a Controladoria de Vigilância Epidemiológica (CVE), da SES-SP, em 2018 foram confirmados 13.758 casos de dengue, 382 casos de Chikungunya, seguido da Zika com 135 casos confirmados (sendo quatro casos de gestantes que tiveram confirmação de Zika). Para a Febre Amarela silvestre foram registrados 537 casos autóctones e alóctones de febre amarela silvestre, onde 185 casos evoluíram para óbito (BRASIL, 2019).

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 32 de 37		

Em relação à Febre Amarela, foram confirmados 66 casos no estado de São Paulo no ano de 2019, sendo que em 12 deles a doença evoluiu para óbito. Já a região metropolitana de Campinas (RMC) confirmou um caso da doença no município de Serra Negra (SÃO PAULO, 2019).

Os casos de dengue notificados em 2019 no Estado de São Paulo foram de 437 mil. A Região Metropolitana de Campinas (RMC) encontra-se em estado de alerta com risco de surtos de dengue, zika e chikungunya. De janeiro a setembro foram registrados 25.576 casos da doença.

Tabela 9 - Dados Gerais de doenças causadas por arbovírus no Estado de São Paulo e Região Metropolitana de Campinas (RMC) - Atualizado em 20/06/2020 (SINAN)

Doença	Estado de São Paulo	RMC	Percentual
Dengue	10.271	266	2,60%
Febre Hemorrágica	1	0	0,0%
Chikungunya	87	87	0,00%
Zika	8	3	37,50%
Febre amarela	0	0	0,00%

Outras patologias associadas à entomofauna vetora

Nesta campanha de monitoramento foi capturado um grande número de mosquitos do gênero *Culex*, que são responsáveis pela disseminação de doenças, como 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 vem de áreas da floresta amazônica, sendo a maioria causada pelo *Plasmodium vivax* (FERREIRA & CASTRO, 2016).

A Leishmaniose trata-se de um outro grande problema de saúde pública no Brasil, sendo também transmitida pelos mosquitos do gênero *Culex*, capturados neste monitoramento. O flebotomíneo *Nyssomyia whitmani*, encontrado na área de estudo, trata-se do vetor dos agentes causadores da leishmaniose tegumentar americana, na região da América do Sul e América Central. *N. whitmani* está também associado aos animais domésticos (BRITO et al., 2020).

Já a febre amarela, transmitida por *Haemagogus leucocelaenus*, teve um surto recente no Brasil entre 2016 e 2018, depois de ficar por muitos anos sem circulação. Ampliando-se a vacinação para as pessoas mais expostas e demais, é o melhor meio para a prevenção dessa doença (ABREU et al., 2019).

Foram coletados diversos indivíduos dos gêneros *Culex*, *Culicoides* e *Simulium*, 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados para esta campanha de monitoramento alertam sobre o potencial de disseminação dos Dípteros vetores, que aumentou em abundância devido a elevação da temperatura e dos períodos de chuva. Partindo das informações acerca das doenças que podem ser causadas por algumas das espécies registradas, a atenção quanto as formas de prevenção devem ser reforçadas, mesmo que até o momento não foram constatadas enfermidades para os trabalhadores das obras da Barragem.

Esses dados são um alerta a saúde pública, pois as espécies registradas são de interesse médico e sanitário e podem possivelmente trazer riscos á saúde humana. Algumas recomendações são necessárias para que se evite o contato entre homem e vetor, são essas: uso de roupas de cores claras onde os insetos não possam de camuflar e que cubram braços e pernas completamente, não é recomendando uso de perfumes, pois possivelmente pode atrair os vetores e nem o uso de repelentes a base de icaridina.

Por enquanto não foi constatada densidade populacional que necessite de um controle químico. Se seguidas às recomendações acima citadas diminui - se em sua maioria os riscos aos trabalhadores.

Após finalização da campanha será apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Pedreira e Campinas), contendo o resumo da 8ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários, que ocorreu entre os dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021, conforme **Figura 2**.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 34 de 37		

INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 8ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021 na barragem Pedreira. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Phlebotominae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 652 capturas de dípteros, dentre eles 99 insetos flebotomíneos.

Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: 6 exemplares de *Haemagogus leucocelaenus*, transmissor da febre amarela, 70 exemplares do gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filariose (56 indivíduos *Culex declarator*, 4 indivíduos *Culex nigripalpus* e 10 indivíduos *Culex coronator*); 6 exemplares de *Anopheles*, transmissor da malária (2 adultos *Anopheles quadrimaculatus* e 4 adultos *Anopheles minor*); 15 exemplares de *Culicoides albicans* (transmissor da filariose) e 10 exemplares de *Simulium sp.*, transmissor da oncocercose e mansonelose.



Culex Declarator

Simulium sp.

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 8ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 35 de 37		

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. 2019. *Emerging microbes & infections*, v. 8, n. 1, p. 218-231.
- 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, 2019.
- ASHLEY, E. A.; PHYO, A. P.; WOODROW, C. J. Malaria. 2018. *The Lancet*, v. 391, n. 10130, p. 1608-162.
- BENCHIMOL, Jaime L.; SÁ, Magali Romero. (2006). Adolpho Lutz-Sumário-Índices-v. 2, Suplemento. Editora FIOCRUZ, 2006.
- BOLETIM EPIDEMIOLOGICO. Junho/2020. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Brasília, 3ed. 84p. 2001.
- BRITO, Gildene Silva et al. Influence of Moonlight on Male Mating Aggregations of *Nyssomyia whitmani*, a Vector of American Cutaneous Leishmaniasis in Brazil. 2020. *Journal of Medical Entomology*.
- CARDOSO, J. C.; DE PAULA, M. B.; FERNANDES, A.; SANOS, E.; ALMEIDA, M. A. B.; FONSECA, D. F. & SALLUM, M. A. M. 2010. 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*, 43(5):552-556.
- CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Ed. Fio Cruz, 1994. 228 p.
- DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas; ZUBEN, Andrea Paula Bruno Von. (2017). Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. *Revista de saúde pública*, v. 51, p. 30.
- FERREIRA, M.U., CASTRO, M.C. 2016. Challenges for malaria elimination in Brazil. *Malar J* 15, 284. 2016. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1335-1>
- FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica*. São Paulo: EDUSP, 2002. v. 2.
- INPE. Instituto de Nacional Pesquisas espaciais, dados meteorológicos do mês de maio, disponível em www.inpe.br. Acesso em junho de 2019.
- LEITÃO, E. S. *barragens: um enfoque sobre paisagem cultural e patrimônio*, 2009.

CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA	RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	OAC.099-2018
Página 36 de 37		

LOPES, Nayara; NOZAWA, Carlos; LINHARES, Rosa Elisa Carvalho. (2014). Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 5, n. 3, p. 10-10.

NUNES, T. C.; RIBEIRO, R. S.; FARIA, P. R. G. V. & JR SILVA, N. J. 2008. Vetores de importância médica na área de influência da pequena central hidrelétrica Mosquito – Goiás. Estudos, 35(11/12): 1085-1105.

PEPINELLI, Mateus et al. Simuliidae (Diptera, Nematocera) do Estado de São Paulo. 2008.

PIGNATTI, M.G., MAYO, R.C., ALVES, M.J.C.P., SOUZA, S.S.A.L., MACEDO, F. & PEREIRA, R.M. 1995. Leishmaniose tegumentar americana na região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 28(3):243-247.

RIBEIRO, A. F.; MARQUES, G. R. A. M.; VOLTOLINO, J. C.; CONDINO, M. L. F. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. Revista Saúde Pública, 40(4): 671-6. 2006.

REITER, P. Environmental Health Perspectives. 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. 2011. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. Biota Neotropica, vol. 11(1a):1-20. Disponível em: www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+b n0361101a2011

SINANNET; Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores e Zoonoses/CVE/CCD/SES-SP. Dados atualizados em 27/08/2019

TAUIL, P. L. 2006. Perspectivas de controle de doenças por vetores no Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 39(3): 275-277.

THYSSEN, P.J. et al. 2004. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. Cadernos de Saúde Pública, v. 20, p. 1096-1102.

<p>CONSÓRCIO BARRAGEM PEDREIRA</p>	<p>RELATÓRIO DA 8ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO</p>	<p>OAC.099-2018</p>
<p>Página 37 de 37</p>		

ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.02-PMIIMS



10 MAR 2021



CBP – GC – 133– 2021

Pedreira, 03 de março de 2021.

A SRA. TESSA ROESLER
COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA DE AGRAVOS E DOENÇAS DE CAMPINAS
AVENIDA ANCHIETA, 200, 11º ANDAR, PAÇO MUNICIPAL

Assunto: Informe Técnico - 8ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de interesse Médico Sanitário.

Prezada Senhora,

O **CONSÓRCIO BP OAS-CETENCO** ("Consórcio"), com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 17º andar, sala 1707, Água Branca – São Paulo – SP, inscrita no CNPJ/MF sob nº 29.786.963/0001-44, constituído pelas empresas **OAS 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 8ª Campanha de Monitoramento de Vetores realizada nos dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021, 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.


Handwritten signature and initials in blue ink.




CBP – GC – 133– 2021

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,



Javier Paul
Gerente do Contrato
Consórcio BP OAS-Cetenco







INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 8ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021 na barragem Pedreira. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Phlebotominae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 652 capturas de dípteros, dentre eles 99 insetos flebotomíneos.

Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: 6 exemplares de *Haemagogus leucocelaenus*, transmissor da febre amarela, 70 exemplares do gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filaríose (56 indivíduos *Culex declarator*, 4 indivíduos *Culex nigripalpus* e 10 indivíduos *Culex coronator*); 6 exemplares de *Anopheles*, transmissor da malária (2 adultos *Anopheles quadrimaculatus* e 4 adultos *Anopheles minor*); 15 exemplares de *Culicoides albicans* (transmissor da filaríose) e 10 exemplares de *Simulium sp.*, transmissor da oncocercose e mansonelose.



Culex Declarator

Simulium sp.

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.

REC
[Handwritten signature]


ANEXO 0332-01-AS-RQS-0007.03-PMIIMS



CBP – GC – 134– 2021

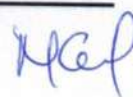
Isto posto, reiteramos nossa disponibilidade para quaisquer questões, e agradecemos toda a atenção fornecida às equipes e colaboradores desse Consórcio até o presente momento.

Cordialmente,



Javier Paul
Gerente do Contrato
Consórcio BP OAS-Cetenco





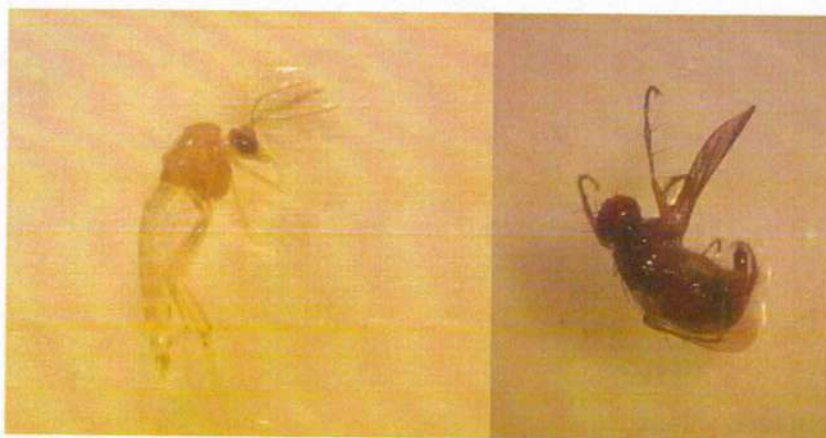


INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 8ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 20, 21 e 22 de janeiro de 2021 na barragem Pedreira. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Phlebotominae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 652 capturas de dípteros, dentre eles 99 insetos flebotomíneos.

Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: 6 exemplares de *Haemagogus leucocelaenus*, transmissor da febre amarela, 70 exemplares do gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filariose (56 indivíduos *Culex declarator*, 4 indivíduos *Culex nigripalpus* e 10 indivíduos *Culex coronator*); 6 exemplares de *Anopheles*, transmissor da malária (2 adultos *Anopheles quadrimaculatus* e 4 adultos *Anopheles minor*); 15 exemplares de *Culicoides albicans* (transmissor da filariose) e 10 exemplares de *Simulium sp.*, transmissor da oncocercose e mansonelose.



Culex Declarator

Simulium sp.

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.

[Handwritten signature]

BARRAGEM PEDREIRA



ANEXO XV

Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

Junho/2021

Período: janeiro a abril 2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



PEDREIRA E CAMPINAS – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS
BARRAGEM PEDREIRA

***7º Relatório Quadrimestral do Programa de
Monitoramento e Conservação da Ictiofauna***

0322-01-AS-RQS-0007-R01-PCI

Contrato: N° 2018/11/00032.2

**Janeiro a abril
2021**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	8
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	10
3.1	EQUIPE TÉCNICA	10
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	11
4.1	OBJETIVOS, METAS E INDICADORES	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	11
4.1.2	Atendimento às Metas	12
4.1.3	Indicadores	12
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	13
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	15
4.3.1	Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna	15
4.3.2	Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras	15
4.4	PROXIMAS ATIVIDADES	17
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	18
6.	ANEXOS	22

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica.....	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos do Programa.....	11
Quadro 3 – Atendimento aos Metas do Programa.....	12
Quadro 4 – Atendimento aos Indicadores do Programa.....	12
Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.....	14
Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.....	19
Quadro 7 – Cronograma – Ano 2.....	20
Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.....	21

ÍNDICE DE FOTO

Foto 1 – Especialista em monitoramento da ictiofauna realizando biometria em campo.....	15
Foto 2 – Especialista se preparando para captura de ictiofauna.....	15
Foto 3 – Remoção de armadilha para análise dos espécimes resgatados.....	15
Foto 4 – Espécie resgatada durante atividade de monitoramento.....	15

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 produto correspondente ao **7º 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, 21 de maio de 2021.

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 janeiro a 30 de abril de 2021**.

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
Marcelo Oliveira	Responsável de Segurança, Meio Ambiente e Saúde	Engenharia Ambiental e Segurança do Trabalho	CREA 050001538-4
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
Caio Henrique Santicholi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 43157

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 4412 – Emissão 28/01/2021 – válida até 31/03/2022.
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 Ensecadeiras		
Resgatar os peixes aprisionados em poças durante o lançamento das ensecadeiras	*	*
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 Enseadeiras		
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 Tâxons	37
Distribuição Espacial	Boa distribuição espacial
Eficiência Amostral (%)	100
Abundância Relativa e Frequência	Registrou três ordens, Siluriformes, Characiformes Cichlíformes, tendo domínio dos Siluriformes, seguidos pelos Characiformes. O número de espécies por ordem seguiu o mesmo padrão de abundância, com maior riqueza de espécies registrada para a ordem Siluriformes, seguida por Characiformes.
Índices de Riqueza e Equitatividade	O ponto P3-BP, apresentou os maiores valores de riqueza, porém P2-BP apresentou maior abundância e segunda maior riqueza. A maior equitatividade foi registrada no ponto P1-BP, seguido pelo ponto P3-BP. Já a diversidade apresentou maior valor no ponto P3-BP, seguido pelo ponto P1-BP.
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras	
Taxa de sobrevivência das espécies calculada com base nos resultados das Atividades (%)	*

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;
- Primeira campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 03 e 07 de outubro de 2018;
- 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;
- Segunda campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 20 e 25 de fevereiro de 2019;
- Terceira campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 18 e 21 de junho de 2019;
- Quarta campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 02 e 04 de outubro de 2019;
- Quinta campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 17 e 20 de fevereiro de 2020;
- Sexta campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 19 e 21 de junho de 2020;
- Sétima campanha de monitoramento de icitiofauna realizada entre os dias 26 e 28 de outubro de 2020.

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

Quadro 5 – Relatórios Quadrimestrais Emitidos.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna

Durante o mês de fevereiro (15 a 17) foi realizado a 8ª campanha de monitoramento da ictiofauna. Salienta-se que as atividades de campo ocorreram de acordo com o Plano de Trabalho apresentado junto ao Defau. A seguir é apresentado o registro fotográfico das atividades desenvolvidas no período.



Foto 1 – Especialista em monitoramento da ictiofauna realizando biometria em campo.



Foto 2 – Especialista se preparando para captura de ictiofauna



Foto 3 – Remoção de armadilha para análise dos espécimes resgatados.



Foto 4 – Espécie resgatada durante atividade de monitoramento.

No total, foram registrados 37 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.

Os resultados são apresentados no **Anexo 0322-01-AS-RQS-0007-01-PCI**. Em suma, foram registradas três espécies migradoras de longa distância (*P. lineatus*, *M. obtusidens*

e *S. brasiliensis*) e 20 não migradoras ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental, que são as espécies que costumam realizar migrações reprodutiva durante a piracema. 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 estomocal 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), apresentam perfis esperados 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 resistentes 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.

4.4 Proximas Atividades

Para o próximo quadrimestre será realizada a 9º campanha do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, prevista para junho de 2021.

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, Ano 2 e Ano 3.





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
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADEIRAS												
Treinamento da Equipe ¹												
Resgates durante as obras de instalação												
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)												
Monitoramento dos MTP's												
GERAL												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

Quadro 6 – Cronograma – Ano 1.

↑
Início da Obra

↑
Início das atividades de desvio do rio.

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
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA												
Campanhas de monitoramento da ictiofauna												
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADEIRAS												
Treinamento da Equipe												
Regates durante as obras de instalação												
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)												
Monitoramento dos MTP's												
Relatório Mensal												
Relatório Quadrimestral												

LEGENDA	
	PREVISTO
	REALIZADO
	REPROGRAMADO
	PRAZO EXPANDIDO DA OBRA
	FINALIZADO

Quadro 8 – Cronograma – Ano 3.

↑
Início do enchimento do reservatório.

6. ANEXOS

ANEXO 0322-01-AS-RQS-0007.01-PCI

**Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob
influência direta da Barragem Pedreira (BP).**



8º Relatório de Atividades
Fevereiro/2021

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 OAS/CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001–44
Endereço	Francisco Matarazzo 1350, 7º andar
Cidade	São Paulo SP
CEP	05001–902
Representante Legal	Javier Timoneda Paul
Pessoa de Contato	Maria Elena Basilio
Telefone	(11) 3101–0063

1.4 Dados Gerenciadora

Razão Social	Consórcio CPC
CNPJ	29.081.042/0001–86

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



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	19.608-190
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	Mariana Bittu
Telefone	(11) 4195-3111



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



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

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 **15/02/2021 a 17/02/2021**. 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.

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.....	1
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	40
8.3	ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL - EMG	41
8.4	ICTIOPLÂNCTON	42
9	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS	43
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
11	ANEXO FOTOGRÁFICO	47
12	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	50



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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.....	41
Figura 19: Avaliação do estágio de maturação gonadal de peixes reofílicos ou de importância comercial registrados no monitoramento.	42



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).	25
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.



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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

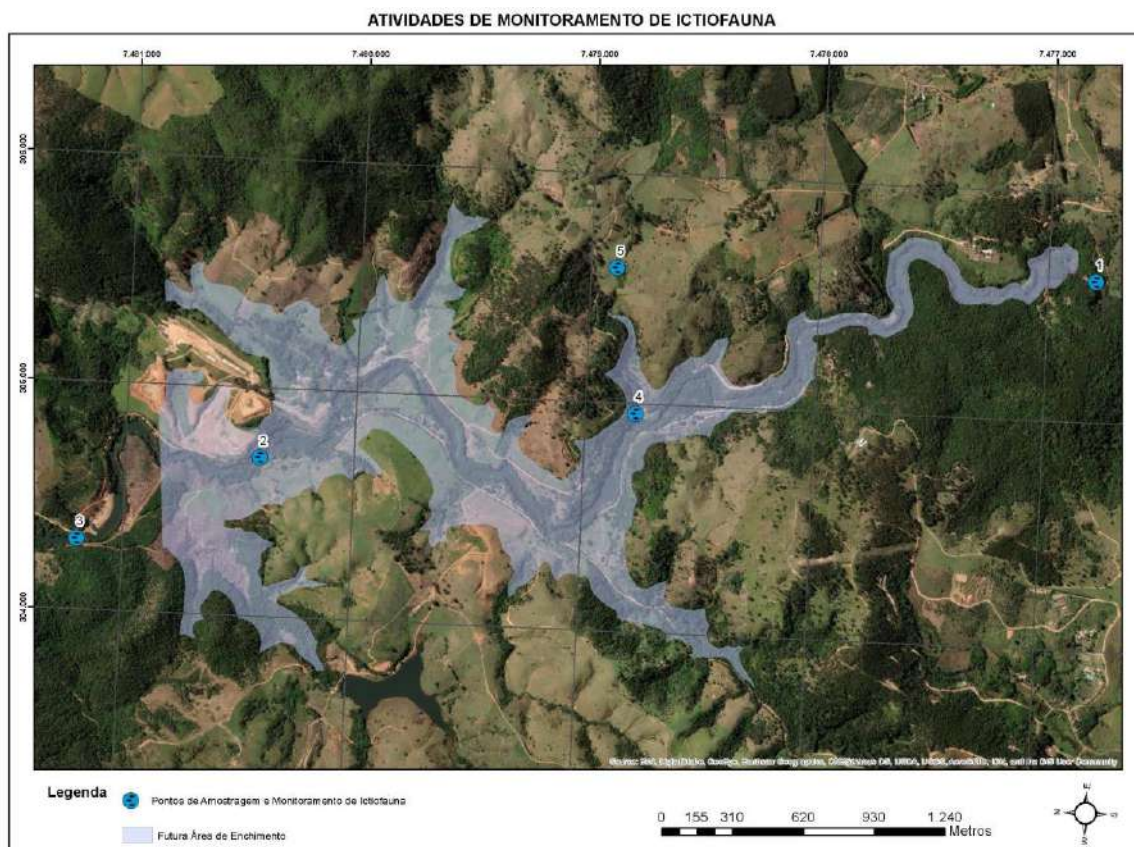


Figura 1: Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos

7.1.1 P1-BP

Estação amostral localizada no rio Jaguari, próximo à cidade de Pedreiras – 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.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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.

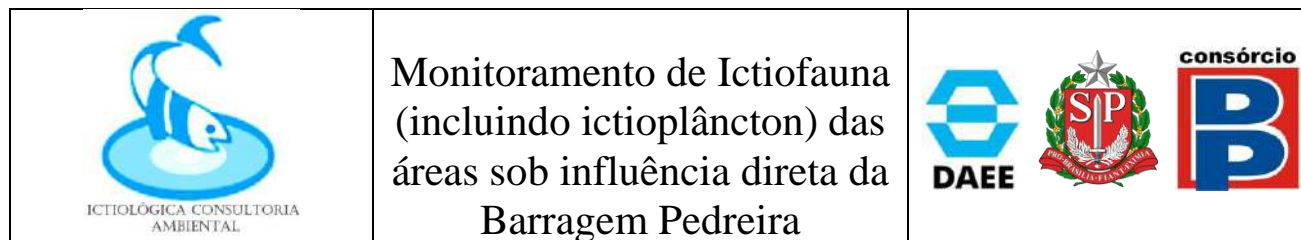


Tabela 2: Delineamento amostral empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Pedreira.

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

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



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 covo) e ativa (Peneira, tarrafa e arrasto) foram



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

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



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



de espécimes (Tabela 3). Nestes casos, serão coletados até três 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	3 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 ₂	OD%	TDS
P1-BP	23,12	6,40	177	0,076	13,8	9,51	113,7	0,050
P2-BP	23,21	7,04	237	0,088	22,6	9,21	110,2	0,057
P3-BP	23,83	7,05	165	0,087	23,2	8,77	106,1	0,056
P4-BP	23,88	7,00	234	0,059	24,6	9,11	110,2	0,038
P5-BP	24,06	6,59	232	0,059	26,4	8,43	102,1	0,038

Os dados abióticos mensurados foram submetidos a uma análise de componentes principais demonstrando que não houve agrupamento por tipo de ambiente (Figura 8), embora três pontos estejam situados na calha principal e dois em um único tributário. Os pontos P4-BP e P5-BP não

apresentaram relações específicas com os fatores mensurados, enquanto os pontos P2-BP e P3-BP apresentaram maior relação com as variáveis temperatura, pH, NTU e temperatura. Já o ponto P1-BP, apresentou correlação com as variáveis O_2 e $\%O_2$.

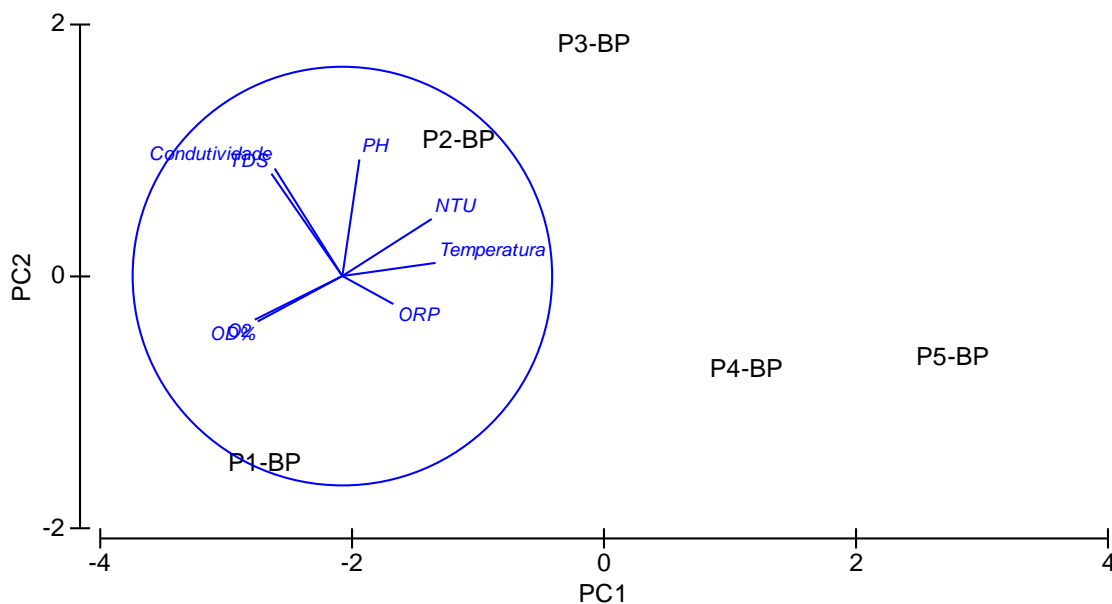


Figura 8: Análise de componentes principais aplicada aos dados abióticos

8.2 ESTRUTURA DE COMUNIDADES

Os resultados aqui apresentados são referentes o Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira realizado no período de 15 a 17 de fevereiro de 2021, nos cinco pontos determinados previamente no Escopo Técnico.

8.2.1 Composição Ictiofaunística

Com a utilização dos diferentes apetrechos de pesca (rede de emalhe, peneira, arrasto, tarrafa e covo), foram registrados ao total, 361 indivíduos, na 8ª campanha de monitoramento de ictiofauna. Os indivíduos representavam quatro ordens, 13 famílias e 30 *táxons*. Entre os *táxons*



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



registrados, 28 foram considerados nativos (autóctones) e duas não nativas da bacia (*Poecilia reticulata* – alóctone; *Oreochromis niloticus* – exótica) (Tabela 5).

Durante o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, foram capturados 613 indivíduos pertencentes à 31 espécies. Já 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 IC02 e IC03, locais onde as atividades das obras estão ocorrendo desde a quarta campanha. Essas variações podem estar atrelada ao fato da alteração ambiental nos microhabitats, como a remoção de vegetação marginal e despejo de sedimento no rio.

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	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piau	
		<i>Leporinus octofasciatus</i>	Piau-Flamengo	
		<i>Schizodon nasutus</i>	Ximborê	
	Bryconidae	<i>Salminus cf. brasiliensis</i>	Dourado	
	Characidae	<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	
		<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari-do-rabo-amarelo	
		<i>Hyphessobrycon eques</i>	Mato-Grosso	
		<i>Oligosarcus pintoii</i>	Sarda	
			<i>Piabarchus stramineus</i>	Lambari



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Ordem	Família	Espécie	Nome popular
		<i>Piabina argentea</i>	Lambari
		<i>Psalidodon fasciatus</i>	Lambari-do-rabo-vermelho
		<i>Serrapinnus notomelas</i>	Lambari
	Curimatidae	<i>Steindachnerina inculpta</i>	Saguiru-do-rabo-amarelo
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
	Parodontidae	<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Corimba
	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piranha
Cichliformes	Cichlidae	<i>Crenicichla britskii</i>	Jacundá
		<i>Geophagus iporangensis</i>	Cará
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia do Nilo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Guaru
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Cetopsis gobioides</i>	Candiru-açu
	Loricariidae	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus hermanni</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus iheringi</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus paulinus</i>	Cascudo
		<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo
	Pimelodidae	<i>Pimelodus paranaensis</i>	Mandi

Os atributos ecológicos das espécies, permitiram identificar 2 espécies que realizam migrações de longas distâncias (LME), nove espécies não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado (NEP), uma espécie não migradora com fecundação interna e 14 espécies não migradoras ou migradoras de curta migração distância, sem cuidado parental, as quais foram maioria na comunidade (Tabela 6).

A estruturação trófica das espécies foi avaliada com base na literatura, tendo sido possível a identificação de cinco diferentes guildas alimentares: detritívora (S=13), herbívora (S=3), insetívora (S=1), onívora (S=10) e piscívora (S=3) (Tabela 6).

Dentre os 24 táxons identificados, apenas três constam como menos preocupantes (LC) de acordo com o Livro Vermelho de Fauna, sendo que os demais não se encontram 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	Predução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	1
<i>Leporinus octofasciatus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	11
<i>Schizodon nasutus</i>	NEW	Herbívora	Não ameaçada	14
<i>Salminus cf. brasiliensis</i>	LME	Carnívora	Não ameaçada	1
<i>Astyanax bockmanni</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	2
<i>Astyanax lacustris</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	23
<i>Hyphessobrycon eques</i>	NEP	Invertívora	Não ameaçada	8
<i>Oligosarcus pintoii</i>	NEW	Onívora	LC	1
<i>Piabarchus stramineus</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	7
<i>Piabina argentea</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	50
<i>Psalidodon fasciatus</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	61
<i>Serrapinnus notomelas</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	4
<i>Steindachnerina insculpta</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	35
<i>Hoplias malabaricus</i>	NEP	Piscívora	Não ameaçada	6
<i>Apareiodon piracicabae</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	11
<i>Prochilodus lineatus</i>	LME	Detritívora	Não ameaçada	1
<i>Serrasalmus maculatus</i>	NEP	Piscívora	Não ameaçada	3
<i>Crenicichla britskii</i>	NEP	Onívora	LC	1
<i>Geophagus iporangensis</i>	NEP	Onívora	Não ameaçada	5
<i>Oreochromis niloticus</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	4
<i>Poecilia reticulata</i>	NIF	Detritívora	Não ameaçada	43
<i>Cetopsis gobioides</i>	-	Detritívora	DD	1
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	17
<i>Hypostomus ancistroides</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	3
<i>Hypostomus hermanni</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	10
<i>Hypostomus iheringi</i>	NEP	Detritívora	Não ameaçada	10
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	1
<i>Hypostomus paulinus</i>	NEP	Detritívora	LC	1
<i>Hypostomus regani</i>	NEW	Detritívora	Não ameaçada	19
<i>Pimelodus paranaensis</i>	NEW	Onívora	Não ameaçada	7



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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 sua 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, Siluriformes, Characiformes Cichliformes, tendo domínio dos Characiformes, seguidos pelos Siluriformes (Figura 9). O número de espécies por ordem seguiu o mesmo padrão de abundância, com maior riqueza de espécies registrada 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 e 20 na oitava. 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, representada por 11 espécies na sétima e oitava campanha, 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



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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, que reuniram 10 espécies na sétima campanha e nove na oitava campanha de monitoramento, são peixes de hábitos geralmente noturno e bentônicos. A Família Loricariidae possui espécies, como por exemplo aquelas do gênero *Hypostomus* que possuem boca sucatória, capaz de se alimentar de plantas e animais minúsculos que cobrem os fundos de lama, areia, rochas e troncos apodrecidos (MENEZES et al., 2007).

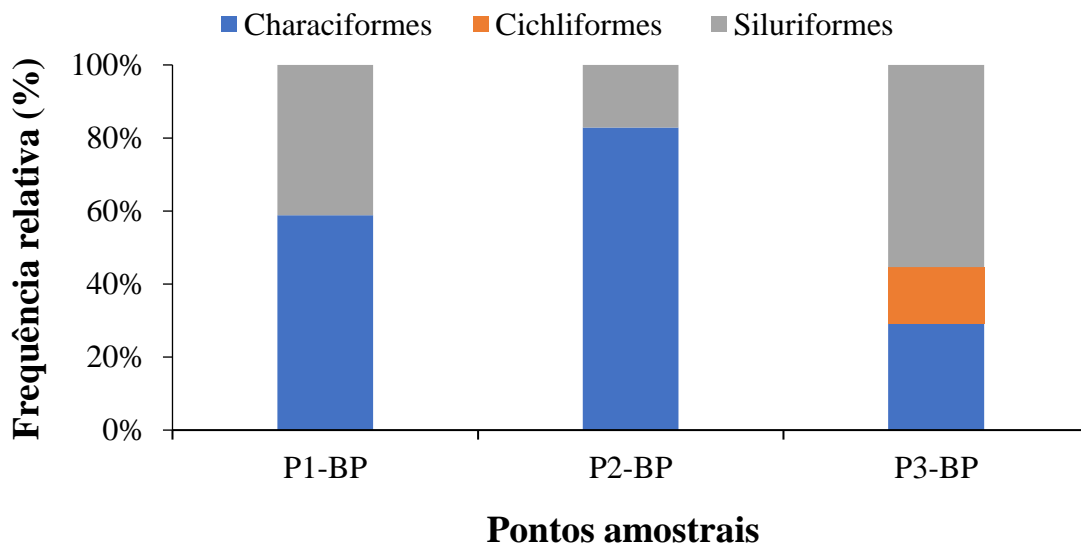


Figura 9: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira

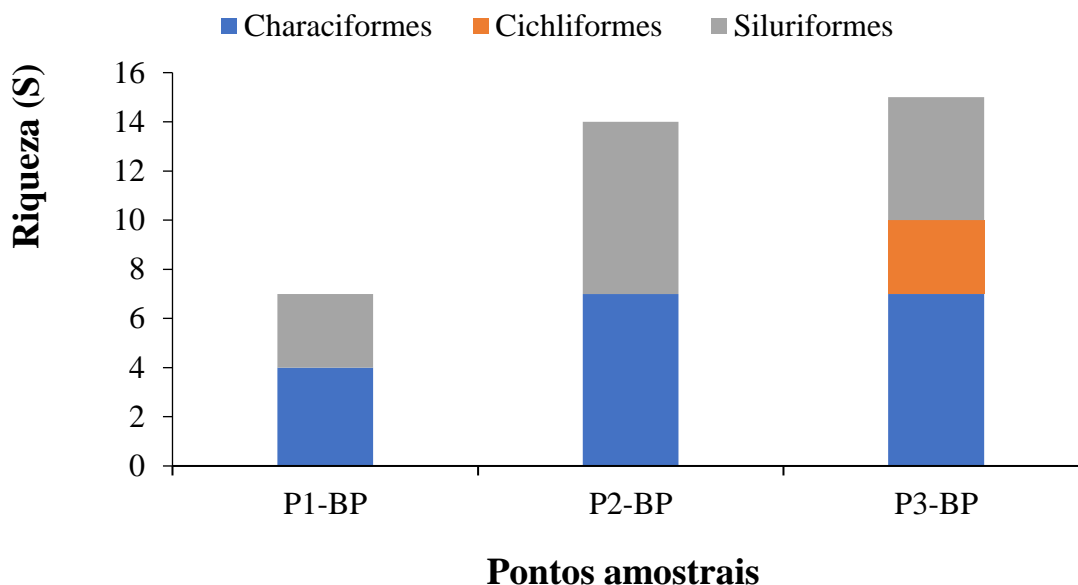


Figura 10: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar.

Para os pontos amostrados com apetrechos de busca ativa (arrasto e/ou peneira), foi observado padrão levemente diferente, com predomínio de Characiformes, seguido de Cyprindontiformes em abundância e em riqueza (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 e Cyprindontiformes.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira

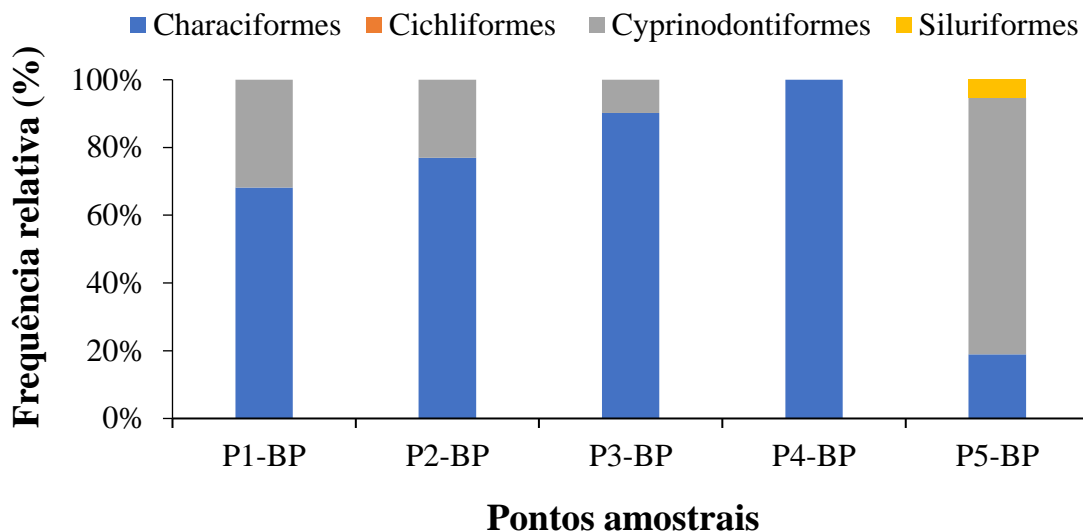


Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

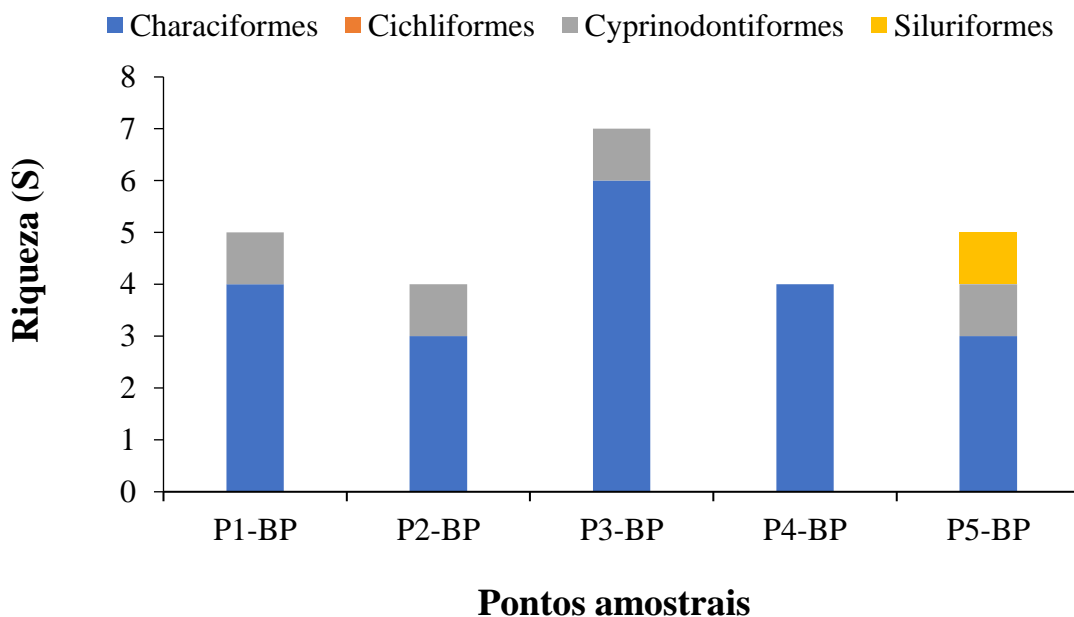


Figura 12: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira.

Na ocupação das famílias nos diferentes pontos amostrais, observou que a ocorrência de 11 famílias capturadas com redes de espera (Figura 13). Destas Loricariidae, Pimelodidae



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



(Siluriformes) e Anostomidae (Characiformes) estão entre as mais especiosas na região Neotropical, assim como observado para a captura por ordens (REIS; KULLANDER; FERRARIS JR., 2003).

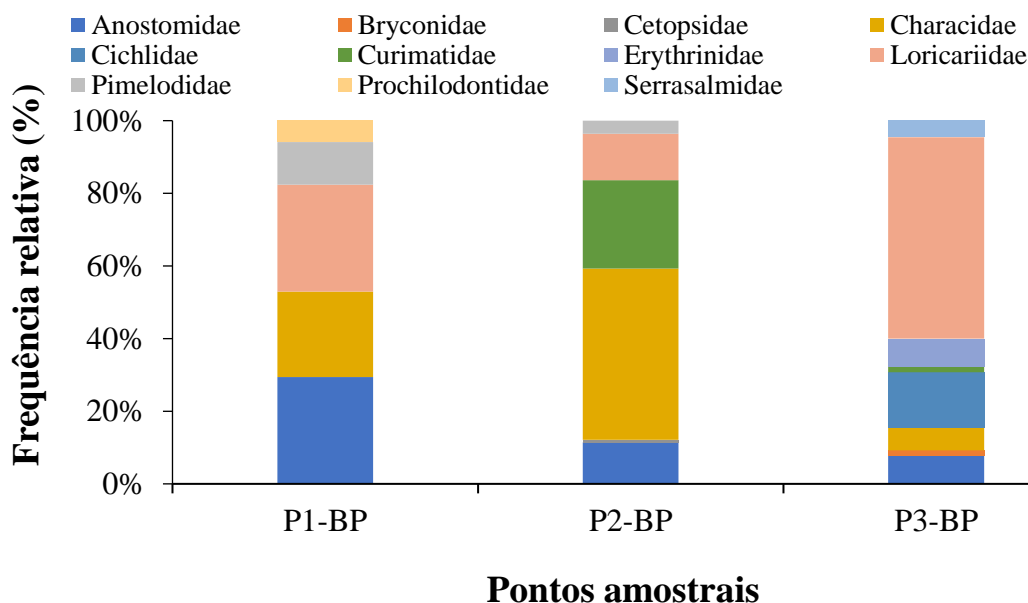


Figura 13: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar.

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.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira

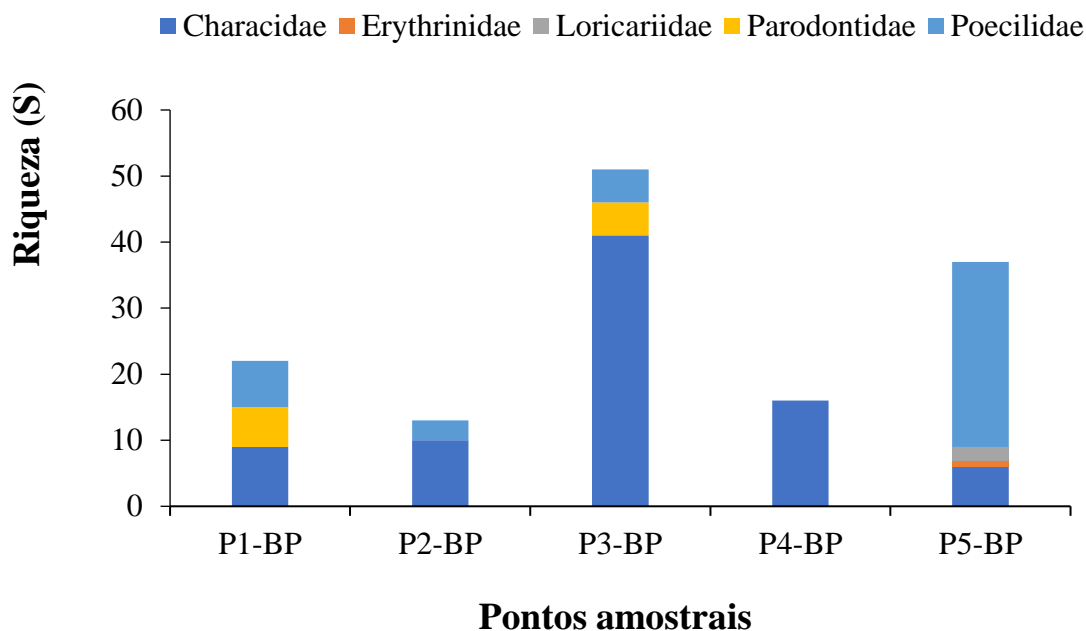


Figura 14: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

Em termos de espécies, para captura com redes de espera, as espécies mais abundantes pertencem à família Characidae e Loricariidae. Entre os Characiformes, a espécie mais importante foi *Astyanax lacustres* no BP-P1 e *Psalidodon fasciatus* no BP-P2. Já no BP-P3 espécies como *Hypostomus albopunctatus* e *Hypostomus regani*, ambas da família Loricariidae foram as mais abundantes. Além da captura de espécies migradoras de longa distância, observadas na campanha anterior no campo anterior, nos pontos BP-1 e BP-3, nesta campanha foi observada a ocorrência de *Salminus brasiliensis* também no ponto BP-3. Estas capturas 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

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>	4	24	13	9,3	4	6,2
<i>Cetopsis gobioides</i>	0	0	1	0,7	0	0
<i>Crenicichla britskii</i>	0	0	0	0	1	1,5
<i>Geophagus iporangensis</i>	0	0	0	0	5	7,7
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	0	0	5	7,7
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	0	0	0	0	17	26
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	0	0	1	1,5
<i>Hypostomus hermanni</i>	0	0	6	4,3	4	6,2
<i>Hypostomus iheringi</i>	2	12	5	3,6	3	4,6
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	0	0	1	0,7	0	0
<i>Hypostomus paulinus</i>	0	0	1	0,7	0	0
<i>Hypostomus regani</i>	3	18	5	3,6	11	17
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	0	0	1	0,7	0	0
<i>Leporinus octofasciatus</i>	2	12	7	5	2	3,1
<i>Oligosarcus pintoii</i>	0	0	1	0,7	0	0
<i>Oreochromis niloticus</i>	0	0	0	0	4	6,2
<i>Pimelodus paranaensis</i>	2	12	5	3,6	0	0
<i>Prochilodus lineatus</i>	1	5,9	0	0	0	0
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0	0	52	37	0	0
<i>Salminus brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	1,5
<i>Schizodon nasutus</i>	3	18	8	5,7	3	4,6
<i>Serrasalmus maculatus</i>	0	0	0	0	3	4,6
<i>Steindachnerina insculpta</i>	0	0	34	24	1	1,5
Total	17		140		65	

Entre as espécies capturas com métodos de busca ativa, a não-nativa, *Poecilia reticulata* foi a mais abundante, seguida por *Piabina argentea*, responsáveis por mais de 90% das capturas (Tabela 8).

Tabela 8: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira.



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Espécie	BP-P1		BP-P2		BP-P3		BP-P4		BP-P5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Apareiodon piracicabae</i>	6	27,27	0	0	5,00	9,80	0	0	0	0
<i>Astyanax bockmanni</i>	0	0	0	0	1,00	1,96	1,00	6,25	0	0
<i>Astyanax lacustris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00	1	3
<i>Hyphessobrycon eques</i>	6	27,27	1,00	7,69	0	0	1,00	6,25	0	0
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
<i>Piabarchus stramineus</i>	0	0	1,00	7,69	4,00	7,84	2,00	12,50	0	0
<i>Piabina argentea</i>	1	4,55	8,00	61,54	29,00	56,86	12,00	75,00	0	0
<i>Poecilia reticulata</i>	7	31,82	3,00	23,08	5,00	9,80	0	0	28	76
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0	0	0	0	5,00	9,80	0	0	4	11
<i>Serrapinnus notomelas</i>	2	9,09	0	0	2,00	3,92	0	0	0	0
Total	22		13		51		16		37	

Numa análise mais ampla e sem pontuar espécies, observamos que a maior captura de indivíduos com rede e espécies foi registrada respectivamente no ponto P2-BP e no ponto P3-BP, enquanto o ponto P1-BP apresentou a menor riqueza e abundância (Figura 15).

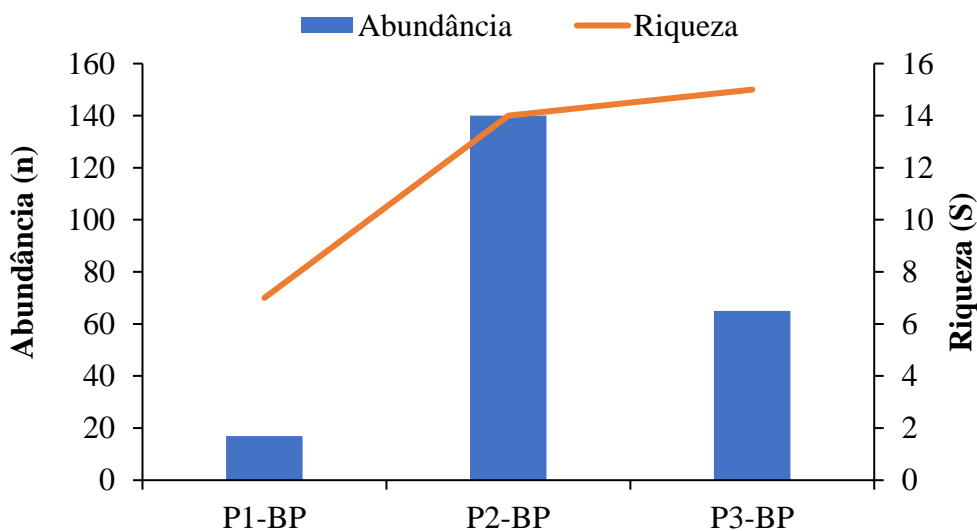


Figura 15: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar.



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



Nos ambientes amostrados com arrasto e peneira, as maiores abundâncias e riqueza de espécies foram registrados respectivamente no P3-BP e 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.

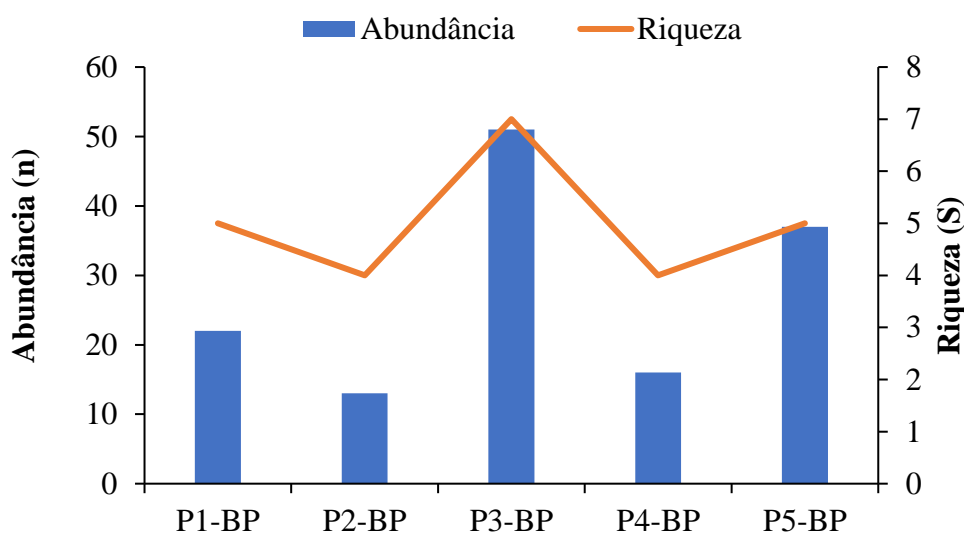


Figura 16: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados arrasto e/ou peneira.

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 P3-BP, apresentou os maiores valores de riqueza, porém P2-BP apresentou maior abundância e segunda maior riqueza (Tabela 9). A maior equitabilidade foi registrada no ponto P1-BP, seguido pelo ponto P3-BP. Já a diversidade apresentou maior valor no ponto P3-BP, seguido pelo ponto P1-BP.

De modo geral, os resultados de riqueza na oitava campanha, foram menores quando comparados às três primeiras campanhas: 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) e C3 (IC01: 15, IC02: 18, IC03: 23, IC04: 3 e IC05: 9 espécies), semelhantes ao encontrado nas campanhas 4 e 5: C4 (IC01: 16, IC02: 26, IC03: 23, IC04: 9 e IC05: 6 espécies), C5 (IC01: 9, IC02: 11, IC03: 15, IC04: 5, IC05: 6 espécies) e superiores 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	P1-BP	P2-BP	P3-BP	P4-BP	P5-BP
Nº espécies (S)	12	18	22	4	5
Abundância (n)	39	153	116	16	37
Riqueza (d)	3,003	3,379	4,418	1,082	1,108
Equitabilidade (J)	0,9295	0,7369	0,8482	0,5931	0,5371
Diversidade (H')	2,31	2,13	3	0,8223	0,8644

8.2.3 Similaridade de composição

A análise de similaridade realizada com base em todos os dados agrupados, indicou a formação de dois grupos, um composto pelos pontos de riacho e outro pelos pontos de rio, resultado esperado, dada a diferença entre ambientes e métodos (Figura 17). A similaridade entre os grupos foi baixa, tendo valor próximo de 25%. O grupo formado pelos pontos de rio, a similaridade ficou acima de 40%, tendo os pontos P1-BP e P3-BP, maior similaridade.



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira

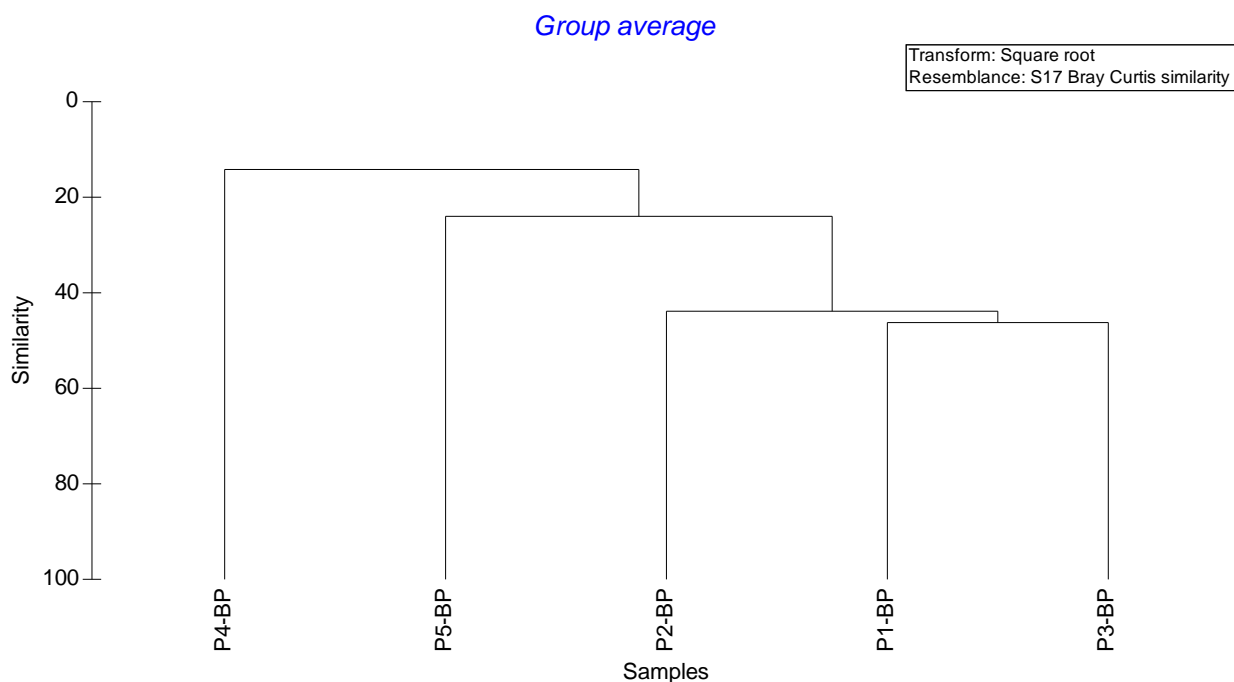


Figura 17: Dendrograma de similaridade de *Bray Curtis* dos ambientes amostrados. (todos os dados agrupados).

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 covo 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 P3-BP e P1-BP, para rede-de-espera. Com este aparato de captura, as espécies *Psalidodon fasciatus* e *Steindachnerina insculpta* foram as mais abundantes (Tabela 10). Para as capturas com peneira, as maiores capturas foram observadas no ponto P3-BP, seguido pelos pontos P5-BP e P51-BP. De forma geral, nestes ambientes, a espécie com maior abundância foi *Poecilia reticulata*, seguida por *Piabina argentea* e *Poecilia reticulata* (Tabela 10).



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das
áreas sob influência direta da
Barragem Pedreira



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
	<i>Astyanax lacustris</i>	17,78	57,78	17,78	-	-
	<i>Cetopsis gobioides</i>	-	4,44	-	-	-
	<i>Crenicichla britskii</i>	-	-	4,44	-	-
	<i>Geophagus iporangensis</i>	-	-	22,22	-	-
	<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	22,22	-	-
	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	-	-	75,56	-	-
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	-	-	4,44	-	-
	<i>Hypostomus hermanni</i>	-	26,67	17,78	-	-
	<i>Hypostomus iheringi</i>	8,89	22,22	13,33	-	-
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	-	4,44	-	-	-
	<i>Hypostomus paulinus</i>	-	4,44	-	-	-
Rede de espera	<i>Hypostomus regani</i>	13,33	22,22	48,89	-	-
	<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	-	4,44	-	-	-
	<i>Leporinus octofasciatus</i>	8,89	31,11	8,89	-	-
	<i>Oligosarcus pintoii</i>	-	4,44	-	-	-
	<i>Oreochromis niloticus</i>	-	-	17,78	-	-
	<i>Pimelodus paranaensis</i>	8,89	22,22	0,00	-	-
	<i>Prochilodus lineatus</i>	4,44	-	-	-	-
	<i>Psalidodon fasciatus</i>	-	231,11	-	-	-
	<i>Salminus brasiliensis</i>	-	-	4,44	-	-
	<i>Schizodon nasutus</i>	13,33	35,56	13,33	-	-
	<i>Serrasalmus maculatus</i>	-	-	13,33	-	-
	<i>Steindachnerina inculpta</i>	-	151,11	4,44	-	-
	<i>Apareiodon piracicabae</i>	1250,00	0,00	1041,67	-	-
	<i>Astyanax bockmanni</i>	-	-	208,33	208,33	-
	<i>Astyanax lacustris</i>	-	-	-	-	416,67
	<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	-	-	208,33
	<i>Hyphessobrycon eques</i>	1250,00	208,33	-	208,33	-
Peneira	<i>Hypostomus ancistroides</i>	-	-	-	0,00	416,67
	<i>Piabarchus stramineus</i>	-	208,33	833,33	416,67	-
	<i>Piabina argentea</i>	208,33	1666,67	6041,67	2500,00	-
	<i>Poecilia reticulata</i>	1458,33	625,00	1041,67	-	5833,33
	<i>Psalidodon fasciatus</i>	-	-	1041,67	-	833,33
	<i>Serrapinnus notomelas</i>	416,67	-	416,67	-	-

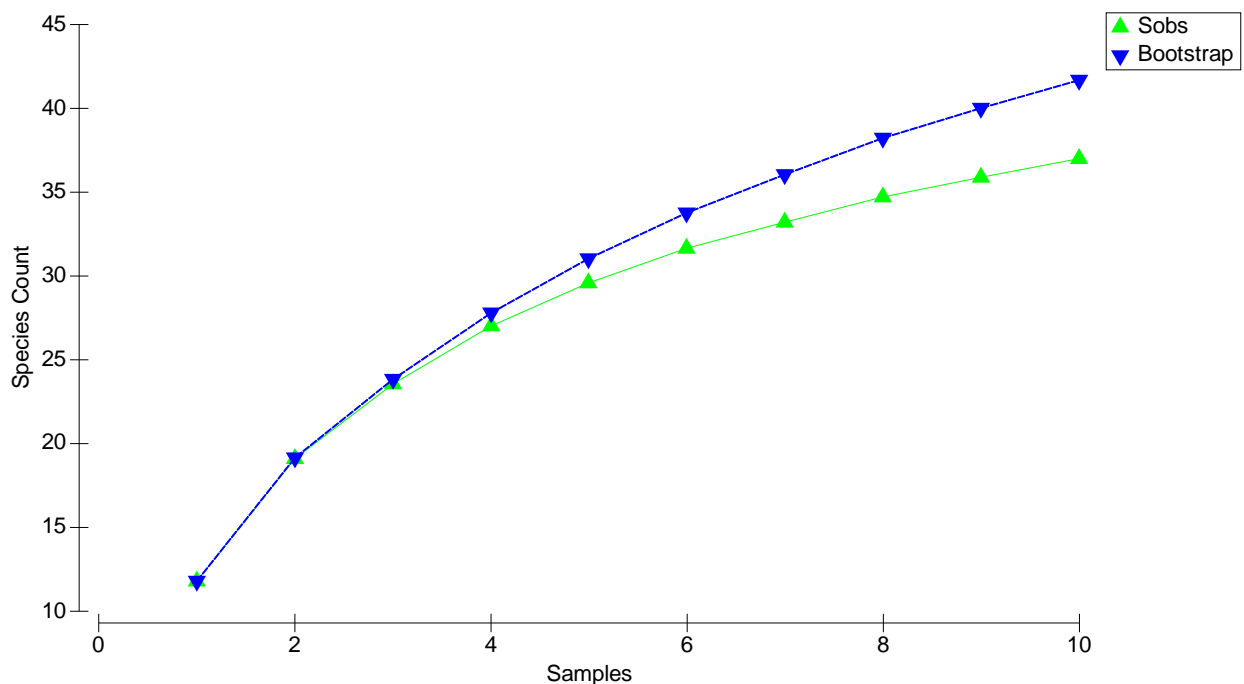


Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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. Esta análise demonstrou que a suficiência amostral ainda não foi atingida, sendo observadas 37 espécies e o estimador considerado a presença de 42 (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.



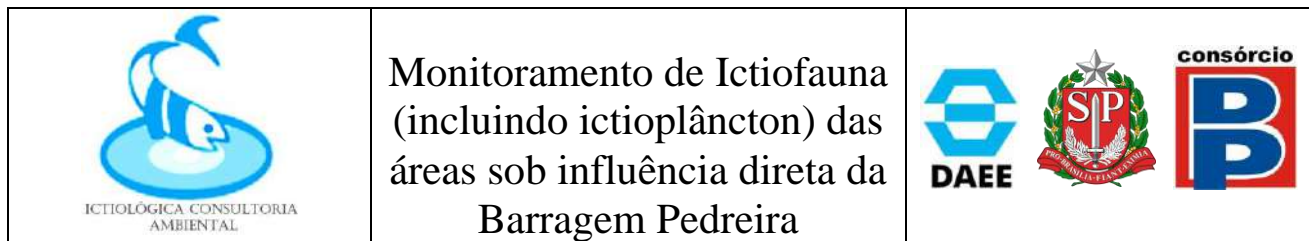


Figura 18. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap.

8.3 ESTÁGIO DE MATURAÇÃO GONADAL - EMG

Para a realização da análise de maturação gonadal não foi realizada eutanásia de indivíduos a fim de evitar a diminuição das populações destas espécies, que já possuem baixa abundância, como observado ao longo das campanhas. A campanha foi realizada em fevereiro, período reprodutivo de muitas espécies Neotropicais, assim, muitos indivíduos capturados estavam aptos à desova, sendo possível inferir o sexo e estágio de maturação através da extrusão de espermatozoides e ovócitos. Esta inferência é propícia para ser realizada durante a estação reprodutiva ou próximo a ela. Nas campanhas realizadas na estiagem, será necessário a eutanásia para inferência do estágio de maturação.

Mediante extrusão de gametas, na campanha 1 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 segunda coleta os exemplares avaliados estavam todos em estágio 4, sendo identificadas três fêmeas (*Prochilodus lineatus*, *Leporinus octofasciatus* e *Salminus brasiliensis*) e um macho (*L. octofasciatus*) (Figura 19). 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.



Indivíduo fêmea de *Prochilodus lineatus* apto à desova (madura).



Indivíduo fêmea de *Pimelodus microstoma* apto à desova (madura).

Figura 19: Avaliação do estágio de maturação gonadal de peixes reoflícios ou de importância comercial registrados no monitoramento.

8.4 ICTIOPLÂNCTON

Como salientado anteriormente, mesmo que a comunidade se prepare para o ciclo reprodutivo, sem as condições adequadas, a liberação de gametas por não ocorrer. Durante o monitoramento de ictioplâncton, realizado a amostragem de adultos, não foram registrados organismos ictioplanctônicos (Tabela 11). Mesmo que a campanha tenha sido realizada no mês de fevereiro, já com as precipitações ocorrendo e em sua fase final, pode acontecer da coleta não ter sido realizada nos dias próximos a desova das espécies. 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	Nada	107825	110212	2387	12,60
P2-BP	Sub-superfície	Nada	96378	107814	11436	60,39



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



P3-BP	Sub-superfície	Nada	91682	96378	4696	24,80
P4-BP	Sub-superfície	Nada	86127	91675	5548	29,30
P5-BP	Sub-superfície	Juvenil	83051	86127	3076	16,24

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 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 duas ultimas não foram capturados organismos ctioplanctônicos. Esses resultados, evidenciam a sazonalidade na ocorrência dessas fases de desenvolvimento da fauna íctica.

9 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

No total, foram registrados 37 *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.

Foram registradas três espécies migradoras de longa distância (*P. lineatus*, *M. obtusidens* e *S. brasiliensis*) e 20 não migradoras ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental, que são as espécies que costumam realizar migrações reprodutiva durante a piracema. Estes números



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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 resistentes e com maior flexibilidade ecológica, sendo essas, as espécies que se



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Pedreira



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 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.

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.

LANGANI, 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.

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.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das
áreas sob influência direta da
Barragem Pedreira



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. 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>.

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



ICTIOLOGICA 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			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2020/00616
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: ICTIOLOGICA 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 ENSECADERAS 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 ICTÍCIA PRESENTE NOS CORPOS D'ÁGUA NA AJUDA DO EMPREENDIMENTO QUE SERÁ CONSTITUÍDO PELO RESERVATÓRIO DE PEDREIRA, VERIFICANDO SUA RIQUEZA, COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DINÂMICA AO LONGO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DESTA BARRAGEM.			
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

<https://portal.crbio01.gov.br/scripts/art.dll/login>

1/5

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