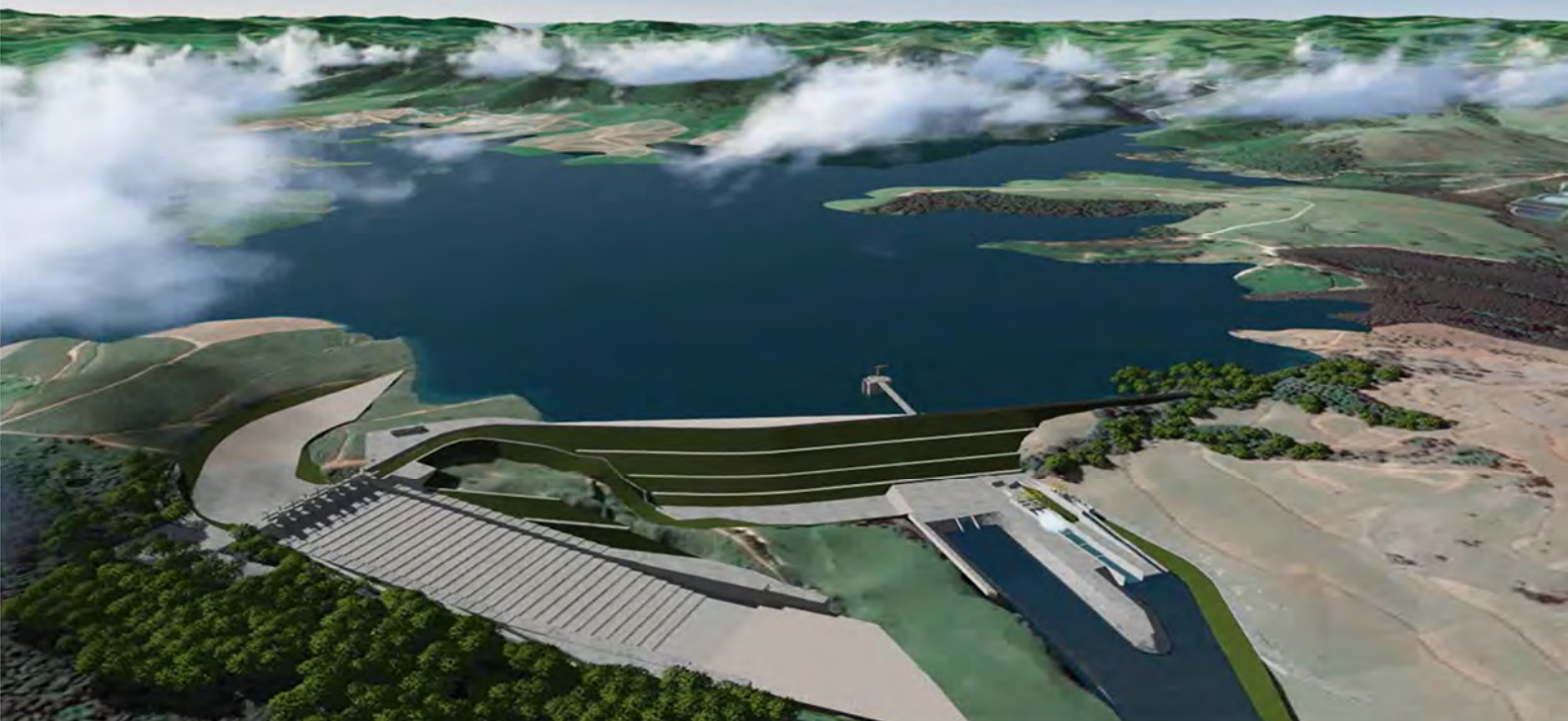


BARRAGEM DUAS PONTES



Parte IV 2º Relatório Quadrimestral Socioambiental

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a
31/01/2021

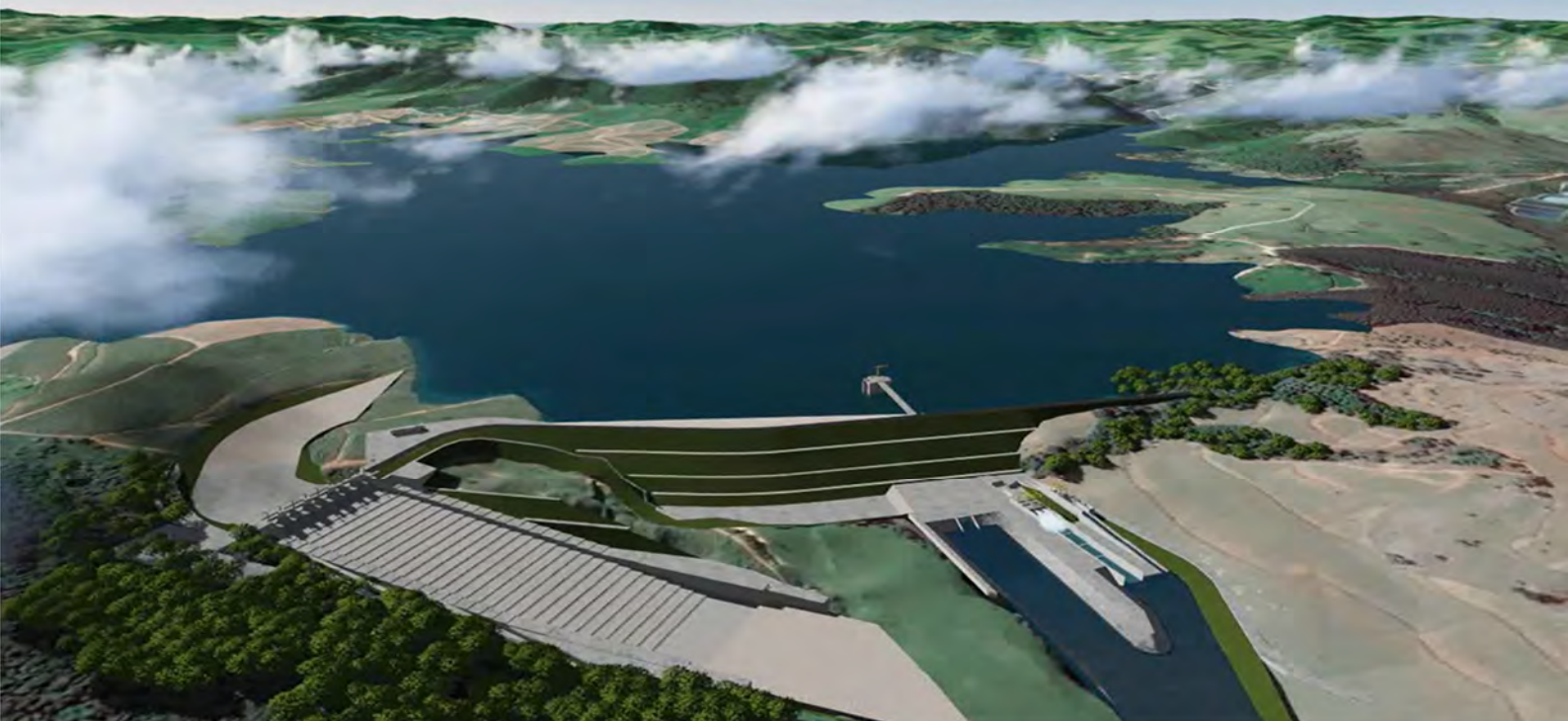


www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO- SÃO PAULO

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO X Programa de Supressão Vegetação - PSV

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO- SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS
PROGRAMAS AMBIENTAIS
BARRAGEM DUAS PONTES

***2º Relatório Quadrimestral do Programa de
Supressão Vegetal***

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2020 a Janeiro de 2021

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	7
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	9
3.1	EQUIPE TÉCNICA	9
4.	PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	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	11
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	12
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	13
5.	CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL	14

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.....	9
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.	10
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	11
Quadro 4 – Indicadores.....	11
Quadro 5 – Cronograma – Ano 1.....	16

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 BDP OAS-CETENCO apresenta o 2º **RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Supressão de Vegetação referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ, no município de Amparo, conforme o Edital de Concorrência 005/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de Fevereiro 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 de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo, com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório Ambiental do Programa de Supressão de Vegetação** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de Outubro de 2020 a 31 de Janeiro de 2021**.

Resumidamente o principal objetivo do Programa é definir as diretrizes para que as atividades de supressão da vegetação sejam realizadas de forma que não gere impactos desnecessários à fauna e flora da área diretamente afetada e adjacências. Este Programa está dividido em 4 subprogramas:

- Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal;
- Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal;
- Subprograma de Afugentamento de Espécimes da Fauna Silvestre e;
- Subprograma de Destinação da Biomassa.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresentamos o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 2 – Durante a implantação do empreendimento

Subitem 2.14 – *Incluir, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Subprograma de Resgate e Reintrodução de Germoplasma, a comprovação da instalação de viveiro de espera junto ao Canteiro Administrativo com capacidade para produção e manutenção de mudas compatível ao empreendimento; localização das áreas utilizadas para translocação do germoplasma resgatado (prioritariamente nos remanescentes florestais da futura APP) e proposta de monitoramento destas áreas, a fim de validar as técnicas e procedimentos adotados para a coleta e translocação. Informar, ainda, se o viveiro de espera será adaptado para a continuidade das ações de fomento florestal por um período mínimo de 5 anos.*

- Atendido.

2.15 – *Incluir, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Subprograma de Destinação da Biomassa, a localização georreferenciada dos acessos utilizados para escoamento do material lenhoso.*

- Em atendimento.

Subitem 2.17 – *Apresentar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, avaliação quanto à necessidade de realocação/adaptação do viveiro de mudas instalado na área do futuro reservatório da Barragem Pedreira para a propagação e armazenamento temporário de mudas e propágulos resgatados no âmbito do Subprograma de Salvamento de Germoplasma da Barragem Duas Pontes, incluindo a avaliação da compatibilidade dos cronogramas e etapas das obras de ambos os empreendimentos.*

- Atendido.

2.33 – *Apresentar, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Supressão de Vegetação e respectivos subprogramas, informações sobre o avanço das atividades de supressão, quantitativos de supressão de vegetação, foto aérea indicando os locais de supressão, medidas mitigadoras implementadas, ocorrência de não conformidades, resultados dos indicadores e metas alcançadas, a quantificação do volume de material lenhoso gerado e respectivos comprovantes de destinação, registros*

fotográficos, resultados obtidos e responsáveis técnicos. Caso seja necessária a movimentação do material lenhoso para limites que excedam a propriedade de origem, obter a Autorização de Utilização de Matéria-Prima Florestal – AUMPF.

- Em atendimento

3. Por ocasião da supressão de vegetação da área do reservatório

3.1 Obter a Autorização para a supressão de vegetação e interferência em Áreas de Preservação Permanente - APP para a limpeza da área do reservatório, após a comprovação do avanço dos plantios da APP do futuro reservatório e da implementação das medidas de salvaguarda da fauna. Apresentar o atendimento às diretrizes do Parecer Técnico n° 069/20/IE, em especial às relativas ao atendimento de condicionantes da Anuência n° 04/2020/SUPES/SP, concedida pelo IBAMA; ao Plano de Supressão para a Área do Reservatório e ao status de conservação das áreas a serem afetadas para formação do reservatório, indicando a eventual incidência em áreas averbadas como Reserva Legal e a respectiva contraproposta em caso de afetação.

- Não aplicável

4. Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação

4.8 Apresentar, no relatório conclusivo do Programa de Supressão de Vegetação e seus Subprogramas (Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura Vegetal; Salvamento de Germoplasma Vegetal; Salvamento de Espécimes da Fauna; Destinação da Biomassa), no mínimo, as atividades desenvolvidas; os métodos empregados; o balanço quantitativo de supressão, e dos procedimentos de resgate e relocação de espécies e destinação de biomassa; indicação em foto área das áreas suprimidas; as eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas; os resultados obtidos e análise crítica dos resultados.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 54.564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Risso	Coordenador dos Programas Bióticos	Engenheiro Florestal	CREA 5070610005
Hélio Jorge Soares Junior	Técnico Florestal	Técnico Florestal	-
Leandro Augusto Grandi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV/SP 46.703-SP
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	CRBio 82222/1D
Lander Junior Soares da Conceição	Técnico Florestal	Técnico Agropecuário	-
Allury Roman	Auxiliar de Médico Veterinário	Auxiliar de Médico Veterinário	-

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.

4. PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

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**.

4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		
Objetivos	Status	Justificativa
Complementar o inventário florestal das áreas a serem desmatadas, permitindo a elaboração dos requerimentos de ASV	Atendido	Inventário apresentado no requerimento de Autorização de Supressão de Vegetação
Obter as Autorizações para Supressão de Vegetação (ASV) necessária para todas as áreas de intervenção do empreendimento	Atendido	ASV Eixo e Jazida nº29924 / 2020
Apresentar quantificação atualizada da área de supressão de vegetação	Em atendimento	*
Garantir que a perda de vegetação fique restrita à ADA do empreendimento	Em atendimento	Os limites da supressão foram demarcados topograficamente conforme projeto protocolado na solicitação de ASV
Garantir a melhor destinação para a biomassa resultante da supressão	Em atendimento	O empreendedor é o responsável pela destinação e está buscando as melhores formas
Quantificar o volume real de material lenhoso gerado com a supressão de vegetação para implantação do empreendimento.	Em atendimento	* .
Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal		
Resgatar espécimes da flora, promovendo o salvamento do germoplasma vegetal.	Em atendimento	*
Fornecer germoplasma vegetal para ações de programas correlatos (Revegetação).	Em atendimento	*
Subprograma de Afugentamento de Espécimes da Fauna Silvestre		
Evitar a morte de animais silvestres durante a atividade de supressão.	Em atendimento	Até a presente data nenhum animal veio a óbito decorrente diretamente da atividade de supressão.

Legenda= * Não houve atividades no período.

Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		
Meta	Status	Justificativa
Realizar todas as atividades de supressão de vegetação, durante a fase de implantação do empreendimento, de modo a evitar a ocorrência de não conformidades relacionadas às diretrizes estabelecidas nesse programa	Em atendimento	*

Legenda= * Não houve atividades no período.

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

Indicadores

PROGRAMA DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		
Subprograma de Preparo e Acompanhamento da Supressão da Cobertura vegetal		
Indicadores	1º Quadrimestre	2º Quadrimestre
Quantitativo de área desmatada por período	30,37 ha	*
Relação entre a área desmatada total e a área de desmatamento previsto	18,79% (**)	*
Quantidade de não conformidades relacionadas às diretrizes desse programa do subprograma de Supressão	-	*
Diferença entre a área total desmatada e a área definida em projeto para ser ocupada pelo empreendimento	131,24	*
Subprograma de Salvamento de Germoplasma Vegetal		
Quantidade de material coletado de frutos e sementes.	45,3 kg	*
Quantidade de material coletado de plântulas	-	*
Quantidade de material coletado de epífitas	21 epífitas	*
Quantidade de material coletado de hemiepífitas	-	*
Número de mudas produzidas	-	*
Número de indivíduos reintroduzidos ou plantados por período	-	*
Taxa de sobrevivência dos indivíduos transplantados	100%	*
Subprograma de Afugentamento de espécimes da Fauna Silvestre		
Quantidade de espécimes de fauna avistados durante os trabalhos de afugentamento	3	*
Quantidade de espécimes de fauna capturados durante os trabalhos de afugentamento	11	*
Quantidade de não conformidades relacionadas às diretrizes do subprograma de afugentamento de fauna.	0	*

(*) Sem atividade no período. (**) Em relação à área total (ASV EIXO, JAZIDA e demais áreas de intervenção direta fora de APP – 161,6 ha).

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das atividades Anteriores – Histórico

- Solicitação de ASV 01 - abril de 2018;
- Autorização DeFau para afugentamento da Fauna Silvestre – maio 2018
- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Supressão de Vegetação – julho 2018;
- PES de Supressão de Vegetação – outubro de 2018;
- Realizada primeira Reunião entre o Consórcio BDP, Consórcio Supereng, DAEE e FUNDAG para avaliar possibilidade de convênio para destinação de material lenhoso e utilização dos recursos proveniente da destinação da madeira junto a FUNDAG – janeiro 2019;
- Início das atividades de supressão em agosto de 2020 na ASV 01.
- Autorização e limpeza dos locais de enleiramento para armazenamento do material florestal.
- Em outubro foi entregue o 1º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro.
- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;
- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, porém o Programa de Supressão Vegetal não foi autorizado.
- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Em 21 de janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas, porém não houve tempo hábil para iniciar as atividades de Supressão Vegetal.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

Não houve atividades no presente quadrimestre.

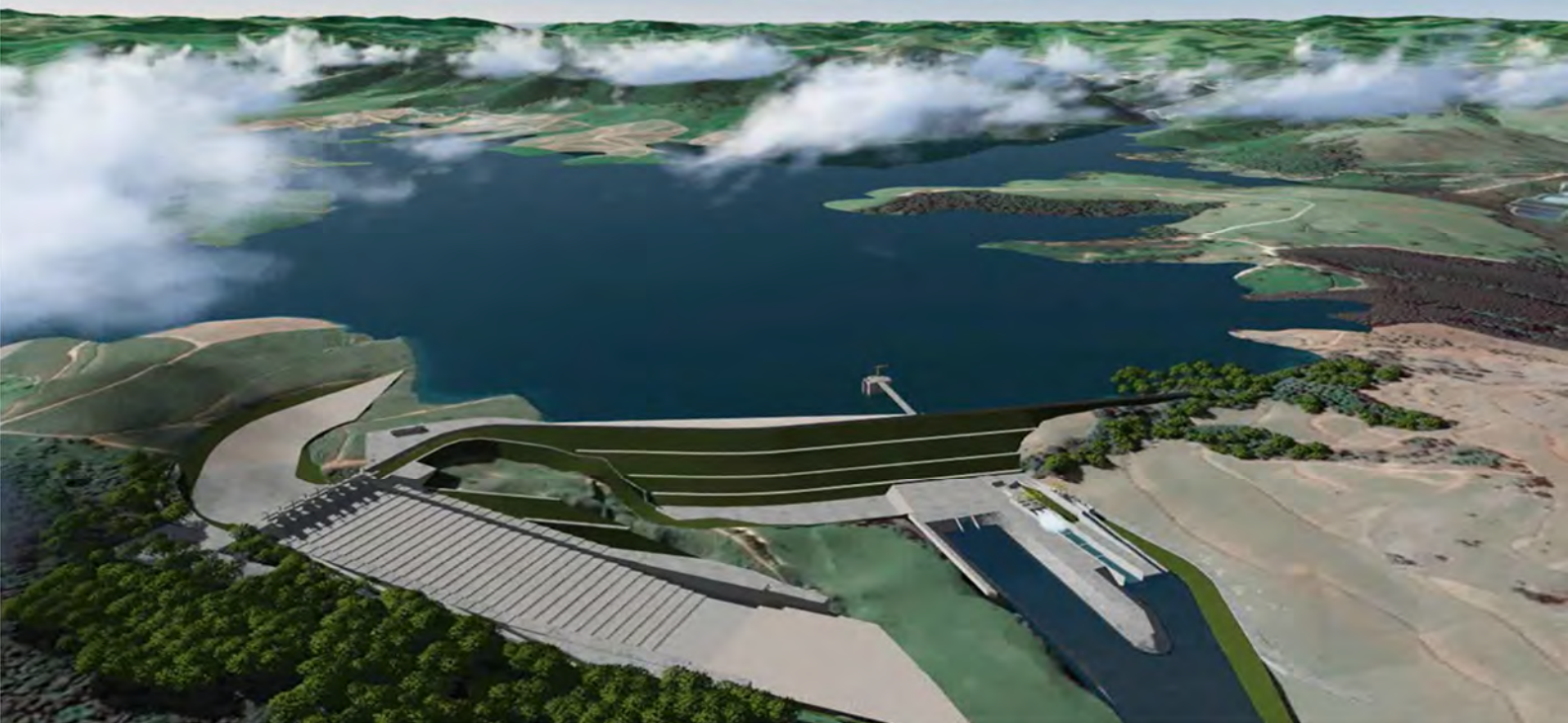
5. CRONOGRAMA DO PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL

Os Quadros 9, 10 e 11 apresentam o cronograma das atividades previstas no Programa de Supressão Vegetal.

Notas:

- (1) No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo ao Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123. Pela decisão ter ocorrido no início do período abrangido pelo presente Relatório Quadrimestral, o cronograma a ser apresentado sofreu alterações decorrentes do embargo. Apesar da retomada das atividades terem sido liberadas em janeiro, as ações do Programa de Supressão Vegetal não ocorreram devido a engenharia e produção estarem se estruturando para a retomada das atividades.

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XI Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal - PREF

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO - SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal

0334-02-AS-RQS-0002-R03-PREF

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2020 a Janeiro de 2021

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	10
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	13
3.1	EQUIPE TÉCNICA	13
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO REVEGETAÇÃO ENRIQUECIMENTO FLORESTAL	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	15
4.1.3	Indicadores.....	16
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	16
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	17
4.3.1	Subprograma de Reflorestamento das APPs do Futuro Reservatório	17
4.3.1.1	Reflorestamento	17
4.3.1.2	Preparo do solo	18
4.3.1.3	Plantio das mudas nativas	18
4.3.1.4	Tratos culturais - Manutenção	21
4.3.1.5	Monitoramento das áreas reflorestadas	25
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	27
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL	28
6.	ANEXOS	31

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.....	13
Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.	14
Quadro 3 – Atendimento às metas.....	15
Quadro 4 – Indicadores.	16
Quadro 5 – Previsto e realizado do plantio.	18
Quadro 6 – Acompanhamento de manutenção mensal dos lotes de plantio	25
Quadro 7 – Cronograma – Fase pré-implantação.	29
Quadro 8 – Cronograma – Fase de implantação.....	30

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Viveiro de mudas para resgate de germoplasma – Casa de Vegetação (22/01/2021).....	17
Foto 2 – Detalhe da irrigação (22/01/2021).	17
Foto 3 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (27/01/2021).	22
Foto 4 – Visada geral para o plantio do sublote 1.14 (27/01/2021).	22
Foto 5 – Detalhe da linha de plantio com espécies nativas (27/01/2021).	22
Foto 6 – Visada geral da área reflorestada no sublote 1.14 (27/01/2021).	22
Foto 7 – Espécies nativas com aproximadamente 2,5 metros de altura (27/01/2021).....	22
Foto 8 – Espécies nativa introduzidas na futura – APP (27/01/2021).	22
Foto 9 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (30/01/2021).	23
Foto 10 – Visada geral da área reflorestada no sublote (30/01/2021).....	23
Foto 11 – Colaborador realizando roçada no sublote (30/01/2021)..	23
Foto 12 – Colaborador realizando coveamento para replantio (30/01/2021).	23
Foto 13 – Placa de identificação da área de plantio (30/01/2021).....	24
Foto 14 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (30/01/2021).	24
Foto 15 – Colaborador realizando roçada no sublote 1.14 (30/01/2021).	24
Foto 16 – Colaborador realizando coroamento no sublote 1.14 (30/01/2021).	24
Foto 17 – Contagem das mudas dentro da parcela (30/01/2021).	26
Foto 18 – Espécie nativa livre de plantas (30/01/2021).....	26
Foto 19 – Verificação do sublote 1.14 (30/01/2021).	26
Foto 20 – Detalhe da espécie nativa utilizada no reflorestamento sublote 1.13 (30/01/2021).....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do avanço das áreas de plantio compensatório.....20

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Avanço físico do plantio compensatório.....	19
Gráfico 2 – Histórico de plantio do Lote 01.....	21

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 **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme Edital de Concorrência 005/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de Fevereiro de 2021.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **004/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal** que está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de Outubro de 2020 a 31 de Janeiro de 2021**.

O principal objetivo deste programa de revegetação e enriquecimento florestal é a melhoria da qualidade ambiental da região onde se insere a barragem Duas Pontes. Os objetivos específicos são apresentados a seguir, por subprograma.

O Subprograma de Incremento da Conectividade tem como objetivo específico contribuir para a conservação da biodiversidade (fauna e flora terrestres) existente na região do empreendimento por meio de plantios e restauração florestal que aumentem a conectividade entre os remanescentes de florestas nativas existentes.

O principal objetivo do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal é a melhoria da qualidade ambiental da região onde se insere a barragem Pedreira. Os subprogramas relacionados ao Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal são apresentados a seguir:

- Subprograma de Incremento da Conectividade: tem como objetivo contribuir para a conservação da biodiversidade (fauna e flora terrestres) existente na região do empreendimento por meio de plantios e restauração florestal que aumentem a conectividade entre os remanescentes de florestas nativas existentes;
- Subprograma de Reflorestamento das APPs do Futuro Reservatório: visa garantir que a diversidade e estrutura final das áreas reflorestadas sejam semelhantes às das formações naturais, aumentar a conectividade entre os fragmentos remanescentes e garantir maior proteção às margens do reservatório, inibindo o estabelecimento de processo de dinâmica superficial.

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº 2557, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 2 – Durante a implantação do empreendimento

Subitem 2.14 – *Incluir, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Subprograma de Resgate e Reintrodução de Germoplasma, a comprovação da instalação de viveiro de espera junto ao Canteiro Administrativo com capacidade para produção e manutenção de mudas compatível ao empreendimento; localização das áreas utilizadas para translocação do germoplasma resgatado (prioritariamente nos remanescentes florestais da futura APP) e proposta de monitoramento destas áreas, a fim de validar as técnicas e procedimentos adotados para a coleta e translocação. Informar, ainda, se o viveiro de espera será adaptado para a continuidade das ações de fomento florestal por um período mínimo de 5 anos.*

- Atendido. O viveiro encontra-se instalado com área de aclimação e de vegetação para resgate de germoplasma. As espécies realocadas estão sendo monitoradas. O viveiro está apto para a continuidade das ações.

Subitem 2.16 – *Comprovar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, o início do plantio da APP, indicando, em foto aérea, a localização dos plantios. Incluir o cronograma de restauração florestal da APP; o projeto de plantio e/ou restauração florestal a ser aplicado em cada setor; os registros fotográficos; informações sobre as mudas produzidas no período; os avanços dos plantios e atividades de manutenção realizadas; procedimentos adotados para o armazenamento apropriado do germoplasma, entre outros.*

- Atendido

Subitem 2.17 – *Apresentar, no 1º relatório quadrimestral de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, avaliação quanto à necessidade de realocação/adaptação do viveiro de mudas instalado na área do futuro reservatório da Barragem Pedreira para a propagação e armazenamento temporário de mudas e propágulos resgatados no âmbito do Subprograma de Salvamento de Germoplasma da*

Barragem Duas Pontes, incluindo a avaliação da compatibilidade dos cronogramas e etapas das obras de ambos os empreendimentos.

- Atendido. O viveiro encontra-se instalado com área de aclimação e de vegetação para resgate de germoplasma. As espécies realocadas estão sendo monitoradas. O viveiro está apto para a continuidade das ações.

Subitem 2.23 – *Apresentar, no prazo máximo de 06 (seis) meses da emissão da LI, o Projeto Executivo de restauração florestal da Área de Preservação Permanente – APP da Barragem Duas Pontes (excluída a área cadastrada no Projeto SARE nº 27.206), contendo, no mínimo: localização das áreas alvo; caracterização detalhada de cada trecho (declividade, condição do solo, ocupação da área, presença de espécies exóticas com potencial de invasão etc.); metodologia a ser adotada; lista das espécies nativas selecionadas; detalhamento das atividades previstas para as etapas de manutenção e monitoramento, inscrição do Projeto no Sistema Informatizado de Apoio à Restauração Ecológica – SARE, cronograma e equipe técnica responsável e respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs.*

- O prazo foi estendido para março de 2021. Portanto, será apresentado nos próximos meses.

Subitem 2.26 – *Apresentar, no prazo máximo de 12 (doze) meses da emissão da LI, relatório comprobatório da implantação do Projeto cadastrado no SARE nº 27.206, acompanhado de ART de profissional habilitado, incluindo documentação fotográfica datada e georreferenciada do local antes e após o plantio.*

- Não aplicável

Subitem 2.34 – *Apresentar, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal e Subprogramas (Incremento da Conectividade e Reflorestamento das APPs dos Futuros Reservatórios), a descrição das atividades realizadas; registros fotográficos; indicação, em foto aérea, dos plantios realizados por setor da APP; informações sobre o monitoramento das mudas e serviços de manutenção realizados; cronograma de atividades para o próximo período; e responsável técnico. Comprovar a execução dos plantios da APP do futuro reservatório*

em locais prioritários para o afugentamento da fauna durante a supressão de vegetação.

- Em atendimento

Item 4 – Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação

Subitem 4.7 – Comprovar o atendimento aos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmados junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE/CETESB.

- Não aplicável

Subitem 4.9 – Incluir no relatório conclusivo do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal: as metodologias utilizadas; comprovação da conclusão dos plantios da APP; metas almejadas e alcançadas; registros fotográficos; os resultados obtidos e respectiva análise crítica; responsável técnico; e previsão de atividades de manutenção até a consolidação dos plantios.

- Não aplicável

Item 5 – Durante a operação do empreendimento

Subitem 5.4 – Apresentar relatórios de acompanhamento do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal, e de atendimento aos Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental – TCRA firmados junto ao Departamento de Avaliação Ambiental de Empreendimentos – IE.

- Não aplicável

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Renó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 054564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Risso	Coordenador dos Programas Ambientais (Biótico)	Engenheiro Florestal	CREA 5070610005
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	CRBio 82222/1D
Lander Junior Soares da Conceição	Técnico Florestal	Técnico Florestal	-

Quadro 1 – Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO REVEGETAÇÃO ENRIQUECIMENTO FLORESTAL

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 REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL		
Subprograma de Incremento da Conectividade		
Objetivos	Status	Justificativa
Contribuir para a conservação da biodiversidade (fauna e flora terrestres) existente na região do empreendimento por meio de intervenções na paisagem que aumentem a conectividade entre os remanescentes de florestas nativas	Em atendimento	Plantio compensatório está estabelecendo um corredor ecológico inexistente na região. O Consórcio BDP OAS CETENCO contratou empresa especializada e assim as atividades estão sendo retomadas.
Subprograma de Reflorestamento das APPs		
Garantir que a diversidade e estrutura final dessas áreas reflorestadas sejam semelhantes às das formações naturais	Em atendimento	Vem sendo utilizadas espécies da Floresta Estacional Semidecidual, conforme formação característica da região. O Consórcio BDP OAS CETENCO contratou empresa especializada e assim as atividades estão sendo retomadas.
Aumentar a conectividade entre os fragmentos remanescentes	Em atendimento	Os fragmentos florestais remanescentes no entorno do reservatório estão sendo conectados através do plantio em áreas antropizadas. O Consórcio BDP OAS CETENCO contratou empresa especializada e assim as atividades estão sendo retomadas.
Garantir maior proteção às margens do reservatório, inibindo o estabelecimento de processo de dinâmica superficial	Em atendimento	Está sendo executado o plantio de espécies nativas no entorno do reservatório, em faixa de 100 metros entre a cota maxímorem e o limite do Decreto de Utilidade Pública. O Consórcio BDP OAS CETENCO contratou empresa especializada e assim as atividades estão sendo retomadas.

Quadro 2 – Atendimento aos objetivos.

4.1.2 Atendimento às Metas

PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL		
Meta	Status	Justificativa
A meta do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal é realizar o reflorestamento dessas áreas (objeto de ambos os subprogramas), antes do início da fase de operação dos empreendimentos.	Em atendimento	Está em execução o plantio compensatório nas áreas desapropriadas pelo DAAE. O Consórcio BDP OAS CETENCO contratou empresa especializada e assim as atividades estão sendo retomadas.

Quadro 3 – Atendimento às metas.

4.1.3 Indicadores

PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL	
INDICADORES	STATUS
Subprograma de Incremento de Conectividade	
Número de conexões implantadas	0
Número de áreas conectadas	0
Tamanho de áreas conectadas	0
Subprograma de Reflorestamento das APPs	
Número de mudas plantadas (unidades)	151.377
Número de espécies utilizadas	126
Áreas reflorestadas, por mês e total (ha)	2,76 / 71,76
Quantidade de mudas mortas por mês (unidade)	1.221
Quantidade de mudas repostas por mês (unidades)	1.221
Índices da SMA 32/2014: Porcentagem de cobertura do solo por vegetação nativa de cada área reflorestadas; Densidade de indivíduos nativos regenerantes; Número de espécies nativas regenerantes	Avaliação a partir do terceiro ano de plantio.

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo Das Atividades Anteriores – Histórico

- Projeto de Compensação apresentado para SMA na Solicitação de ASV – abril de 2018;
- Elaboração do Plano de Trabalho – Programa de Revegetação - julho 2018.
- Em outubro foi entregue o 1º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro.
- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;
- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.

- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Em janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

A seguir são descritas as atividades desenvolvidas no âmbito do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.

4.3.1 Subprograma de Reflorestamento das APPs do Futuro Reservatório

Os itens apresentados a seguir descrevem as ações realizadas no subprograma de reflorestamento das APPs do Futuro Reservatório da Barragem Duas Pontes.

Cumprir informar que o viveiro, **Foto 1 e 2**, está apto para a continuidade das atividades de Resgate de Germoplasma, Subprograma desenvolvido no âmbito do Programa de Supressão Vegetal, que objetiva fornecer mudas para o plantio da APP do futuro reservatório, no âmbito do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.



Foto 1 – Viveiro de mudas para resgate de germoplasma – Casa de Vegetação (22/01/2021).



Foto 2 – Detalhe da irrigação (22/01/2021).

4.3.1.1 Reflorestamento

A área total de compensação florestal é estimada em 294,51 hectares, sendo que esta área vem sendo conferida em levantamentos topográficos conforme ocorre a desapropriação e liberação da área para o plantio. A atividade de plantio avança gradativamente em conformidade com essas desapropriações/liberações e vem sendo desenvolvida desde dezembro de 2018. Cumprir informar que a metodologia aplicada pelo empreendimento se

baseou nas diretrizes do Programa Básico Ambiental - PBA. Segue abaixo, os métodos detalhados utilizados no período.

4.3.1.2 Preparo do solo

Durante o período em questão, a empresa não avançou em quantitativo de área referente à atividade de preparo de solo (marcação/alinhamento e abertura de covas de plantio).

4.3.1.3 Plantio das mudas nativas

No período vigente desse relatório, o Consórcio BDP não realizou as atividades de plantio de essências florestais nativas.

Cumprir informar que no período foram recebidas 10.000 mudas, conforme ficha de recebimento apresentada no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0034.01-PREF**. As mudas até o momento estão sendo utilizados nos replantios. No **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0034.02-PREF** pode-se observar o treinamento de manuseio da irrigação no viveiro de mudas.

O **Quadro 6** e, o **Gráfico 1** apresentam o avanço físico da atividade de plantio, indicando os quantitativos das áreas trabalhadas desde o início do reflorestamento. Até o momento, a empresa efetuou o plantio em uma área equivalente a 71,76 ha (24,35%).

Avanço Físico do Plantio	
Plantio total estimado (ha)	294,51
Plantio realizado (ha)	71,76
Área de plantio preparada (ha)	0
Avanço físico (%)	24,37%

Quadro 5 – Previsto e realizado do plantio.



Gráfico 1 – Avanço físico do plantio compensatório.

A seguir, segue a **Figura 2** demonstrando o avanço geral de preparo do solo (abertura de covas) e plantio executado até o momento.

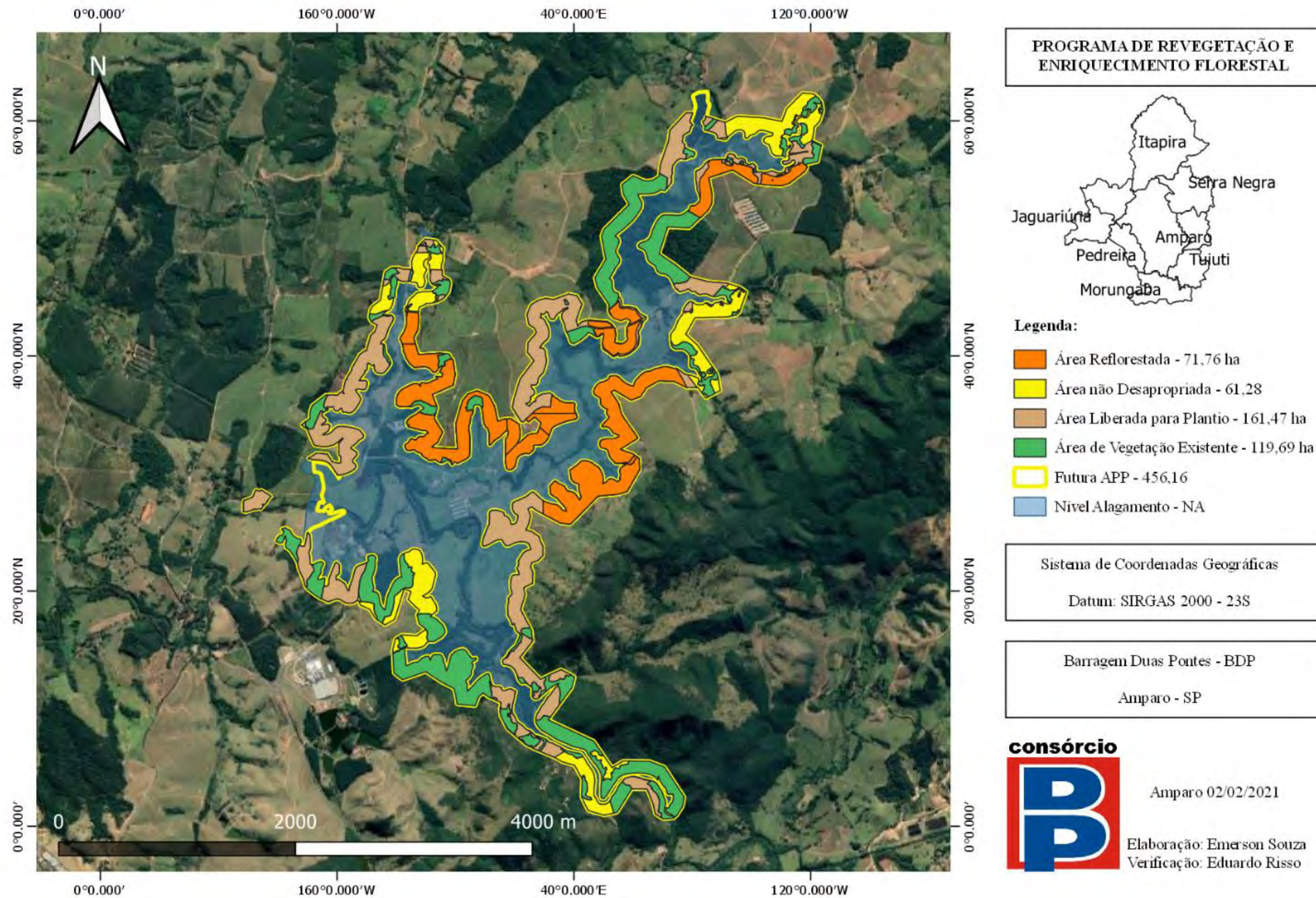


Figura 1 – Representação do avanço das áreas de plantio compensatório.

4.3.1.4 Tratos culturais - Manutenção

As atividades de manutenção nos lotes já reflorestados (lotes 1, 2, 3 e 7) têm como finalidade favorecer o desenvolvimento das espécies nativas introduzidas na futura Área de Preservação Permanente – APP. Abaixo segue as atividades utilizadas de acordo com a situação de cada lote:

- coroamento: remoção das ervas daninha situadas no entorno das mudas, roçadas com auxílio de enxadas, reduzindo assim a competição por água luz e nutrientes e favorecendo o desenvolvimento das mudas de essências nativas;
- roçada da vegetação (ervas daninhas): nas entrelinhas de plantio em terrenos planos é executada com auxílio de trator agrícola acoplado com roçadeira deslocável (terrenos planos), e em terrenos acidentados a operação é realizada manualmente (com uso de roçadeira costal).
- controle de formigas cortadeiras: utilizando iscas granuladas, as quais foram distribuídas ao lado dos carreiros e próximos aos olheiros ativos.

O **Gráfico 2** apresenta o histórico de plantio e o quantitativo executado do lote 1.

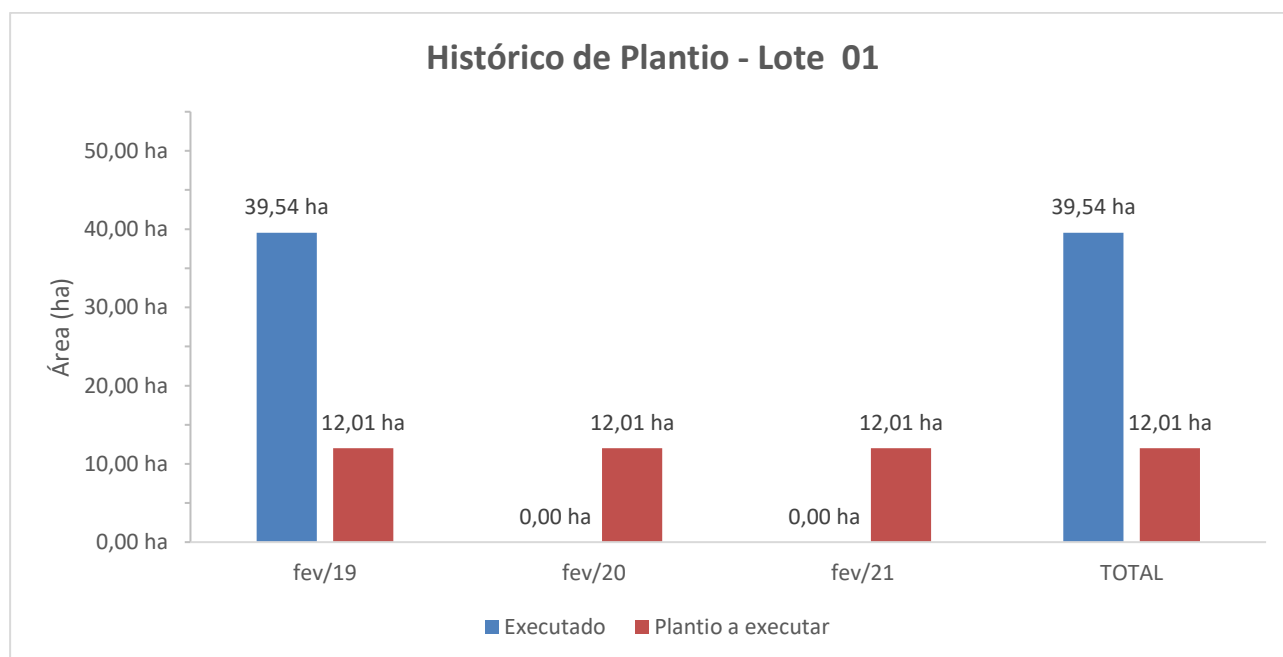


Gráfico 2 – Histórico de plantio do Lote 01.

A seguir são apresentados os registros fotográficos das áreas com plantio da futura APP do reservatório de Duas Pontes.



Foto 3 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (27/01/2021).

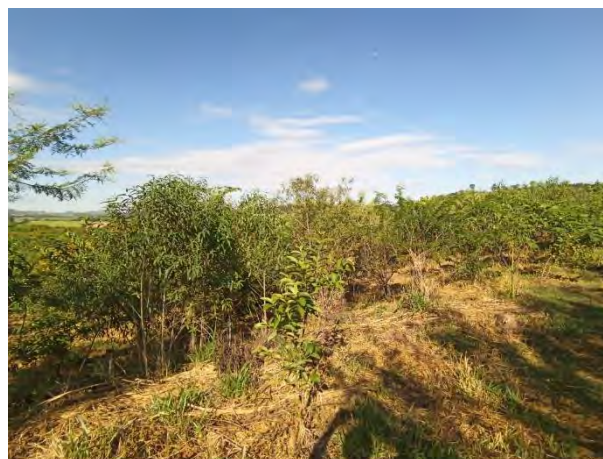


Foto 4 – Visada geral para o plantio do sub lote 1.14 (27/01/2021).



Foto 5 – Detalhe da linha de plantio com espécies nativas (27/01/2021).



Foto 6 – Visada geral da área reflorestada no sub lote 1.14 (27/01/2021).



Foto 7 – Espécies nativas com aproximadamente 2,5 metros de altura (27/01/2021).



Foto 8 – Espécies nativa introduzidas na futura – APP (27/01/2021).

SUBLOTE 1.13



Foto 9 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (30/01/2021).



Foto 10 – Visada geral da área reflorestada no sublote (30/01/2021).



Foto 11 – Colaborador realizando roçada no sublote (30/01/2021)..



Foto 12 – Colaborador realizando coveamento para replantio (30/01/2021).

SUBLOTE 1.14



Foto 13 – Placa de identificação da área de plantio (30/01/2021).



Foto 14 – Espécies nativas em ótimo estágio de crescimento (30/01/2021).



Foto 15 – Colaborador realizando roçada no sub lote 1.14 (30/01/2021).



Foto 16 – Colaborador realizando coroamento no sub lote 1.14 (30/01/2021).

4.3.1.5 Monitoramento das áreas reflorestadas

As vistorias nas áreas já reflorestadas são realizadas mensalmente e, tem como finalidade verificar as condições fitossanitárias e o desenvolvimento das espécies nativas introduzidas na futura Área de Preservação Permanente – APP. No presente mês o Consórcio entregou as fichas de verificação (**ANEXO 0334-02-AS-RPA-0002.03-PREF**).

Como as áreas de plantio avançam gradativamente, para o monitoramento são definidas parcelas (amostragens) de 200m² em cada sublote, onde são analisadas as seguintes situações: mortalidade das espécies nativas, coroamento no entorno das mudas, adubação de cobertura, presença de formigas cortadeiras entre outros fatores que possam interferir com o sucesso do plantio e da formação da floresta.

Após as vistorias, são elaboradas as Fichas de Verificação de Serviço – FVS, nas quais são descritas todas as informações pertinentes ao lote e apresentados os registros fotográficos das atividades desenvolvidas durante o período. Estas são entregues à supervisão (Consórcio Supereng Barragens) que tem prazo de 5 (Cinco) dias úteis para análise e verificação dos lotes. O **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0002.02-PREF** apresenta as fichas de verificação de serviço elaboradas pelo Consórcio BDP.

No mês de referência foi realizada a avaliação de manutenção nos seguintes lotes de plantio, conforme apresentado no quadro abaixo. Observa-se a situação (conforme/não conforme) dos sublotes após vistoria efetuada pela empresa fiscalizadora (Consórcio Supereng) durante o período de 2º Quadrimestre.

Observa-se, no **Quadro 6**, a situação (conforme/não conforme) dos sublotes após vistoria efetuada pela supervisão durante o período de 01 de Outubro de 2020 a 31 de Janeiro de 2021.

Lote	Última Vistoria de Verificação de Manutenção	Nº Manutenção	Status
1.13	26/01/2021	7	Conforme
1.14	26/01/2021	6	Conforme

Quadro 6 – Acompanhamento de manutenção mensal dos lotes de plantio

Cabe destacar que não foram executadas as atividades de tratos culturais entre o período de maio a dezembro/2020, e, portanto, os valores não estão computados no quadro. Porém, ressalta-se que as atividades foram retomadas e nos próximos meses espera-se maior avanço do plantio e manutenções.

Salienta-se, que para os próximos meses o Consórcio BDP irá efetuar todas as atividades de manutenção necessárias para favorecer o desenvolvimento das espécies nativas.

A seguir registros fotográficos referentes à vistoria realizada nas áreas de plantio.



Foto 17 – Contagem das mudas dentro da parcela (30/01/2021).



Foto 18 – Espécie nativa livre de plantas (30/01/2021).



Foto 19 – Verificação do sublote 1.14 (30/01/2021).



Foto 20 – Detalhe da espécie nativa utilizada no reflorestamento sublote 1.13 (30/01/2021).

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

O Consórcio BDP – OAS CETENCO contratou a empresa Flora Pantanal para realização do plantio e manutenção. Portanto retomou as atividades de manutenção, tais como: coroamento, aplicação de herbicida, controle de formigas, adubação de cobertura entre outros.

Espera-se que nos próximos quadrimestres a empresa Flora Pantanal realize manutenções e avance nos plantios de novas áreas.

5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO E ENRIQUECIMENTO FLORESTAL

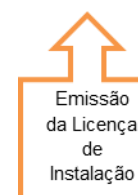
Os quadros abaixo apresentam o cronograma das atividades previstas neste Programa, para os períodos: Ano 1, Ano 2, Ano 3, Ano 4 e Ano 5.

Notas:

- (1) No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo ao Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123. Pela decisão ter ocorrido no período abrangido pelo presente Relatório Quadrimestral, o cronograma a ser apresentado sofreu alterações decorrentes do embargo. Portanto todas as atividades de outubro de 2020 não foram realizadas.
- (2) O prazo foi adiado para março, com a entrega do SARE.
- (3) As atividades de plantio não ocorreram devido o consórcio estar finalizando a contratação de empresa especializada de plantio e manutenção.

Atividades (1)	Pré-Implantação																													
	Ano 1												Ano 2										Ano 3							
	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20
SUBPROGRAMA DE INCREMENTO DA CONECTIVIDADE																														
Caracterização dos remanescentes das áreas de estudo (2)																														
Seleção de áreas para reflorestamento																														
SUBPROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS APPS DO FUTURO RESERVATÓRIO																														
Planejamento das ações para reflorestamento das APPs																														
Plantio da APP do futuro reservatório (3)																														
Monitoramento das áreas reflorestadas e tratos culturais (3)																														
GERAL																														
Relatório Mensal																														
Relatório Quadrimestral																														

Quadro 7 – Cronograma – Fase pré-implantação.



Atividades (1)	Implantação																													
	Ano 3						Ano 4						Ano 5																	
	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22
SUBPROGRAMA DE INCREMENTO DA CONECTIVIDADE																														
Caracterização dos remanescentes das áreas de estudo (2)																														
Seleção de áreas para reflorestamento																														
SUBPROGRAMA DE REFLORESTAMENTO DAS APPS DO FUTURO RESERVATÓRIO																														
Planejamento das ações para reflorestamento das APPs																														
Plantio da APP do futuro reservatório (3)																														
Monitoramento das áreas reflorestadas e tratos culturais (3)																														
GERAL																														
Relatório Mensal																														
Relatório Quadrimestral																														

Quadro 8 – Cronograma – Fase de implantação.

Emissão da Ordem de Serviço (Início das obras)

Início do desvio do Rio Camanducaia

Início do Enchimento do Reservatório

- LEGENDA:**
- Reprogramado
 - Programado
 - Executado
 - Não executado
 - Prazo Expandido
 - ▼ Finalizado


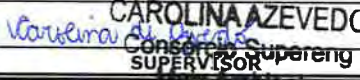

6. ANEXOS

ANEXO 03334-02-AS-RQS-0002.01-PREF

ANEXO 03334-02-AS-RQS-0002.02-PREF

ANEXO 03334-02-AS-RPA-0034.03-PREF



3 DAEE	BARRAGENS			Consórcio SUPERENG Barragens	
		PEDREIRA	X		DUAS PONTES
TÍTULO FICHA DE RECEBIMENTO DE MUDAS				Nº 1703.02.AS.FRM.0020.R00	
DATA E HORA DE CONFERÊNCIA 14 / 01 / 2021 11:05		DATA E HORA DE RECEBIMENTO PELO CONSTRUTOR 08, 11, 01, 2021 15:30			
ASPECTO VISUAL	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	Obs.: O período de permanência das mudas no viveiro não pode ser maior que 7 dias.			
ENRUSTIFICAÇÃO DA MUDA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	RENASEM	SP-02051/2009		
CAULE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	CERTIFICADO DA SEMENTE / MUDA	Nº 1503 e Nº 1506		
FOLHA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	SEGREGAÇÃO DO LOTE NO VIVEIRO			
PRAGA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME			
MAPA	Mapa da área que receberá as mudas deverá ser anexado a esse formulário, não podendo ser menor do que um hectare.		LOTE	NÚMERO DO LOTE	QUANTIDADE TOTAL DE MUDAS
	NUMERAÇÃO	0334 02.AS.CEP.4000.R00		20 → replantio e plantio	8.000
LISTA DE ESPÉCIE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PIONEIRA <input type="checkbox"/> NÃO PIONEIRA <input checked="" type="checkbox"/> MISTO				
DIAGNÓSTICO	<input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO ENTREGUE Nº DO DIAGNÓSTICO: 0334-02-GL-PES-0037-R00				
ASSINATURA DA CONSTRUTORA					
 CONSTRUTORA			DATA: 14 / 01 / 2021		
OBSERVAÇÃO:					
ASSINATURA DA SUPERVISORA					
 CAROLINA AZEVEDO Consórcio Supereng SUPERVISOR Meio Ambiente		 MARIANA BITTU Consórcio Supereng Coord. Meio Ambiente		DATA: 14 / 01 / 2020	
OBSERVAÇÃO: Algumas mudas apresentam aspecto de hibernária em função do processo de rusticização as quais esta e foram replantadas. As mudas estavam organizadas em sacos brancos (pioneiras) e cinzas (mameadeiras), e cada saco continha 30 mudas, sem a utilização de tubete; apenas papel pot (biodegradável). As mudas estavam todas saudas, com alturas superiores a 40cm. As mudas serviram utilizadas para plantio e replantio.					



MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO
RUA TREZE DE MAIO, 1558 - 3º ANDAR, - Bairro BELA VISTA, São Paulo/SP, CEP 01327-002
Telefone e Fax: - <http://www.agricultura.gov.br>



21052.009014/2018-91

Ofício nº 2412/2018/SEFIA-SP - MAPA

São Paulo, 29 de junho de 2018.

A

V M Mudas Ltda - ME

At. Sr. (a) Responsável Legal

Caixa Postal 61

Zona Rural

Cep: 14815 – 000 Ibaté/SP

Assunto: Envio do Certificado de Inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas - RENASEM.**Referência:** Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 21052.011130/2009-89.

Senhor Responsável legal,

1. Em atendimento ao requerimento enviado a esta Superintendência e considerando que a documentação apresentada atende a legislação em vigor, deferimos o pedido e enviamos em anexo uma via atualizada do Certificado de sua Inscrição como Produtor de Mudas no RENASEM.
2. Solicitamos que confira os dados deste documento. Caso constate qualquer divergência, por favor entre em contato com a equipe deste Serviço de Fiscalização de Insumos Agrícolas - SEFIA/DDA/SFA-SP.
3. Tendo em vista que o prazo de validade deste Certificado vencerá em **23/06/2021** recomendamos que a renovação desta inscrição seja requerida em tempo hábil para que ela não seja cancelada.
4. Ressaltamos que após a inscrição no RENASEM o Produtor de Mudas deverá atender às seguintes legislações:
 - a) Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas;
 - b) Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, Anexo do regulamento da Lei 10.711, de 05 de agosto de 2003;
 - c) Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005, no caso de produção de mudas em viveiros;
 - d) Instrução Normativa nº 22, de 27 de agosto de 2012, no caso de produção de mudas in vitro;
 - f) Instrução Normativa nº 48, de 24 de setembro de 2013, no caso de produção de mudas de citros;
 - g) Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017, no caso de produção de mudas espécies florestais;
 - h) Instrução Normativa nº 28, 18 de setembro de 2012, no caso de produção de mudas de morangueiro;
 - i) Instrução Normativa nº 35, de 28 de setembro de 2012, no caso de produção de mudas de café;
 - j) Instrução Normativa nº 23, de 16 de junho de 2009, no caso de produção de mudas de coco;
 - k) Instrução Normativa nº 29, de 05 de agosto de 2009, no caso de produção de mudas de seringueira;

l) Instrução Normativa nº 32, de 20 de novembro de 2012, no caso de **produção de mudas de batata**;
m) Instrução Normativa nº 48, de 21 de dezembro de 2006, no caso de **solicitação de autorização para armazenamento de material de reprodução vegetal de batata, reservado para uso próprio, e de batata semente adquirida pelo usuário para semeadura, a ser realizado fora de sua propriedade.**

E demais legislações específicas vigentes conforme o caso.

Anexos: Certificado RENASEM Nº SP-02051/2009

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA, Chefe do Serviço de Fiscalização dos Insumos Agrícolas**, em 29/06/2018, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com o emprego de certificado digital emitido no âmbito da ICP-Brasil, com fundamento no art. 10, parágrafo 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001.

Nº de Série do Certificado: 1262156



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sistemas.agricultura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4946207** e o código CRC **71472CDC**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 21052.009014/2018-91

SEI nº 4946207



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

CERTIFICADO DE INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - RENAEM

Processo Nº: 21052.011130/2009-89

Nome: V M MUDAS LTDA - ME

CNPJ/CPF: 09.360.148/0001-01

Inscrição Estadual: 341077696110

Endereço: R CRT 167C S/N, SI PINHEIRO CXPT 61

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 14815000 IBATÉ

UF: SP

Inscrição/Credenciamento no RENAEM Nº SP-02051/2009

RENAEM Válido até: 23/06/2021

Atividade(s)

Produtor de Mudás

Espécie(s):

Código	Nome	Nome comum	Atividade	Área Atuação	Tipo
06462	Persea pyrifolia (D. Don) Spreng.	Abacateiro-do-mato	Produtor de Mudás		Viveiro
02820	Pouteria caimito (Ruiz et. pavon) Radlk	Abieiro	Produtor de Mudás		Viveiro
06803	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiurana-curriola	Produtor de Mudás		Viveiro
06804	Pouteria torta (Mart.) Radlk. subsp. glabra T.D. Penn.	Abiurana-curriola-liso	Produtor de Mudás		Viveiro
06201	Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Abiurana-guacá	Produtor de Mudás		Viveiro
00681	Acacia mangium Wild	Acácia	Produtor de Mudás		Viveiro
05489	Acacia polyphylla DC.	Acácia-monjolo	Produtor de Mudás		Viveiro
06748	Acacia mearnsii De Wild.	Acácia-negra	Produtor de Mudás		Viveiro
00634	Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Produtor de Mudás		Viveiro
06244	Luehea paniculata Mart.	Açoita-cavalo-amarelo	Produtor de Mudás		Viveiro
06242	Luehea divaricata Mart.	Açoita-cavalo-branco	Produtor de Mudás		Viveiro
06243	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	Produtor de Mudás		Viveiro
06241	Luehea candicans Mart.	Açoita-cavalo-preto	Produtor de Mudás		Viveiro
05792	Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.	Aguaí-da-serra	Produtor de Mudás		Viveiro
06930	Seguieria langsdorffii Moq.	Agulheiro	Produtor de Mudás		Viveiro
05525	Allamanda puberula A. DC.	Allamanda-ereta	Produtor de Mudás		Viveiro



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

CERTIFICADO DE INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - RENASEM

Local e data

DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA

Digitally signed by DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Passo Físico A3, ou=AR5ERPRO, ou=Autoridade
Certificadora SERPRO/ACF, cn=DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA

Identificação e assinatura digital
responsável pela emissão

TERMO DE CONFORMIDADE DE MUDA FLORESTAL Nº: 1503

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR	
Nome: VM MUDAS LTDA - ME	
Inscrição no RENAME Nº: SP-02051/2009	
Endereço: R. CRT 167 C, S/N, SI PINHEIRO, ZONA RURAL, CXPT 61	
Município/UF: IBATÉ-SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: vm.mudas@yahoo.com.br	TEL: (16) 3353-5020

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PRODUTOR	
Nome: MARIDÉLIA RIOS GONZAGA	
Credenciamento no RENAME Nº: SP-15362/2015	
Endereço: RUA PORTO FERREIRA, Nº 330, JD. CRUZADO	
Município/UF: IBATÉ - SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: maridelya@yahoo.com.br	TEL: (16) 99176-1232

Atesto que as mudas das espécies florestais, abaixo discriminadas, foram produzidas de acordo com as normas e os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelos quais assumo a responsabilidade pela identidade e qualidade:

Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta-enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudanças (unidades)
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	AROEIRA-PRETA			lt 141-5	identificada	9
<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	BICO-DE-PATO			lt 63-5	identificada	4
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	CABREÚVA			lt 97-5	identificada	37
<i>Nectandra megapota mica</i> (Spreng.) Mez	CANELINHA			lt 234-5	identificada	34
<i>Cassia grandis</i> L. f.	CÁSSIA-GRANDIS			lt 151-5	identificada	16
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	CEDRO-ROSA			lt 8-7	identificada	23
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	DEDALEIRO			lt 25-5	identificada	274
<i>Cassia leptophylla</i> Vogt	FALSO-BARBATIMÃO			lt 34-5	identificada	31
<i>Ficus guaranitica</i> Schodde	FIGUEIRA-BRANCA			lt 107-5	identificada	21
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	GUAIUVIRA			lt 190-5	identificada	38
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	GUARITÁ			lt 199-5	identificada	28
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	GUARUCAIA			lt 16-5	identificada	214
<i>Inga marginata</i> Willd.	INGÁ-FEIJÃO			lt 84-5	identificada	10
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	INGÁ-MIRIM			lt 125-5	identificada	57
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex A. DC.) Standl.	IPÊ-AMARELO-CASCUDO			lt 37-5	identificada	252
<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo	IPÊ-AMARELO-LISO			lt 74-5	identificada	20
<i>Tabebuia avellaneda e</i> Lorentz ex Grisebach	IPÊ-ROXO			lt 75-8	identificada	97
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	IPÊ-ROXO-DE-BOLA			lt 46-6	identificada	11
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	JACARANDA-BRANCO			lt 78-5	identificada	4
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	JEQUITIBÁ-BRANCO			lt 58-6	identificada	20
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	MIRINDIBA-ROSA			lt 81-6	identificada	17
<i>Ceiba speciosa</i>	PAINEIRA-ROSA			lt 30-8	identificada	77
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	PAU-D'ALHO			lt 171-5	identificada	171

Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta- enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudas (unidades)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	PEITO-DE-POMBA			lt 125-6	identificada	467
<i>Eugenia uniflora</i> L.	PITANGA			lt 82-7	identificada	36
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	UVAIA			lt 177-5	identificada	16
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	ALELUIA			lt 39-5	identificada	52
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	ALGODOEIRO			lt 03-5	identificada	210
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	AMARELINHO			lt 205-6	identificada	19
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	AROEIRA-BRAVA			lt 96-7	identificada	91
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	AROEIRA-PIMENTEIRA			lt 01-7	identificada	13
<i>Vernonia polyanthes</i> Less	ASSAPEIXE			lt 132-2	identificada	24
<i>Cordia superba</i> Cham.	BABOSA-BRANCA			lt 32-6	identificada	20
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	CANAFISTULA			lt 11-6	identificada	121
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	CAPIXINGUI			lt 04-6	identificada	126
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	CAPOROROCA-BRANCA			lt 88-5	identificada	23
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	CAPOROROCA-FERRUGINEA			lt 110-5	identificada	74
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	EMBAUBA-BRANCA			lt 143-5	identificada	31
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	EMBAUBA-DO-BREJO			lt 118-5	identificada	47
<i>Ficus insipida</i> Willd.	FIGUEIRA-DO-BREJO			lt 67-5	identificada	49
<i>Ficus dendrocyda</i> Kunth	FIGUEIRA-MATA-PAU			lt 162-5	identificada	107
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	GUAPURUVÚ			lt 56-5	identificada	22
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Ar	INGÁ-DO-BREJO			lt 124-5	identificada	156
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	JOÁ			lt 71-5	identificada	37
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	LIXEIRA			lt 61-5	identificada	229
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	MARICÁ			lt 184-7	identificada	7
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	MONJOLEIRO			lt 52-9	identificada	51
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	PAU-CIGARRA			lt 07-5	identificada	59
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Mac-B r.	PAU-JACARÉ			lt 73-6	identificada	45
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	PAU-JANGADA			lt 111-5	identificada	51
<i>Cytrarexylum myrianthum</i> Cham.	PAU-VIOLA			lt 02-6	identificada	53
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	QUARESMEIRA			lt 17-7	identificada	28
<i>Croton urucurana</i> Baill.	SANGRA-D'ÁGUA			lt 05-5	identificada	160
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	TACHI			lt 260-4	identificada	59
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	TAPÍA			lt 69-6	identificada	52
TOTAL						4000

Ibaté, 11 de janeiro de 2021

Marcilene Ros Corrêa

Assinatura do Responsável Técnico

TERMO DE CONFORMIDADE DE MUDA FLORESTAL Nº: 1506

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR	
Nome: VM MUDAS LTDA - ME	
Inscrição no RENASEM Nº: SP-02051/2009	
Endereço: R. CRT 167 C, S/N, SI PINHEIRO, ZONA RURAL, CXPT 61	
Município/UF: IBATÉ-SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: vm.mudas@yahoo.com.br	TEL: (16) 3353-5020

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PRODUTOR	
Nome: MARIDÉLIA RIOS GONZAGA	
Credenciamento no RENASEM Nº: SP-15362/2015	
Endereço: RUA PORTO FERREIRA, Nº 330, JD. CRUZADO	
Município/UF: IBATÉ - SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: maridelya@yahoo.com.br	TEL: (16) 99176-1232

Atesto que as mudas das espécies florestais, abaixo discriminadas, foram produzidas de acordo com as normas e os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelos quais assumo a responsabilidade pela identidade e qualidade:




Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta-enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudas (unidades)
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	CABREÚVA			lt 97-5	identificada	12
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	CAMBARÁ			lt 169-4	identificada	43
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	CANELINHA			lt 234-5	identificada	5
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	CEDRO-ROSA			lt 8-7	identificada	16
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	CLARAIBA			lt 14-6	identificada	9
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St. Hil.) A. Juss.ex Mart.	CRUMARIM			lt 31-7	identificada	2
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	DEDALEIRO			lt 25-5	identificada	94
<i>Cassia leptophylla</i> Vog e l	FALSO-BARBATIMÃO			lt 34-5	identificada	41
<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	FIGUEIRA-BRANCA			lt 107-5	identificada	6
<i>Cordia americana</i> (L.)Gottschling & J.S.Mill.	GUAIUVIRA			lt 190-5	identificada	23
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	GUANANDI			lt 229-5	identificada	233
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	GUARITÁ			lt 199-5	identificada	35
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	GUARUCAIA			lt 16-5	identificada	70
<i>Inga marginata</i> Willd.	INGÁ-FEIJÃO			lt 84-5	identificada	76
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	INGÁ-MIRIM			lt 125-5	identificada	92
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex A. DC.)Standl.	IPÊ-AMARELO-CASCUDO			lt 37-5	identificada	33
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	IPÊ-AMARELO-DA-SERRA			lt 236-4	identificada	40
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	IPÊ-BRANCO			lt 60-5	identificada	30
<i>Tabebuia avellanadae</i> Lorentz ex Grisebach	IPÊ-ROXO			lt 75-8	identificada	60
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	IPÊ-ROXO-DE-SETE-FOLHAS			lt 174-5	identificada	14
<i>Genipa americana</i> L.	JENIPAPO			lt 243-5	identificada	11
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)	JERIVA			lt 244-5	identificada	39
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	LOURO-PARDO			lt 43-5	identificada	26
<i>Ceiba speciosa</i>	PAINEIRA-ROSA			lt 30-8	identificada	180
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	PAU-D'ALHO			lt 171-5	identificada	81
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	PEITO-DE-POMBA			lt 125-6	identificada	126

Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta- enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudas (unidades)
<i>Eugenia uniflora</i> L.	PITANGA			lt 82-7	identificada	87
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	SAGUARAJI-AMARELO			lt 161-9	identificada	22
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	SAPUVINHA			lt 62-5	identificada	3
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	SOBRASIL			lt 38-5	identificada	15
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	UVAIA			lt 177-5	identificada	29
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	ALÉLUIA			lt 39-9	identificada	51
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	ALGODOEIRO			lt 03-9	identificada	248
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	AROEIRA-BRAVA			lt 96-7	identificada	14
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	AROEIRA-PIMENTEIRA			lt 01-7	identificada	55
<i>Vernonia polyanthes</i> Less	ASSAPEIXE			lt 132-2	identificada	49
<i>Cordia superba</i> Cham.	BABOSA-BRANCA			lt 32-8	identificada	24
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	BRACATINGA			lt 152-8	identificada	13
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	CANAFISTULA			lt 11-8	identificada	58
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	CAPIXINGUI			lt 04-8	identificada	119
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	CAPOROROCA-FERRUGINEA			lt 110-9	identificada	28
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	EMBAUBA-BRANCA			lt 143-9	identificada	17
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	EMBAUBA-DO-BREJO			lt 118-9	identificada	5
<i>Acnistus arborescens</i> L. Schldt.	FRUTA-DE-SABIA			lt 112-9	identificada	120
<i>Psidium guajava</i> L.	GOIABA			lt 06-8	identificada	58
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Ar	INGÁ-DO-BREJO			lt 124-9	identificada	340
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	JOA			lt 71-9	identificada	5
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	LIXEIRA			lt 61-9	identificada	143
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	MARICA			lt 184-7	identificada	51
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	MATA-PASTO			lt 51-8	identificada	111
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	MONJOLEIRO			lt 52-9	identificada	20
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	MULUNGU			lt 144-5	identificada	20
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	MUTAMBO			lt 12-5	identificada	236
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	PAU-CIGARRA			lt 07-5	identificada	23
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Mac-B r.	PAU-JACARÉ			lt 73-6	identificada	20
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	PAU-JANGADA			lt 111-5	identificada	30
<i>Cytrarexylum myrianthum</i> Cham.	PAU-VIOLA			lt 02-6	identificada	163
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	QUARESMEIRA			lt 17-7	identificada	34
<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill	QUARESMEIRINHA			lt 21-9	identificada	61
<i>Croton urucurana</i> Baill.	SANGRA-D'ÁGUA			lt 05-5	identificada	156
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	SUINÁ			lt 79-7	identificada	6
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	TACHI			lt 260-4	identificada	34
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	TAPIÁ			lt 69-8	identificada	135
TOTAL						4000

Ibaté, 12 de janeiro de 2021

Maridelia Ros Gonzaga

Assinatura do Responsável Técnico

 DAEE	BARRAGENS			Consórcio SUPERENG Barragens	
	PEDREIRA	X	DUAS PONTES		
TÍTULO				Nº	
FICHA DE RECEBIMENTO DE MUDAS				1703 02. AS. FRM. 002J. R00	
DATA E HORA DE CONFERÊNCIA		DATA E HORA DE RECEBIMENTO PELO CONSTRUTOR			
20 / 01 / 2021 14 : 50		15 / 01 / 2021 11 : 00			
ASPECTO VISUAL	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA		Obs.: O período de permanência das mudas no viveiro não pode ser maior que 7 dias.		
ENRUSTIFICAÇÃO DA MUDA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA		RENASEM	SP- 02051/2009	
CAULE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA		CERTIFICADO DA SEMENTE / MUDA	Nº 1511	
FOLHA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA		SEGREGAÇÃO DO LOTE NO VIVEIRO		
PRAGA	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME		
MAPA	Mapa da área que receberá as mudas deverá ser anexado a esse formulário, não podendo ser menor do que um hectar.		LOTE	NÚMERO DO LOTE	QUANTIDADE TOTAL DE MUDAS
	NUMERAÇÃO	0334. 02. AS. CEP. 4000. R00		0021 Plantio e Replanta	2000
LISTA DE ESPÉCIE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> PIONEIRA <input type="checkbox"/> NÃO PIONEIRA <input checked="" type="checkbox"/> MISTO				
DIAGNÓSTICO	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO CONFORME <input type="checkbox"/> NÃO ENTREGUE Nº DO DIAGNÓSTICO: 0334- 02- QL- PES- 0037- R00				
ASSINATURA DA CONSTRUTORA					
 CONSTRUTORA			DATA: 20 / 01 / 2021		
OBSERVAÇÃO:					
ASSINATURA DA SUPERVISÃO					
CAROLINA AZEVEDO Consórcio Supereng Meio Ambiente SUPERVISOR	 COORD. MEIO AMBIENTE		MARIANA BITTU Consórcio Supereng Coord. Meio Ambiente		
			DATA: 20 / 01 / 2021		
OBSERVAÇÃO:	Algumas mudas apresentam aspecto de herbivoria em função do processo de rustificação. Mudas segregadas correlamente no viveiro, com sacos contendo 30 mudas (envoltas em tubo biodegradável - paper pot). Mudas saudas com alturas superiores a 30cm. Mudas serão utilizadas para plantio e replantio				



MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO
RUA TREZE DE MAIO, 1558 - 3º ANDAR, - Bairro BELA VISTA, São Paulo/SP, CEP 01327-002
Telefone: e Fax: - <http://www.agricultura.gov.br>



21052.009014/2018-91

Ofício nº 2412/2018/SEFIA-SP - MAPA

São Paulo, 29 de junho de 2018.

A

V M Mudas Ltda - ME

At. Sr. (a) Responsável Legal

Caixa Postal 61

Zona Rural

Cep: 14815 – 000 Ibaté/SP

Assunto: Envio do Certificado de Inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas - RENASEM.**Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 21052.011130/2009-89.**

Senhor Responsável legal,

1. Em atendimento ao requerimento enviado a esta Superintendência e considerando que a documentação apresentada atende a legislação em vigor, deferimos o pedido e enviamos em anexo uma via atualizada do Certificado de sua Inscrição como Produtor de Mudas no RENASEM.
2. Solicitamos que confira os dados deste documento. Caso constate qualquer divergência, por favor entre em contato com a equipe deste Serviço de Fiscalização de Insumos Agrícolas - SEFIA/DDA/SFA-SP.
3. Tendo em vista que o prazo de validade deste Certificado vencerá em **23/06/2021** recomendamos que a renovação desta inscrição seja requerida em tempo hábil para que ela não seja cancelada.
4. Ressaltamos que após a inscrição no RENASEM o Produtor de Mudas deverá atender às seguintes legislações:
 - a) Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas;
 - b) Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, Anexo do regulamento da Lei 10.711, de 05 de agosto de 2003;
 - c) Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005, no caso de produção de mudas em viveiros;
 - d) Instrução Normativa nº 22, de 27 de agosto de 2012, no caso de produção de mudas in vitro;
 - f) Instrução Normativa nº 48, de 24 de setembro de 2013, no caso de produção de mudas de citros;
 - g) Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017, no caso de produção de mudas espécies florestais;
 - h) Instrução Normativa nº 28, 18 de setembro de 2012, no caso de produção de mudas de morangueiro;
 - i) Instrução Normativa nº 35, de 28 de setembro de 2012, no caso de produção de mudas de café;
 - j) Instrução Normativa nº 23, de 16 de junho de 2009, no caso de produção de mudas de coco;
 - k) Instrução Normativa nº 29, de 05 de agosto de 2009, no caso de produção de mudas de seringueira;

l) Instrução Normativa nº 32, de 20 de novembro de 2012, no caso de **produção de mudas de batata**;
m) Instrução Normativa nº 48, de 21 de dezembro de 2006, no caso de **solicitação de autorização para armazenamento de material de reprodução vegetal de batata, reservado para uso próprio, e de batata semente adquirida pelo usuário para semeadura, a ser realizado fora de sua propriedade.**

E demais legislações específicas vigentes conforme o caso.

Anexos: Certificado RENASEM Nº SP-02051/2009

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA, Chefe do Serviço de Fiscalização dos Insumos Agrícolas**, em 29/06/2018, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com o emprego de certificado digital emitido no âmbito da ICP-Brasil, com fundamento no art. 10, parágrafo 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001.

Nº de Série do Certificado: 1262156



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
http://sistemas.agricultura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4946207** e o código CRC **71472CDC**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 21052.009014/2018-91

SEI nº 4946207



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

CERTIFICADO DE INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - RENAEM

Processo Nº: 21052.011130/2009-89

Nome: V M MUDAS LTDA - ME

CNPJ/CPF: 09.360.148/0001-01

Inscrição Estadual: 341077696110

Endereço: R CRT 167C S/N, SI PINHEIRO CXPT 61

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 14815000

IBATÉ

UF: SP

Inscrição/Credenciamento no RENAEM Nº SP-02051/2009

RENAEM Válido até: 23/06/2021

Atividade(s)

Produtor de Mudas

Espécie(s):

Código	Nome	Nome comum	Atividade	Área Atuação	Tipo
06462	Persea pyrifolia (D. Don) Spreng.	Abacateiro-do-mato	Produtor de Mudas		Viveiro
02820	Pouteria caimito (Ruiz et. pavon) Radlk	Abieiro	Produtor de Mudas		Viveiro
06803	Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Abiurana-curriola	Produtor de Mudas		Viveiro
06804	Pouteria torta (Mart.) Radlk. subsp. glabra T.D. Penn.	Abiurana-curriola-liso	Produtor de Mudas		Viveiro
06801	Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Abiurana-guacá	Produtor de Mudas		Viveiro
00681	Acacia mangium Wild	Acácia	Produtor de Mudas		Viveiro
05489	Acacia polyphylla DC.	Acácia-monjolo	Produtor de Mudas		Viveiro
06748	Acacia mearnsii De Wild.	Acácia-negra	Produtor de Mudas		Viveiro
00634	Euterpe oleracea Mart.	Açaí	Produtor de Mudas		Viveiro
06244	Luehea paniculata Mart.	Açoita-cavalo-amarelo	Produtor de Mudas		Viveiro
06242	Luehea divaricata Mart.	Açoita-cavalo-branco	Produtor de Mudas		Viveiro
06243	Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-graúdo	Produtor de Mudas		Viveiro
06241	Luehea candicans Mart.	Açoita-cavalo-preto	Produtor de Mudas		Viveiro
05792	Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.	Aguaí-da-serra	Produtor de Mudas		Viveiro
06930	Seguiera langsdorffii Moq.	Agulheiro	Produtor de Mudas		Viveiro
05525	Allamanda puberula A. DC.	Alamanda-ereta	Produtor de Mudas		Viveiro



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

CERTIFICADO DE INSCRIÇÃO NO REGISTRO NACIONAL DE SEMENTES E MUDAS - RENASEM

Local e data

DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA

Digitally signed by DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou= Pessoa Física A3, ou=ARSERPRO, ou=Autoridade
Certificadora SERPRO/ACF, cn=DANILO TADASHI TAGAMI KAMIMURA

Identificação e assinatura digital: 17.04.25-0300
responsável pela emissão

TERMO DE CONFORMIDADE DE MUDA FLORESTAL Nº: 1511

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR	
Nome: VM MUDAS LTDA - ME	
Inscrição no RENASEM Nº: SP-02051/2009	
Endereço: R. CRT 167 C, S/N, SI PINHEIRO, ZONA RURAL, CXPT 61	
Município/UF: IBATÉ-SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: vm.mudas@yahoo.com.br	TEL: (16) 3353-5020

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PRODUTOR	
Nome: MARIDÉLIA RIOS GONZAGA	
Credenciamento no RENASEM Nº: SP-15362/2015	
Endereço: RUA PORTO FERREIRA, Nº 330, JD. CRUZADO	
Município/UF: IBATÉ - SP	CEP: 14815-000
Endereço eletrônico: maridelya@yahoo.com.br	TEL: (16) 99176-1232

Atesto que as mudas das espécies florestais, abaixo discriminadas, foram produzidas de acordo com as normas e os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. pelos quais assumo a responsabilidade pela identidade e qualidade:

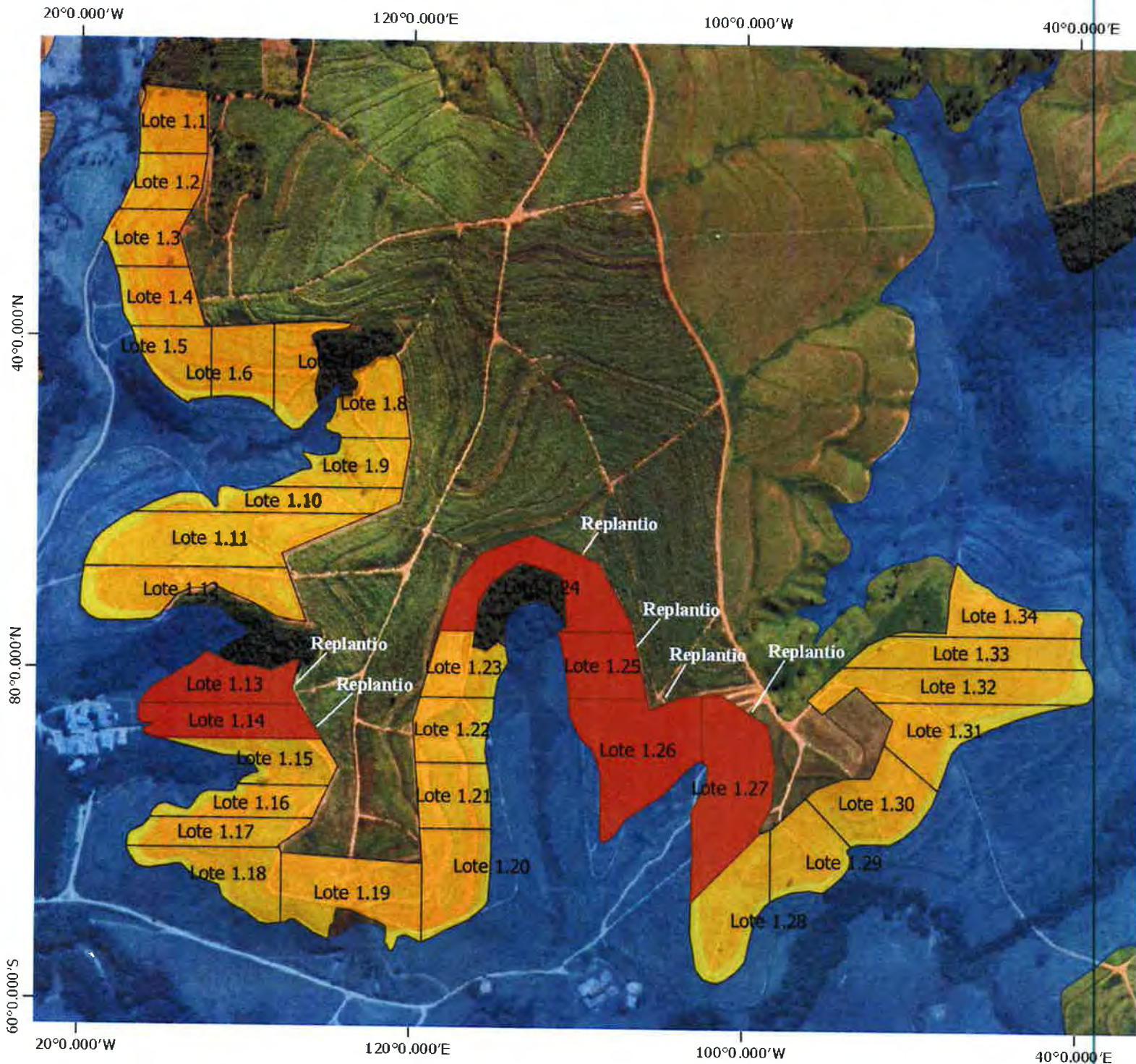
Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta-enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudanças (unidades)
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	ARAÇA-AMARELO			lt 154-4	identificada	5
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M. Barroso ex Sabral = <i>Eugenia cabelluda</i> var. <i>glazioviana</i> Kiaersk	CABELUDINHA			lt 70-4	identificada	3
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	CABREÚVA			lt 97-5	identificada	38
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	CAMBARÁ			lt 169-4	identificada	14
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	CANELINHA			lt 234-5	identificada	5
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	CEDRO-ROSA			lt 8-7	identificada	16
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	CLARAÍBA			lt 14-6	identificada	2
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	DEDALEIRO			lt 25-5	identificada	150
<i>Cassia leptophylla</i> Vogt e I	FALSO-BARBATIMÃO			lt 34-5	identificada	14
<i>Ficus guaranitica</i> Schoddt	FIGUEIRA-BRANCA			lt 107-5	identificada	26
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	GUAIUVIRA			lt 190-5	identificada	10
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	GUANANDI			lt 229-5	identificada	130
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	GUARITÁ			lt 199-5	identificada	8
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	GUARUCAIA			lt 16-5	identificada	30
<i>Inga marginata</i> Willd.	INGA-FEIJÃO			lt 84-5	identificada	25
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	INGA-MIRIM			lt 125-5	identificada	10
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	IPÊ-AMARELO-CASCUDO			lt 37-5	identificada	60
<i>Tabebuia vellosii</i> Toledo	IPÊ-AMARELO-LISO			lt 74-5	identificada	3
<i>Tabebuia avellaneda</i> Lorentz ex Grisebach	IPÊ-ROXO			lt 75-8	identificada	12
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y. T. Lee & Langenh.	JATOBÁ			lt 57-5	identificada	2
<i>Genipa americana</i> L.	JENIPAPO			lt 243-5	identificada	90
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)	JERIVÁ			lt 244-5	identificada	15
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	LOURO-PARDO			lt 43-5	identificada	34
<i>Cordia glabrata</i> A. DC.	LOURO-PRETO			lt 92-5	identificada	21
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	MIRINDIBA-ROSA			lt 81-6	identificada	2
<i>Ceiba speciosa</i>	PAINEIRA-ROSA			lt 30-8	identificada	45
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	PAU-D'ALHO			lt 171-5	identificada	17
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	PEITO-DE-POMBA			lt 125-6	identificada	104
<i>Eugenia uniflora</i> L.	PITANGA			lt 82-7	identificada	32

Espécie	Nome Comum	Cultivar	Porta- enxerto	Identificação do Lote	Categoria do Material que Originou a Muda	Quantidade de Mudas (unidades)
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	SAGUARAJI-AMARELO			lt 161-5	identificada	17
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	SOBRASIL			lt 38-5	identificada	29
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	ALELUIA			lt 39-5	identificada	42
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	ALGODOEIRO			lt 03-5	identificada	126
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A.St.-Hil.) Eichler	AMARELINHO			lt 205-6	identificada	3
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	AROEIRA-BRAVA			lt 96-7	identificada	14
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	AROEIRA-PIMENTEIRA			lt 01-7	identificada	47
<i>Vernonia polyanthes</i> Less	ASSAPEIXE			lt 132-2	identificada	12
<i>Cordia superba</i> Cham.	BABOSA-BRANCA			lt 32-6	identificada	2
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	BRACATINGA			lt 152-6	identificada	10
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	CANAFISTULA			lt 11-6	identificada	13
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	CAPIXINGUI			lt 04-6	identificada	49
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	CAPOROROCA-BRANCA			lt 88-5	identificada	12
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	CAPOROROCA-FERRUGINEA			lt 110-5	identificada	6
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	EMBAÛBA-BRANCA			lt 143-5	identificada	16
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	EMBAÛBA-DO-BREJO			lt 118-5	identificada	16
<i>Ficus insipida</i> Willd.	FIGUEIRA-DO-BREJO			lt 67-5	identificada	15
<i>Acnistus arborescens</i> L Schltld.	FRUTA-DE-SABIA			lt 112-5	identificada	17
<i>Psidium guajava</i> L.	GOIABA			lt 06-6	identificada	6
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	GUACATONGA			lt 76-5	identificada	3
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	INFALIVEL			lt 137-5	identificada	3
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Ar	INGA-DO-BREJO			lt 124-5	identificada	125
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	LIXEIRA			lt 61-5	identificada	45
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	MARICA			lt 184-7	identificada	100
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	MATA-PASTO			lt 51-6	identificada	27
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	MULUNGU			lt 144-5	identificada	8
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	MUTAMBO			lt 12-5	identificada	60
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	PATA-DE-VACA-MIUDA			lt 255-5	identificada	3
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	PAU-CIGARRA			lt 07-5	identificada	3
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	PAU-DE-LEITE			lt 123-5	identificada	3
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Mac-B r.	PAU-JACARÉ			lt 73-6	identificada	12
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	PAU-JANGADA			lt 111-5	identificada	6
<i>Cytrarexylum myrianthum</i> Cham.	PAU-VIOLA			lt 02-6	identificada	87
<i>Tibouchina trichopoda</i> (DC.) Baill	QUARESMEIRINHA			lt 21-5	identificada	12
<i>Croton urucurana</i> Baill.	SANGRA-D'AGUA			lt 05-5	identificada	90
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	SUINA			lt 79-7	identificada	10
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	TACHI			lt 260-4	identificada	9
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	TAPIÁ			lt 69-6	identificada	12
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	TIMBURI			lt 18-7	identificada	5
<i>Bauhinia forficata</i> Link	UNHA-DE-VACA-ESPINHO			lt 09-5	identificada	2
TOTAL						2000

Ibaté, 14 de janeiro de 2021

Maírcelia Rios Gonçalves

Assinatura do Responsável Técnico



Sub Lotes de manutenção e Replântio

Replântio dos Sublotes com aproximadamente 5000 mudas

Legenda:

- Sublotes Replântio
- Divisao Sublotes Lote 01
- Municipios

Sistema de Coordenadas Geograficas
Datum: SIRGAS 2000 23S

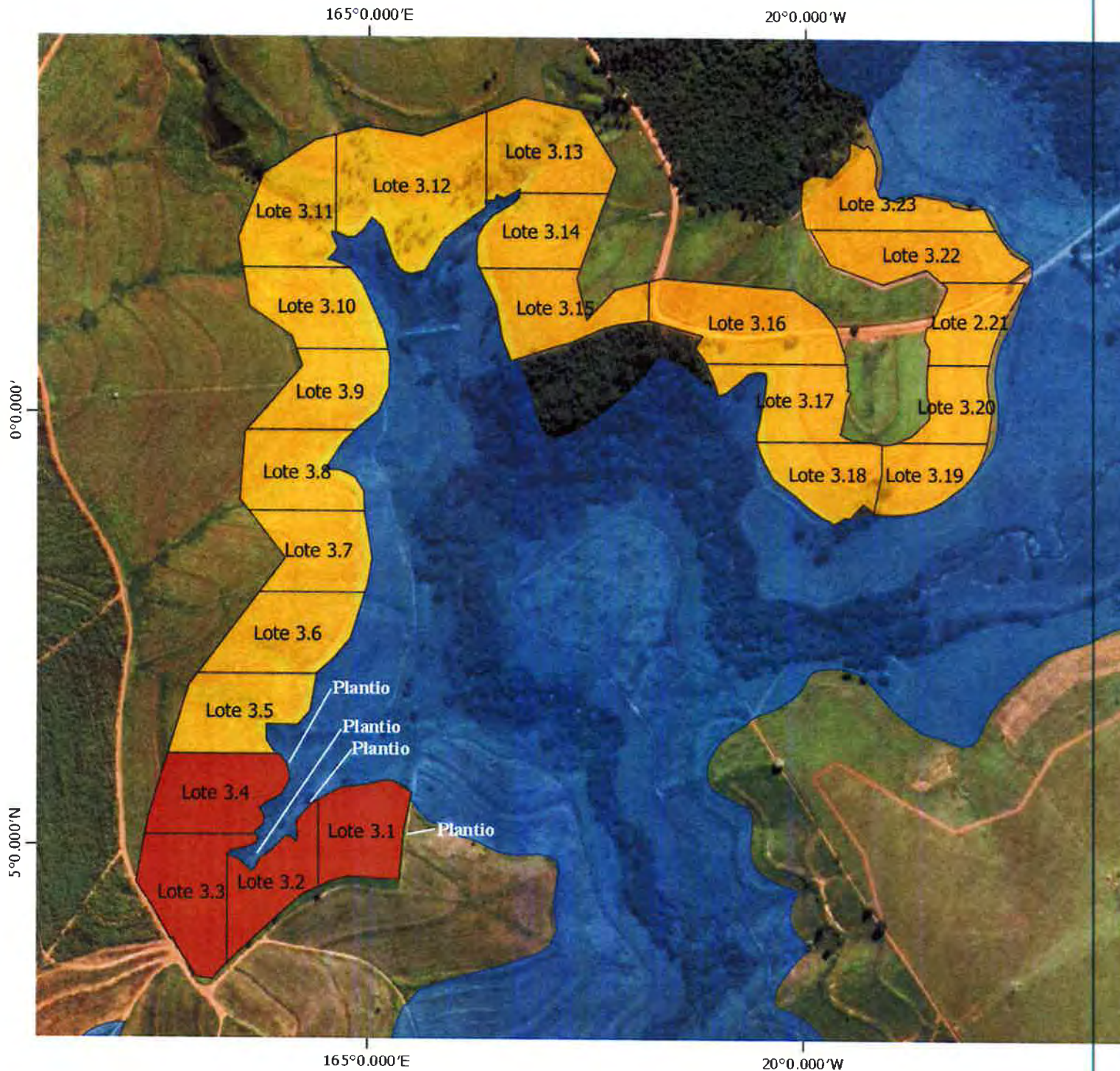
consórcio



Barragem Duas Pontes
Amparo SP



Elaboração: Emerson Souza
Verificação: Henrique Fogaça



Sublotes Novo Plantio

Para essa área serão destinados aproximadamente 5000 mudas

- Legenda:**
- Sublotes Plantio
 - Sublotes Lote 03
 - Futuro Reservatório
 - Municípios

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 23S

consórcio



Barragem Duas Pontes
Amparo SP



Elaboração: Emerson Souza
Verificação: Henrique Fogaça





LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Consórcio BDP OAS-Cetenco

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

Nome do Treinamento: **Manuseio do sistema de irrigação do viveiro.**

Objetivo: Instruir os colaboradores.

Conteúdo Programático:
Manuseio do Sistema de irrigação do Viveiro de Mudas.

Nome do(s) Instrutor(es): Lander Junior Soares da Conceição

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Nome da Empresa: **Flora Pantanal**

Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Data: *25/01/2021* Horário: *10:00 às 11:00* Duração (h): 1h

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1		<i>Jairo Wolff</i>	<i>ENC. CAMB</i>	<i>[assinatura]</i>
2		<i>[assinatura]</i>	<i>Enc. Comp.</i>	<i>[assinatura]</i>
3				
4				
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			<i>X</i>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<i>X</i>
Interação dos participantes no treinamento			<i>X</i>
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			<i>X</i>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento:
Lander Junior Soares da Conceição

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





BARRAGENS

 Consórcio **SUPERENG**

 Barragens

PEDREIRA

X

DUAS PONTES

TÍTULO

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE MANUTENÇÃO MENSAL

Nº LOTE	113		MÊS DA VISTORIA			
Nº DO DOCUMENTO	Nº 0322.01.OL.PES.0037.R08		INÍCIO	Janeiro 2021	TÉRMINO	Janeiro 2021
LOTE DE CONFERÊNCIA (ha)			Nº DE MANUTENÇÃO	01/12[]-02/12[]-03/12[]-04/12[]-05/12[]-06/12[]-07/12[X]-08/12[]-09/12[]-10/12[]-11/12[]-12/12[]		
TERRA		COROAMENTO AO REDOR DAS COVAS			MANUTENÇÃO DOS ACEIROS	
[] ÚMIDA [] SECA [X] PONTO DE ATENÇÃO		[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO			[] CONFORME [] NÃO CONFORME [X] ATENÇÃO [] NÃO APLICÁVEL	
LIMPEZA DO TERRENO (LINHA E ENTRELINHA)		CONTROLE SELETIVO DE GRAMÍNEAS E ESPÉCIES INVASORAS			ANÁLISE CRÍTICA DO LOTE (quanto ao desenvolvimento das mudas)	
[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO			[X] BOM [] SATISFATÓRIO [] RUIM	
MULCHING		DEMARCAÇÃO FÍSICA DA ÁREA E ISOLAMENTO			REPOSIÇÃO DE MUDAS (REPLANTIO)	
[X] IMPLANTADO [] NÃO IMPLANTADO		[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO			[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO	
CONTROLE DE FORMIGA CORTADEIRA		ADUBAÇÃO DE COBERTURA				
[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		[X] CONFORME [] NÃO CONFORME [] NÃO APLICÁVEL				
QUANTIDADE DE MUDAS						
TOTAL CONFERIDO [48]	MUDAS - MENOR QUE 30CM [0]		[0] %		MUDAS MORTAS [0]	[0] %
OBSERVAÇÃO:	<p>* ATENÇÃO QUANTO AO ASPECTO DE DÉFICIT HÍDRICO, BEM COMO CUIDADOS FITOSSANITÁRIOS. * AMOSTRAGEM REALIZADA EM PARCELA DE 200 M². • No mês de janeiro de 2021 foi realizada a manutenção completa no subbloco de plantas, incluindo limpeza do terreno, replantio e implantação de mulching. • O lote que não realizava manutenção desde dezembro de 2019, apresenta mudas a replantio, com aproximadamente 30cm (maiores), e alcança alturas de mais de 2 metros.</p>					
 CAROLINA DE AZEVEDO ASSINATURA SUPERVISOR	 MARIANA BITTU COORD. MEIO AMBIENTE		DATA DA VISTORIA		MANUTENÇÃO	
			26 / 01 / 2021		[X] CONFORME [] NÃO CONFORME	

MARIANA BITTU
 Consórcio Supereng
 Coord. Meio Ambiente

	FICHA DE VERIFICAÇÃO DE PLANTIO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0064-R02
Responsável pelo Serviço		Data do Registro	
Consórcio BDP - OAS Cetenco		25/01/2021	
Documento de Referência		Projeto de Referência	
Prog. Revegetação e Enriquecimento Florestal		0334-02-AS-CEP-4000-R0	

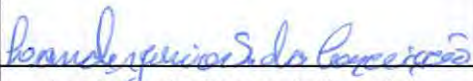
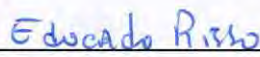
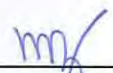
Local do Serviço	LISTA DE VERIFICAÇÃO				Nota: C: Conforme / NC: Não Conforme / PA: Ponto de Atenção / NA: Não Aplicável
Lote 1	Demarcações topográficas	C (x) NC () PA () NA ()	Plantio das mudas	C (x) NC () PA () NA ()	
	Realização de análises físico-químicas do solo	C (x) NC () PA () NA ()	Espaçamento médio	C (x) NC () PA () NA ()	
Sublote	Correção do solo	C () NC () PA () NA (x)	Combate às formigas	C (x) NC () PA () NA ()	
1.13	Roçada mecânica e/ou gradagem	C (x) NC () PA () NA ()	Mudas < 30cm	C (x) NC () PA () NA ()	
	Coveamento	C (x) NC () PA () NA ()	Mudas Mortas	C () NC () PA (x) NA ()	
Execução de Serviço	Coroamento	C (x) NC () PA () NA ()	Adubação de cobertura	C (x) NC () PA () NA ()	
6/12	Implantação de aceiros	C (x) NC () PA () NA ()	Placa de identificação	C (x) NC () PA () NA ()	



OBSERVAÇÕES

* Foram realizados neste período coroamento, roçada, replantio, controle de formigas cortadeiras e adubação de cobertura. As atividades foram realizadas de forma manual e semi-mecanizada.

* O sublote encontra-se em ótimo estado de desenvolvimento, com indivíduos acima de 2,5 metros de altura.

* O aceiro efetuado em paralelo à cerca delimitadora do plantio encontra-se livre de vegetação, a fim de prevenir a passagem ou propagação do fogo para áreas plantio.

Responsáveis	Téc. Responsável	Eng. Responsável	Fiscalização - DAEE
Visto			
Nome	Lander Junior Soares da Conceição	Eduardo Pinheiro Sampaio Risso	Mariana Bittu

	REGISTRO FOTOGRÁFICO		Página	1/1
			Data	16/08/2019
			Numeração	BDP-FR-AS-0036-R01
DADOS				
Nome do Registro:			Prog. Revegetação e Enriquecimento Florestal - Lote 1.13	
Local / Obra:		Barragem Duas Pontes	Data do Registro:	
			25/01/2021	
Resp. Registro:		Lander Junior Soares da Conceição	Destinação do Registro:	
			Consórcio Supereng - DAEE	
Descrição:			Vistoria de monitoramento no plantio do sublote em referência	
REGISTRO FOTOGRÁFICO				
				
Foto 01	Visada geral da área de plantio devidamente roçada. (Registro fotográfico 25/01/2021).		Foto 02	Colaborador realizando atividade de coroamento entorno da muda. (Registro fotográfico 25/01/2021).
				
Foto 03	Espécie nativa devidamente coroada e livre de ervas daninhas. (Registro fotográfico 25/01/2021).		Foto 04	Espécie nativa em ótimo estágio de crescimento. (Registro fotográfico 25/01/2021).
Foto 05		Foto 06		

Eduardo Rizzo
Lander Junior S. da Conceição
 Visto Responsável pelo Registro



BARRAGENS

Consórcio **SUPERENG**
Barragens

PEDREIRA

X


DUAS PONTES

TÍTULO

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE MANUTENÇÃO MENSAL

Nº LOTE	114	MÊS DA VISTORIA			
Nº DO DOCUMENTO	Nº 0322.01.OL.PES.0037.R08	INÍCIO	Januário 2021	TÉRMINO	Januário 2021
LOTE DE CONFERÊNCIA (ha)		Nº DE MANUTENÇÃO	01/12[]-02/12[]-03/12[]-04/12[]-05/12[]-06/12[]-07/12[]-08/12[]-09/12[]-10/12[]-11/12[]-12/12[]		
TERRA		COROAMENTO AO REDOR DAS COVAS		MANUTENÇÃO DOS ACEIROS	
[] ÚMIDA [] SECA <input checked="" type="checkbox"/> PONTO DE ATENÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		[] CONFORME [] NÃO CONFORME <input checked="" type="checkbox"/> ATENÇÃO [] NÃO APLICÁVEL	
LIMPEZA DO TERRENO (LINHA E ENTRELINHA)		CONTROLE SELETIVO DE GRAMÍNEAS E ESPÉCIES INVASORAS		ANÁLISE CRÍTICA DO LOTE (quanto ao desenvolvimento das mudas)	
<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> BOM [] SATISFATÓRIO [] RUIM	
MULCHING		DEMARCAÇÃO FÍSICA DA ÁREA E ISOLAMENTO		REPOSIÇÃO DE MUDAS (REPLANTIO)	
<input checked="" type="checkbox"/> IMPLANTADO [] NÃO IMPLANTADO		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO	
CONTROLE DE FORMIGA CORTADEIRA		ADUBAÇÃO DE COBERTURA			
<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] PONTO DE ATENÇÃO		<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME [] NÃO APLICÁVEL			
QUANTIDADE DE MUDAS					
TOTAL CONFERIDO [48]	MUDAS - MENOR QUE 30CM [0]	[0] %	MUDAS MORTAS [0]	[0] %	
OBSERVAÇÃO:	<p>* ATENÇÃO QUANTO AO ASPECTO DE DÉFICIT HÍDRICO, BEM COMO CUIDADOS FITOSSANITÁRIOS. * AMOSTRAGEM REALIZADA EM PARCELA DE 200 M².</p> <p>Foi realizada manutenção no lote de plantio, incluindo limpeza do terreno, coroamento ao redor da muda, replantio e implantação de mulching.</p> <p>O lote não recebe manutenção desde dezembro de 2019, porém apresenta mudas raiadas que alcançam alturas acima de 2 metros, bem como mudas de replantio, com mais de 30cm.</p>				
<i>Carolina de Azevedo</i> CAROLINA DE AZEVEDO ASSINATURA SUPERVISOR	<i>Mariana Bittu</i> MARIANA BITTU COORD. MEIO AMBIENTE	DATA DA VISTORIA	MANUTENÇÃO		
		26 / 01 / 2021	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME [] NÃO CONFORME		

MARIANA BITTU
Consórcio Supereng
Coord. Meio Ambiente

	FICHA DE VERIFICAÇÃO DE PLANTIO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0064-R02
Responsável pelo Serviço		Data do Registro	
Consórcio BDP - OAS Cetenco		25/01/2021	
Documento de Referência		Projeto de Referência	
Prog. Revegetação e Enriquecimento Florestal		0334-02-AS-CEP-4000-R0	

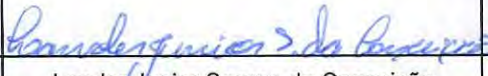
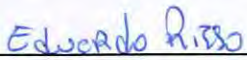

Local do Serviço	LISTA DE VERIFICAÇÃO				Nota: C: Conforme / NC: Não Conforme / PA: Ponto de Atenção / NA: Não Aplicável
Lote 1	Demarcações topográficas	C (x) NC () PA () NA ()	Plantio das mudas	C (x) NC () PA () NA ()	
	Realização de análises físico-químicas do solo	C (x) NC () PA () NA ()	Espaçamento médio	C (x) NC () PA () NA ()	
Sublote	Correção do solo	C () NC () PA () NA (x)	Combate às formigas	C () NC () PA (x) NA ()	
1.14	Roçada mecânica e/ou gradagem	C (x) NC () PA () NA ()	Mudas < 30cm	C (x) NC () PA () NA ()	
	Coveamento	C (x) NC () PA () NA ()	Mudas Mortas	C () NC () PA (x) NA ()	
Execução de Serviço	Coroamento	C (x) NC () PA () NA ()	Adubação de cobertura	C (x) NC () PA () NA ()	
5/12	Implantação de aceiros	C (x) NC () PA () NA ()	Placa de identificação	C (x) NC () PA () NA ()	






OBSERVAÇÕES

* Foram realizados neste período coroamento, roçada, replantio, controle de formigas cortadeiras e adubação de cobertura. As atividades foram realizadas de forma manual e semi-mecanizada.

* O sublote encontra-se em ótimo estado de desenvolvimento, com indivíduos acima de 2,5 metros de altura.

* O aceiro efetuado em paralelo à cerca delimitadora do plantio encontra-se livre de vegetação, a fim de prevenir a passagem ou propagação do fogo para áreas plantio.

Responsáveis	Téc. Responsável	Eng. Responsável	Fiscalização - DAEE
Visto			
Nome	Lander Junior Soares da Conceição	Eduardo Pinheiro Sampaio Riso	Mariana Bittu

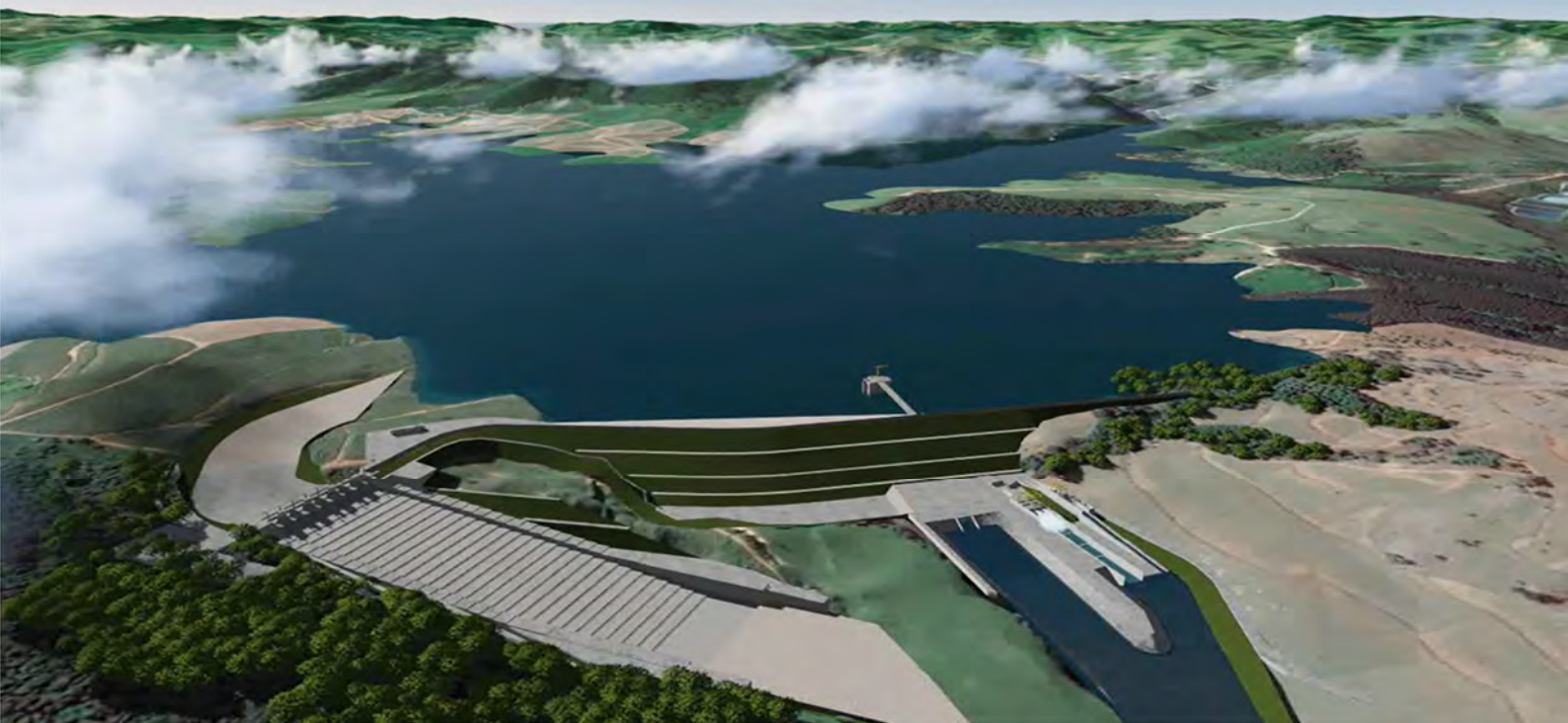
	REGISTRO FOTOGRÁFICO		Página	1/1
			Data	16/08/2019
			Numeração	BDP-FR-AS-0036-R01
DADOS				
Nome do Registro:			Prog. Revegetação e Enriquecimento Florestal - Lote 1.14	
Local / Obra:		Barragem Duas Pontes	Data do Registro:	25/01/2021
Resp. Registro:		Lander Junior Soares da Conceição	Destinação do Registro:	Consórcio Supereng - DAEE
Descrição:			Vistoria de monitoramento no plantio do sublote em referência	
REGISTRO FOTOGRÁFICO				
				
Foto 01	Visada geral da área de plantio devidamente roçada. (Registro fotográfico 25/01/2021).	Foto 02	Colaborador realizando atividade de coroamento entorno da muda. (Registro fotográfico 25/01/2021).	
				
Foto 03	Espécie nativa devidamente coroada e livre de ervas daninhas. (Registro fotográfico 25/01/2021).	Foto 04	Espécie nativa em ótimo estágio de crescimento. (Registro fotográfico 25/01/2021).	
Foto 05		Foto 06		

Edwardo Rizzo

Lander Junior Soares da Conceição

Visto Responsável pelo Registro

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XII Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna - PMCF

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO - SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna

0334-02-AS-RQS-0002-R04-PMCF

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2020 a janeiro a 2021

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	10
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	15
4.1.3	Indicadores.....	17
4.1.4	Resumo das Atividades Anteriores – Histórico.....	21
4.2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	22
4.2.1	Subprograma de Monitoramento de Fauna	22
4.2.2	Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre.....	22
4.2.2.1	Treinamentos	24
4.2.2.2	Vistoria	25
4.2.2.3	Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre	28
4.2.2.4	Realocação de abelhas e demais espécies de Hymenoptera.....	37
4.2.3	Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres	37
4.2.3.1	Recepção e Triagem dos Animais	37
4.2.3.2	Avaliação clínica	38
4.2.3.3	Destinação dos animais.....	38
4.2.4	Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna.....	39
4.2.4.1	Caracterização da Área Percorrida.....	39
4.2.4.2	Monitoramento do Atropelamento.....	41
4.2.4.3	Sinalização	44
4.2.4.4	Ações Educativas.....	45
4.2.5	Subprogramas da Anuência nº 4/2020 do IBAMA.....	45
4.3	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	45
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA	46
6.	ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma das possíveis destinações em função da condição do animal.....	20
Figura 2 – Área Supressão Vegetal – Eixo e Áreas de Apoio.	27
Figura 3 – Pontos de resgate de fauna atropelada e destinação.	34
Figura 4 – Pontos de resgate de fauna e destinação	35
Figura 5 – Pontos de resgate de fauna e destinação	36
Figura 6 – Representação da área objeto das vistorias de monitoramento de atropelamento de fauna silvestre.....	40

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Treinamento com colaboradores do Consórcio BDP (Data: 22/01/2021)	25
Foto 2 – Treinamento de resgates e atropelamento de animais silvestres (Data: 29/01/2021)	25
Foto 3– Velocidade estabelecida durante o percurso (Data:26/11/2020).....	42
Foto 4 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 26/11/2020).	42
Foto 5 – Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 08/12/2020).....	42
Foto 6 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 28/12/2020).	42
Foto 7 – Sinalização de animais silvestres. (Data: 28/12/2020).	43
Foto 8 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 28/12/2020).	43
Foto 9 – Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 07/01/2021).....	43
Foto 10 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data:26/01/2021).	43
Foto 11 – Sinalização de animais silvestres. (Data: 26/01/2021).	44
Foto 12 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 26/01/2021).	44
Foto 13 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 30/11/2020)	44
Foto 14 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 30/12/2020).	44
Foto 15 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 26/01/2021)	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Registros por grupo de fauna – Período do 2º quadrimestre	30
Gráfico 2 – Registros do número acumulado de indivíduos resgatados das espécies mais abundantes	32

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 – Histórico dos Indicadores.....	19
Quadro 6 – Comparação de resgates médios por quadrimestre.....	23
Quadro 7 – Treinamentos ministrados no período.....	24
Quadro 8 – Indicadores para comparação entre os quadrimestres.....	29
Quadro 9 – Cronograma.....	50

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 BDP – Consórcio BDP 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 BDP OAS-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios de Amparo, conforme o Edital de Concorrência 005/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de Fevereiro de 2021.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Contrato: N° 2018/11/00033.4, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, nos municípios Amparo 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 Outubro 2020 a 31 de janeiro a 2021 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 Duas Pontes. 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 de Instalação – LI e Pareceres Técnicos específicos emitidos pela SMA/DeFau.

O programa é composto pelos seguintes subprogramas:

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

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

- Resgate de Fauna Silvestre

N°36038/2020 – Emitida em: 09/07/2020 Validade: 14/06/2021 (Atual)

- Atropelamento de Fauna

N° 35882/2020 – Emitida em: 08/07/2020 Validade: 14/06/2021 (Atual)

2. CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO

A seguir apresenta-se o detalhamento das condicionantes preconizadas na LI nº2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 1 – Antes do início das obras

Subitem 1.4 – *Comprovar, no âmbito do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres, a implantação do Posto de Atendimento provisório, com infraestrutura necessária ao atendimento emergencial de animais resgatados doentes ou feridos.*

- Atendido

Subitem 1.5 – *Apresentar Autorização de Manejo in situ, emitida pelo Departamento de Fauna (DeFau/SIMA), para as atividades de monitoramento de atropelamento de fauna da Barragem Duas Pontes.*

- Atendido

Item 2 – Durante a implantação do empreendimento

Subitem 2.1 – *Apresentar o Plano de Fogo previamente à exploração da jazida de rocha, bem como as medidas de comunicação social, resgate de fauna e ictiofauna específicas para a fase das detonações.*

- Não previsto para o período.

Subitem 2.4 – *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 nas duas áreas localizadas a sudeste do futuro barramento, que serão utilizadas para translocação da fauna, conforme indicado no Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre.*

- Atendido

Subitem 2.5 – Obter, antes das atividades de supressão de vegetação, Autorização de Manejo *in situ*, emitida pelo Departamento de Fauna da Secretaria do Meio Ambiente (DeFau/SIMA), para as atividades de resgate da fauna.

- Atendido

Subitem 2.6 – 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 da área de soltura ainda em fase de desapropriação e/ou as anuência dos proprietário.

- Atendido

Subitem 2.7 – Apresentar, no prazo de 02 (dois) meses da emissão da LI, o detalhamento do Subprograma de Conservação da Fauna Silvestre a ser desenvolvido no âmbito do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna para a Barragem Duas Pontes, contendo medidas e planos para o atendimento às condicionantes 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 da Anuência Prévia n° 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.

- Atendido

Subitem 2.35 – 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 considerando as diretrizes do Parecer Técnico n° 069/20/IE; metodologia empregada; 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. Os relatórios quadrimestrais estão sendo elaborados.

Item 3 – Por ocasião da supressão de vegetação da área do reservatório

Subitem 3.2 – *Comprovar, no respectivo relatório quadrimestral de acompanhamento do Subprograma de Monitoramento de Fauna, a realização de levantamento de quirópteros por meio de monitoramento acústico passivo e a respectiva avaliação crítica dos dados obtidos com enfoque ambiental e epidemiológico. Caso se preveja como necessário o emprego de método de captura, obter previamente a respectiva Autorização de Manejo in situ emitida pelo DeFau/SIMA.*

- Não previsto para o período.

Item 4 – Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação

Subitem 4.10 – *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.*

- Não aplicável no momento.

Item 5 – Durante a operação do empreendimento

Subitem 5.5 – *Apresentar relatórios de acompanhamento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, contemplando, no mínimo, as atividades desenvolvidas com periodicidade semestral; metodologia empregada; localização, em foto aérea georreferenciada, dos pontos de amostragem incluindo as áreas de soltura e áreas reflorestadas; registros fotográficos das atividades; avaliação crítica dos resultados obtidos; equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período.*

- Não aplicável no momento.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Renó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 054564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Risso	Coordenador dos Programas Ambientais (Biótico)	Engenheiro Florestal	CREA 5070610005
Caio Henrique Santicholi	Coordenador Especialista em fauna silvestre	Médico Veterinário	CRMV 43.157
Leandro Augusto Grandi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 46703-SP
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	CRBio 82222/1D
Allury Roman	Auxiliar técnica	Auxiliar técnica	-

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	As campanhas de monitoramento vêm sendo realizadas com vistas a conhecer e avaliar os impactos sobre a fauna. Foram realizadas 2 campanhas preliminares e a 1 campanha após a LI (<i>Baseline</i>).
Avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.	Em atendimento	Projeto de reflorestamento encontra-se em andamento, com ações efetivas para a preservação da fauna. O Projeto de reflorestamento foi iniciado em 2019 e a efetividade será avaliada após o terceiro ano após o plantio.
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 dispõe de equipe especializada, bem como, 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 realocação de fauna durante a implantação do canteiro, supressão da vegetação e resgate.	Em atendimento	Foram selecionadas 3 áreas de soltura para a realocação da fauna resgatada durante a implantação do empreendimento
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 afugentamento e a retirada de animais das áreas diretamente afetadas pelas interferências da barragem.	Em atendimento	Antes do início das atividades de supressão a Construtora realiza o afugentamento 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	A Construtora 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	Foi realizada campanha <i>baseline</i> e as campanhas de monitoramento permanecerão durante a implantação sendo realizadas quadrimestralmente.
Gerar dados sobre os efeitos das medidas compensatórias sobre a fauna	Em atendimento	Campanhas de monitoramento serão realizadas quadrimestralmente.
Minimizar a ocorrência do número de acidentes com a fauna silvestre, durante a fase de implantação	Em atendimento	Redutores de velocidade, treinamentos específicos e campanhas de conscientização, estão sendo realizados.

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	Foi realizada campanha <i>baseline</i> e as campanhas de monitoramento permanecerão durante a implantação sendo realizadas quadrimestralmente.
Gerar dados sobre os efeitos das medidas compensatórias sobre a fauna	Em atendimento	Campanhas de monitoramento serão realizadas quadrimestralmente.
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	Não houve supressão no quadrimestre.
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	*	Previsto para o período de enchimento
Manter um programa de controle das ações de soltura ou relocação da fauna silvestre, evitando-se adensamentos pontuais que possam exacerbar a 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 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		
Indicador	Status do período	Status Acumulado
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
Afugentamento (número aproximado)	0/0	3/3
Número de animais resgatados (RE) [Indivíduo/espécie]	17/8	27/13
Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres		
Destinação – Realocados (soltura). Soma de animais recebidos na base e animais sem passagem na base (inclui os de quarentena).	9	18
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	3	3
Destinação – Em Quarentena (aguardando ou aguardaram destinação)	0	0
Destinação – Óbitos/Universidade	12	12
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna para atendimento	24	43
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
Número de indivíduos resgatados / Número de espécies identificados	7/6	16/11
Número de registros por km percorrido	0,006	0,006

Notas:

- (1) 1 animal, que passou por quarentena, entrou em óbito. E está contabilizado nos 10 animais armazenados na base de fauna.
- (2) Existem 10 animais no freezer da base de fauna (um do 1º quadrimestre e nove do 2º quadrimestre), aguardando sua destinação final.
- (3) Apenas três indivíduos dos 12 destinados a UNIFAJ foram resgatados no 2º quadrimestre. Os demais estavam armazenados no freezer aguardando um número considerável.
- (4) **Conclusão:** 9 animais saudáveis (SOLTOS) + 3 animais feridos (CRAS) + 9 animais mortos (FREEZER) + 3 animais mortos (UNIFAJ), totalizando 24 indivíduos no período do 2º quadrimestre.

Quadro 4 – Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Indicadores	ago/20		set/20		1º Quadrimestre		nov/20		dez/20		jan/21		2º Quadrimestre	
	Período	Acumulado	Período	Acumulado	Período	Acumulado	Período	Acumulado	Período	Acumulado	Período	Acumulado	Período	Acumulado
Subprogramas														
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre														
Afugentamento (número aproximado)	3/3	3/3	0/0	3/3	3/3	3/3	0/0	3/3	0/0	3/3	0/0	3/3	0/0	3/3
Número de animais resgatados (RE) [Indivíduo/espécie]	3/3	3/3	7/4	10/7	10/7	10/7	2/2	12/8	3/3	15/10	12/5	27/13	17/8	27/13
Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres														
Destinação – Realocados (soltura). Soma de animais recebidos na base e animais sem passagem na base (inclui os de quarentena).	3	3	6	9	9	9	1	10	0	10	8	18	9	18
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	3	3	3
Destinação – Em Quarentena (aguardando ou aguardaram destinação)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Destinação – Óbitos/Universidade	0	0	0	0	0	0	0	0	12(*)	12	0	12	12	12
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna para atendimento	4	4	15	19	19	19	5	24	4	28	15	43	24	43
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna														
Número de indivíduos resgatados / Número de espécies identificados	1/1	1/1	8/6	9/6	9/6	9/6	3/3	12/8	1/1	13/9	3/2	16/11	7/6	16/11
Número de registros por km percorrido	0,010	0,010	0,005	0,007	0,007	0,007	0,030	0,013	0,000	0,008	0,000	0,006	0,006	0,006
Observações														
Animais armazenados no freezer da base de fauna (aguardando destinação final - Óbitos)	1	1	9	10	10	10	3	13	3	4	6	10	9(*2)	10(*3)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Indicadores	ago/20	set/20	1º Quadrimestre	nov/20	dez/20	jan/21	2º Quadrimestre
Comentários	1 animal da quarentena foi reabilitado e solto (<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> - ID 3, Calango-cobra)	Foi armazenado 1 indivíduo, encontrado em óbito, de <i>Micrurus sp.</i> (ID 9; cobra-coral-verdadeira) para treinamentos e educação ambiental.	Observar agosto/20 e setembro/20	-	Nenhum animal destinado à UNIFAJ pertencia ao período de dezembro. Manteve-se 1 animal para atividades de educação ambiental.	1 animal passou por quarentena, porém não sobreviveu (<i>Bothrops jararaca</i> - ID 37, jacaraca-da-mata)	Observar: setembro/20, dezembro/20 e janeiro/21

Notas:

(*1) Os 12 indivíduos encaminhados à UNIFAJ não pertenciam ao mês de dezembro, pois foram entregues na instituição no dia 1 de dezembro. Estes 12 indivíduos estavam armazenados no freezer da base de fauna, 9 animais do 1º quadrimestre, 3 indivíduos pertencentes a novembro de 2020 (2º quadrimestre). Foi mantido no freezer 1 animal do 1º quadrimestre para utilização em educação ambiental.

(*2) Os nove animais pertencem aos seguintes meses: dezembro de 2020 (3 animais) e janeiro de 2021 (seis animais).

(*3) Os dez animais armazenados pertencem aos seguintes meses: setembro de 2020, dezembro de 2020 (3 animais) e janeiro de 2021 (seis animais).

Quadro 5 – Histórico dos Indicadores

A **Figura 1** mostra os diferentes destinos dos animais resgatados. Portanto observa-se que o indicador “Destinação – Realocados (soltura) do Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres incorporam animais saudáveis, soltos imediatamente após a triagem, tanto como animais reabilitados após quarentena na base de fauna. Outro caminho que ressalta a atenção é a destinação à UNIFAJ, pois incluem animais resgatados mortos, animais feridos ou em estado de choque que entraram em óbito durante a quarentena ou atendimento médico veterinário.

Animais que estiveram em quarentena mas foram destinados dentro do período não aparecem nos indicadores, sendo que estes obtiveram os seguintes destinos:

- soltura (reabilitado);
- encaminhado ao CRAS – Mata Ciliar (ferimentos graves, ou condições especiais);
- armazenado no freezer aguardando destinação final (óbito)
- encaminhado para UNIFAJ (óbitos com aproveitamento científico)

O animal que está em óbito sempre será armazenado no freezer da base de fauna e serão encaminhados a UNIFAJ quando houver volume considerável de carcaças com aproveitamento científico. Por ventura, alguns animais poderão ser mantidos no freezer para utilização em trabalhos com educação ambiental, além de serem destinados a instituição de pesquisa num período posterior ao mês de resgate (óbito).

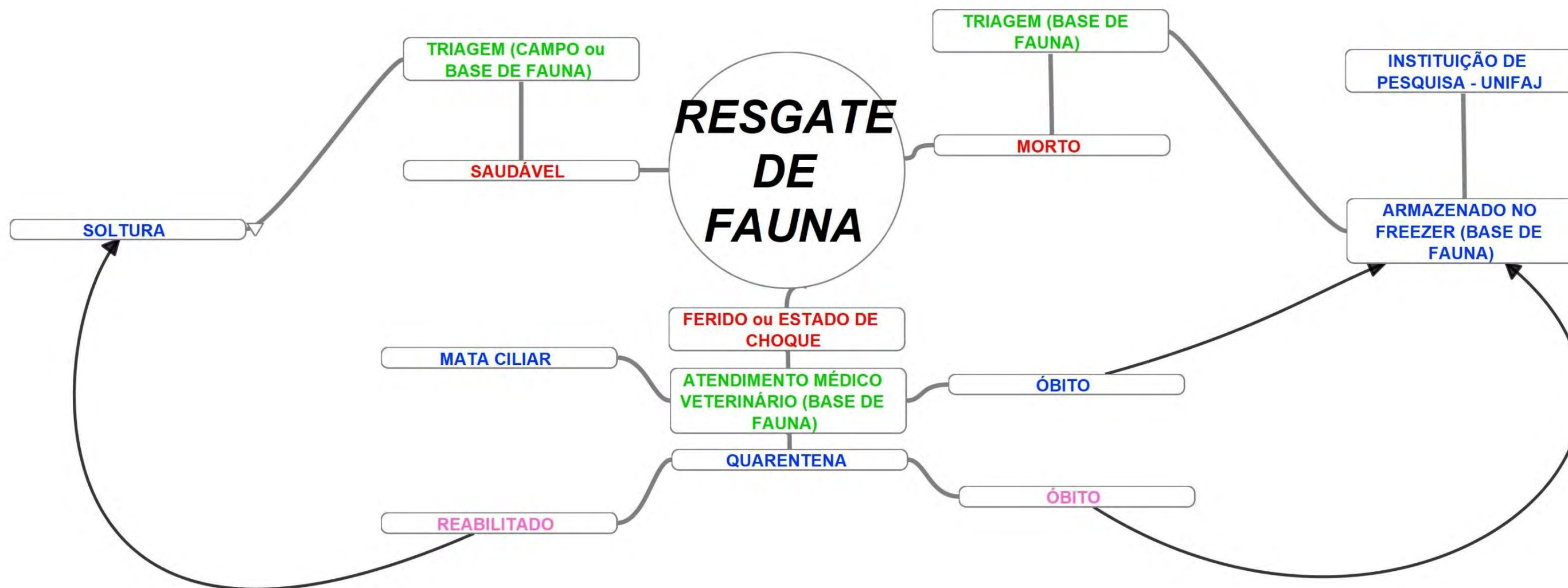


Figura 1 – Fluxograma das possíveis destinações em função da condição do animal.

4.1.4 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 Duas Pontes;
- Autorizações de Manejo in situ nº 36038/2020 e nº 35882/2020, referentes, respectivamente às atividades de resgate da fauna terrestre e de monitoramento de atropelamento de fauna da Barragem Duas Pontes;
- Carta de aceite da Universidade de Jaguariúna – Unifaj, 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 da Barragem Duas Pontes;
- 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 Duas Pontes;
- 1ª Campanha de monitoramento da fauna realizada em janeiro de 2019 (Preliminar a LI);
- 2ª Campanha de monitoramento da fauna realizada em maio de 2019 (Preliminar a LI);
- 3ª Campanha de monitoramento da fauna realizada em junho de 2020 (Baseline);
- Emissão em 08/07/2020 da autorização nº 35882 de monitoramento dos eventos de atropelamento de fauna com validade até 14/06/2021;
- Emissão em 09/07/2020 da autorização nº 36038 de resgate de fauna silvestre com validade até 14/06/2021.
- Em outubro foi entregue o 1º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro.
- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do

Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;

- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna.
- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Em janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.

4.2 Atividades Desenvolvidas no Período

4.2.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna

A campanha de monitoramento de fauna teve início em 29 de dezembro de 2020 com término das atividades em 16 de janeiro de 2021 (**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMCF**), porém não houve tempo hábil para entrega o relatório pela empresa JATOBA ENGENHARIA FLORESTAL LTDA.

4.2.2 Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre

Durante o presente quadrimestre não foram realizados resgates voltados as atividades de supressão vegetal e assim não foi realizado afugentamento de nenhum animal. Porém a equipe de fauna foi acionada em outras situações, realizando 17 resgates, além de 7 resgates do subprograma de atropelamento, totalizando 24 animais. É importante destacar que não houve atividade em outubro.

No 1º quadrimestre, foram resgatados 10 animais. Além de 9 resgates do subprograma de atropelamento, totalizando 19 animais. Destaca-se que não houve atividades nos meses de junho e julho.

Conforme o **Quadro 6** as médias de resgates não apresentaram diferença significativa, tendendo a uma diminuição dos atropelamentos, possivelmente devido a menor movimentação de veículos durante os meses de embargo (outubro, novembro e dezembro), e tendência de aumento dos resgates, que devido ao mesmo motivo de menor movimentação de veículos, os animais voltaram a colonizar a área.

As médias foram mensais e para o período de cada quadrimestre, ou seja, foram calculadas através da soma dos resgates dividido pelos meses com atividade, para cada período. A exemplo de ilustração, no 1º quadrimestre, houve 10 resgates em 2 meses (agosto/20 e setembro/20), portanto, a média é 5. Para o 2º quadrimestre verificamos um pequeno incremento, possivelmente devido ao embargo da obra, que conseqüentemente diminuiu a movimentação de veículos e maquinários, e, assim, os animais voltaram a colonizar a área.

Indicador	1º Quadrimestre	2º Quadrimestre
Nº Resgates/ mês	5	5,67
Nº Atropelados Resgates/ mês	4,5	2,33

Quadro 6 – Comparação de resgates médios por quadrimestre

Para maior entendimento, as atividades relacionadas no Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre são compostas pelas Etapas de Pré-supressão e Fase de Supressão, assim como Resgates realizados por toda AID, as quais serão 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.

- Realização de resgates em qualquer local da obra e AID. A equipe de fauna fica a disposição e realiza os resgates de animais vivos ou mortos quando acionada por colaboradores do consórcio ou terceiros e moradores da região.

4.2.2.1 Treinamentos

Ao longo do período abrangido por este relatório foram realizados treinamentos relacionados ao tema e um simulado de acidente com animais peçonhentos. As listas de presença seguem no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMCF**. No **Quadro 5** é possível verificar o resumo dos treinamentos realizados no período.

Tema	Data	Hora	Público-alvo	Local
Atropelamento de animais silvestres	30/11/2020	1 Hora	Equipe administrativa	Consórcio BDP
Resgate e Atropelamento de animais silvestres	09/12/2020	1 Hora	Equipe administrativa	Consórcio BDP
Acidentes com animais peçonhentos	06/01/2020	1 Hora	Equipe administrativa / Equipe de Plantio	Consórcio BDP e Flora pantanal
Resgate de fauna	22/01/2021	1 Hora	Equipe de plantio	Flora Pantanal
Crimes ambientais	29/01/2021	1Hora	Equipe de campo interna e terceirizada	Consórcio BDP e Flora pantanal

Quadro 7 – Treinamentos ministrados no período.

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

Ressalta-se ainda que a Equipe de Fauna acompanhou todos os procedimentos de supressão, sempre orientando os colaboradores responsáveis pelo corte e derrubada das árvores, quanto à possível presença de animais silvestres.



Foto 1 - Treinamento realizado com os colaboradores sobre atropelamento de fauna (Foto: 29/11/2020).



Foto 2 – Treinamento sobre acidentes envolvendo automóveis e fauna silvestres. (Foto: 09/12/2020)



Foto 1 – Treinamento com colaboradores do Consórcio BDP (Data: 22/01/2021)



Foto 2 – Treinamento de resgates e atropelamento de animais silvestres (Data: 29/01/2021)

4.2.2.2 Vistoria

No presente quadrimestre não foi realizada nenhuma atividade de supressão vegetal, portanto não houve a necessidade de serem realizadas vistorias.

Para registro de metodologia, é descrito as ações realizadas na atividade de vistorias.

Os fragmentos de vegetação a serem suprimidos são vistoriados pela equipe de fauna e liberados pela Supervisão Ambiental antes da supressão com o objetivo de localizar ninhos acompanhados de ovos e/ou filhotes, animais de baixa mobilidade que não são capazes de fugir, tocas que possam abrigar animais encurralados, entre outros

Uma vez identificados, os indivíduos arbóreos foram marcados, de modo que a equipe de supressão, não realize o corte sem a liberação da equipe de fauna, que realiza o manejo momentos antes da supressão.

Os animais de baixa mobilidade são realocados para as áreas previamente selecionadas, priorizando a área mais próxima e com as mesmas características do local de captura.

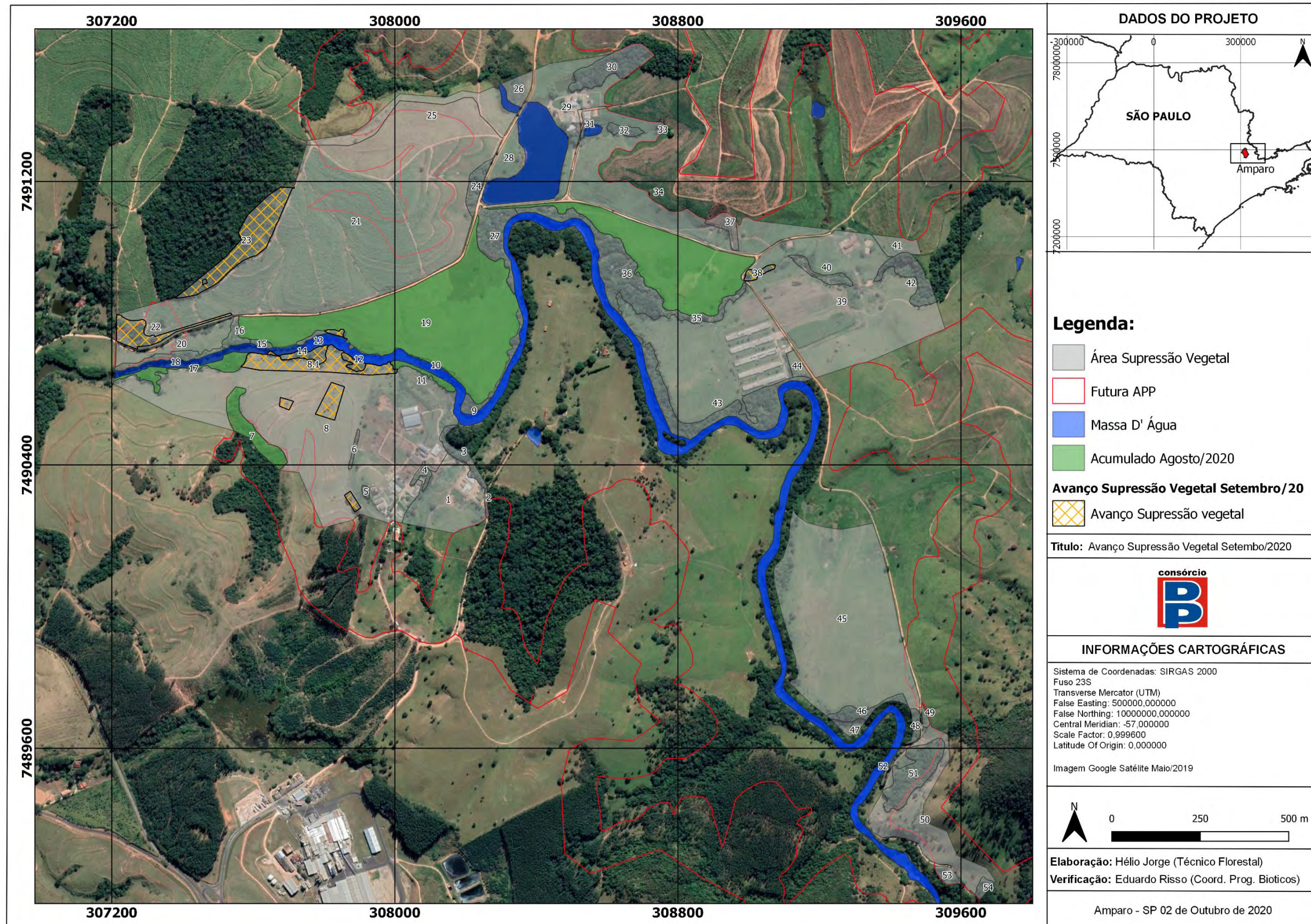


Figura 2 – Área Supressão Vegetal – Eixo e Áreas de Apoio.

4.2.2.3 Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre

A equipe de fauna realiza o afugentamento de animais provenientes da área de supressão e de 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), resgates 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.

Ressalta-se que embora algumas aves podem ser avistadas, estas não são 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 2º quadrimestre foi resgatado 1 primata (sagui-de-tufo-branco) em óbito. Porém o animal se encontrava morta há alguns dias pelo estado de decomposição, portanto supera o limite de 30 horas para análise de febre amarela.

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.

No **Quadro 7** são apresentados os resultados com as informações gerais obtidas desde o início das atividades do Programa de Resgate de Fauna Silvestre.

Indicador	1º Quadrimestre	2º Quadrimestre
Subprogramas	Acumulado	Período Acumulado
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
Afugentamento (número aproximado)	3/3	0/0 3/3
Número de animais resgatados (RE) [Indivíduo/espécie]	10/7	17/8 27/13
Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres		
Destinação – Realocados (soltura). Soma de animais recebidos na base e animais sem passagem na base (inclui os de quarentena).	9	9 18
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	0	3 3
Destinação – Em Quarentena (aguardando ou aguardaram destinação)	0	0 0
Destinação – Óbitos/Universidade	0	12 12
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna para atendimento	19	24 43
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
Número de indivíduos resgatados / Número de espécies identificados	9/6	7/6 16/11
Número de registros por km percorrido	0,007	0,006 0,006
Observações		
Animais armazenados no freezer da base de fauna (aguardando destinação final - Óbitos)	10	9 10
Comentários	<p>Agosto/20: 1 animal da quarentena foi reabilitado e solto (<i>Copeoglossum nigropunctatum</i> - ID 3, Calango-cobra)</p> <p>Setembro/20: Foi armazenado 1 indivíduo, encontrado em óbito, de <i>Micrurus</i> sp. (ID 9; cobra-coral-verdadeira) para treinamentos e educação ambiental.</p>	<p>Dezembro/20: Nenhum animal destinado à UNIFAJ pertencia ao período de dezembro. Manteve-se 1 animal (do 1º quadrimestre - setembro/20) armazenado no freezer para atividades de educação ambiental.</p> <p>Janeiro/21: 1 animal passou por quarentena, porém não sobreviveu e está armazenado no freezer (<i>Bothrops jararaca</i> - ID 37, jacaraca-da-mata)</p>

Notas: (*1) Estes 12 indivíduos estavam armazenados no freezer da base de fauna, 9 animais do 1º quadrimestre, 3 indivíduos pertencentes a novembro de 2020 (2º quadrimestre). Foi mantido no freezer 1 animal do 1º quadrimestre para utilização em educação ambiental.

Quadro 8 – Indicadores para comparação entre os quadrimestres.

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.

Os exemplares encontrados de agosto a novembro de 2020 foram encaminhados para a UNIFAJ para aproveitamento científico, com exceção do indivíduo de *Mycrurus sp.* (cobra-cora-verdadeira) com a finalidade de atividades de treinamentos com a equipe de fauna e educação ambiental. Os exemplares de dezembro (2020) e janeiro (2021), que foram resgatados mortos ou que vieram a óbito, permanecem devidamente acondicionados na Base de Apoio de Animais Silvestres aguardando destinação para aproveitamento científico.

No **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-03-PMCF** são apresentados os resultados com as informações gerais, ou seja, o registro de cada indivíduo obtidas desde o início das atividades do Programa de Resgate de Fauna Silvestre até o presente quadrimestre.

O **Gráfico 1** indica os indivíduos registradas durante as atividades separadas por grupo e por período de quadrimestre. Cumpre salientar que indivíduos ou espécies afugentadas se referem àquelas que foram afugentados diretamente.

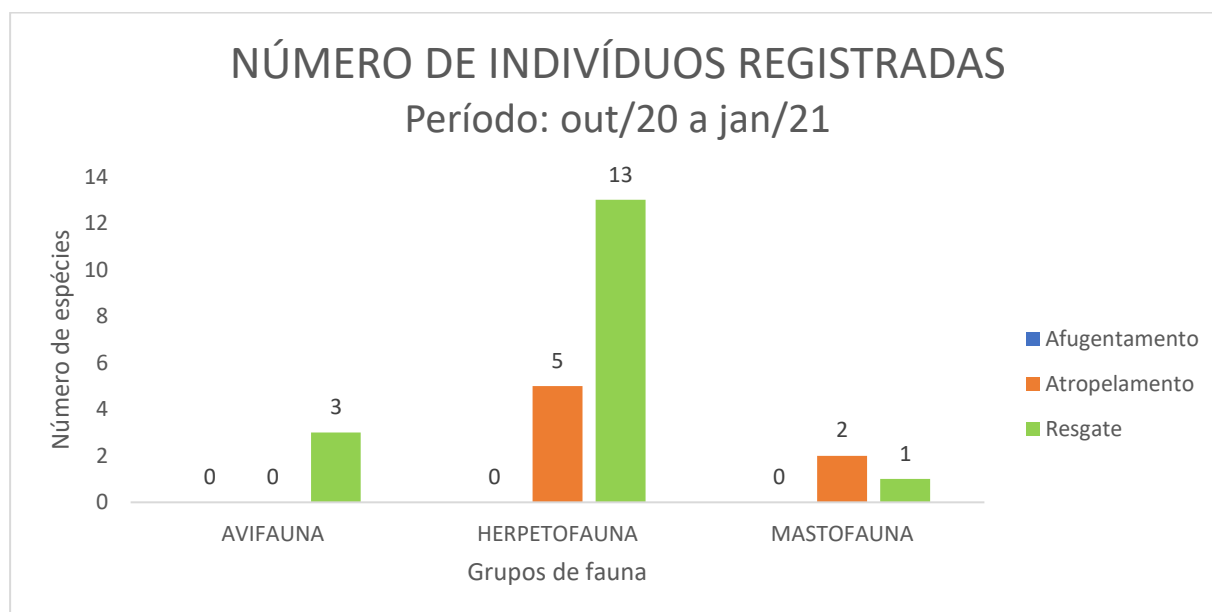


Gráfico 1 – Registros por grupo de fauna – Período do 2º quadrimestre

O **Gráfico 2** apresenta o registro da abundância das espécies resgatadas, acumulados até o final de cada quadrimestre. Observa-se que a jararaquinha-dormideira, falsa-coral e cascavel, respectivamente, são as três espécies mais encontradas.

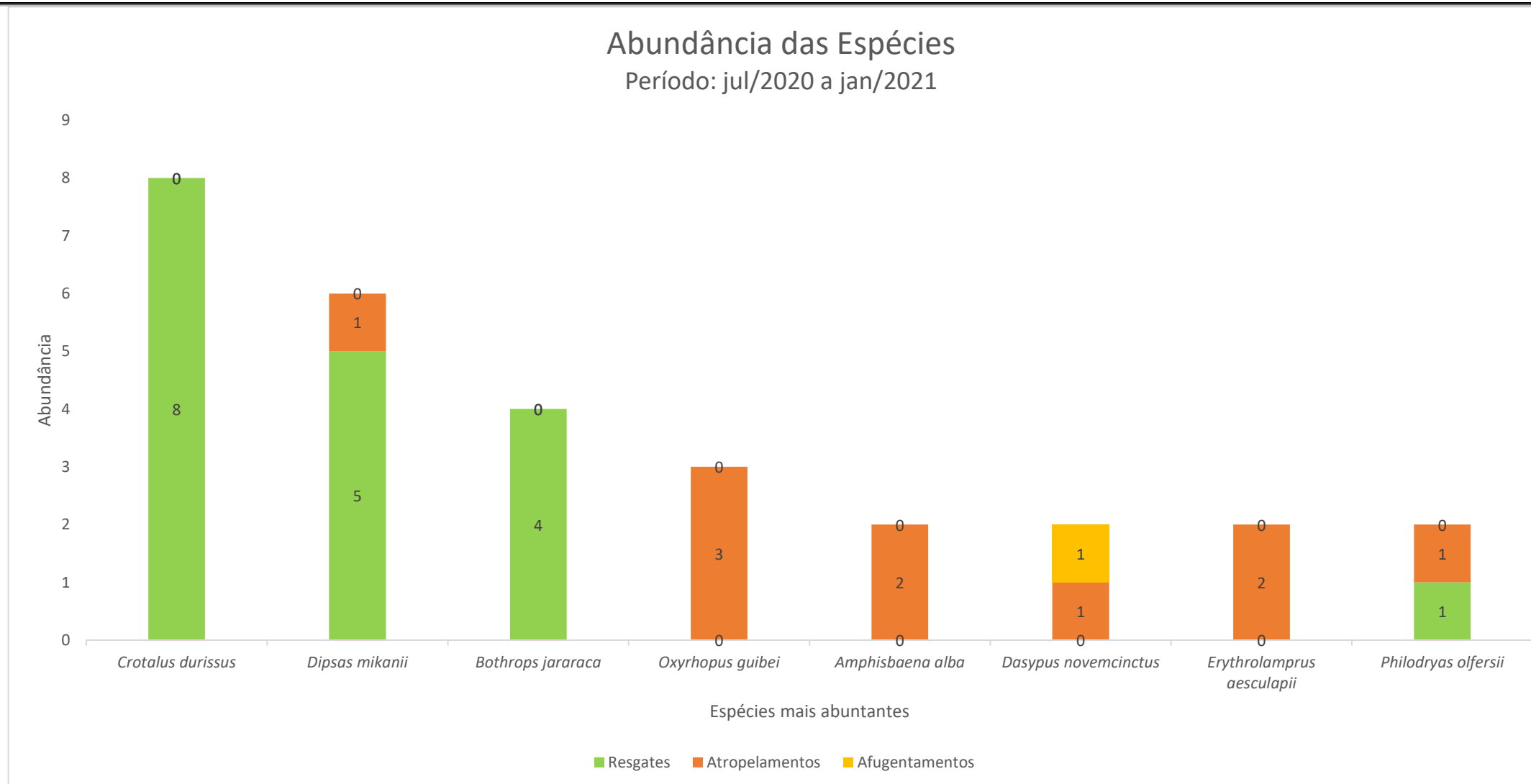
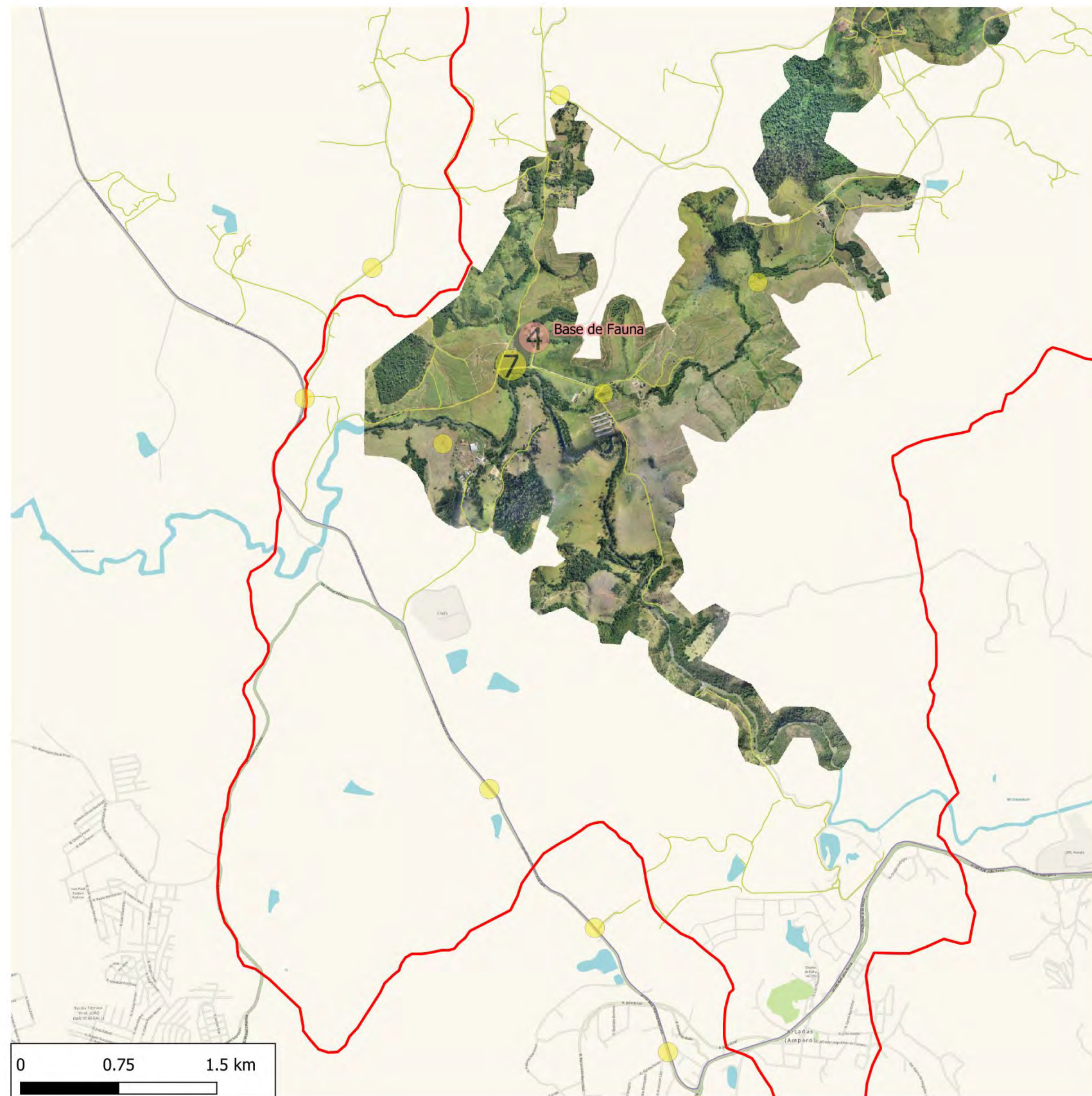


Gráfico 2 – Registros do número acumulado de indivíduos resgatados das espécies mais abundantes

Durante o período de obras não foram identificadas 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.

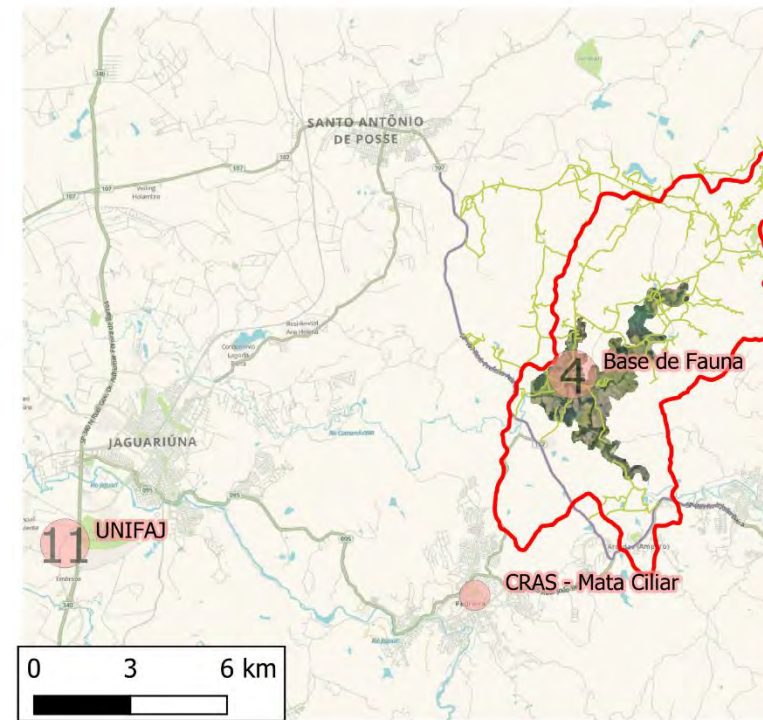
A **Figura 3** apresenta os pontos de atropelamento e destinação da fauna. Na **Figura 4** observasse-se os pontos de resgate de fauna e suas destinações.

Através da **Figura 5**, conclui-se que o acesso ao canteiro administrativo é o maior local de incidências com atropelamentos. A equipe de fauna elaborará placas de sinalização e ações educativas para mitigar esse impacto.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento da Fauna



- Legenda**
- Resgates
 - Destinações
 - Área de Influência Direta - AID
 - Estradas não Pavimentadas
 - Estradas Principais

Barragem Duas Pontes - BDP
Amparo-SP

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 - 23S

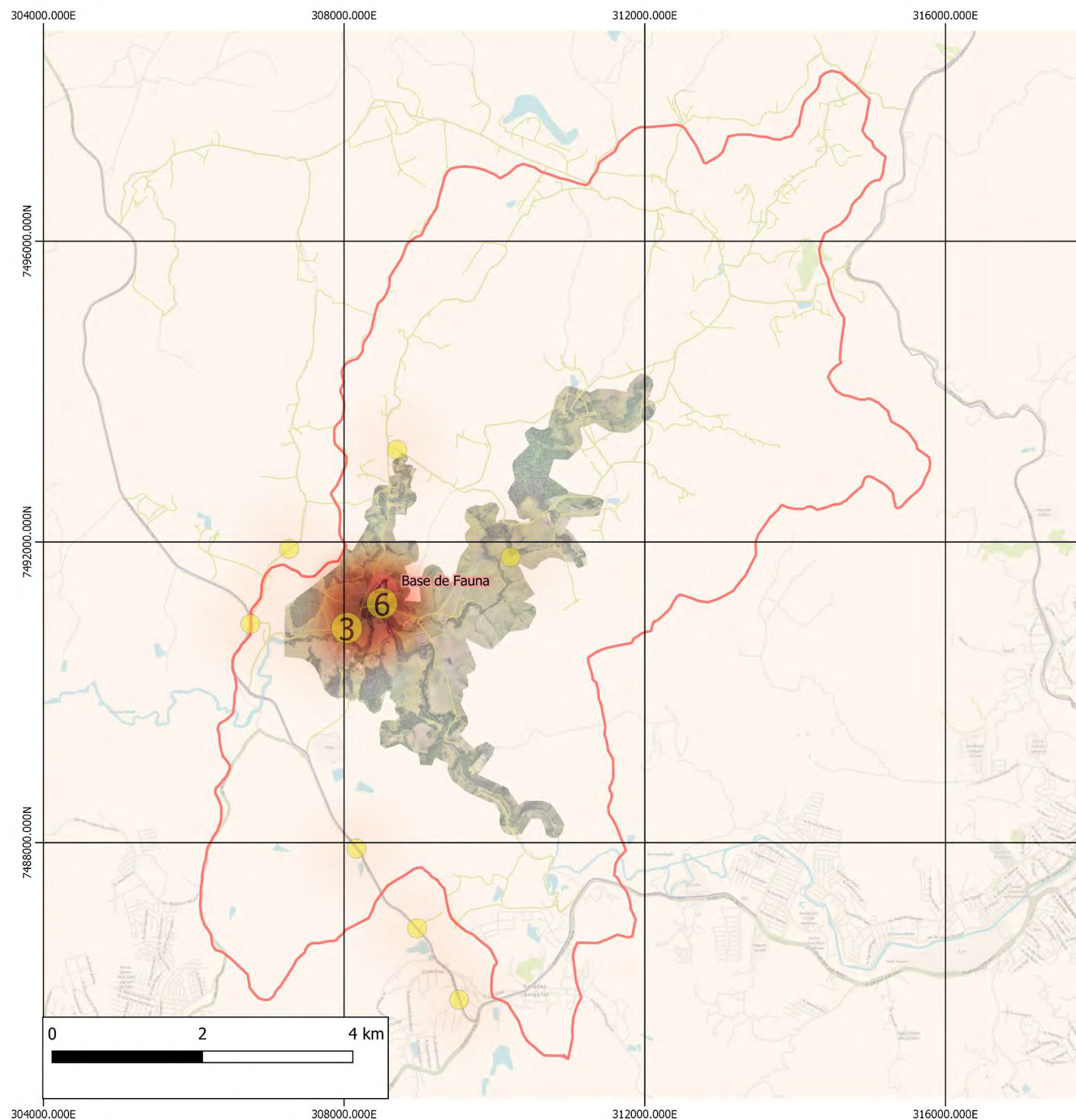
Elaboração:
Emerson Souza
Eduardo Risso

Revisão:
Henrique Fogaça

21/02/2021

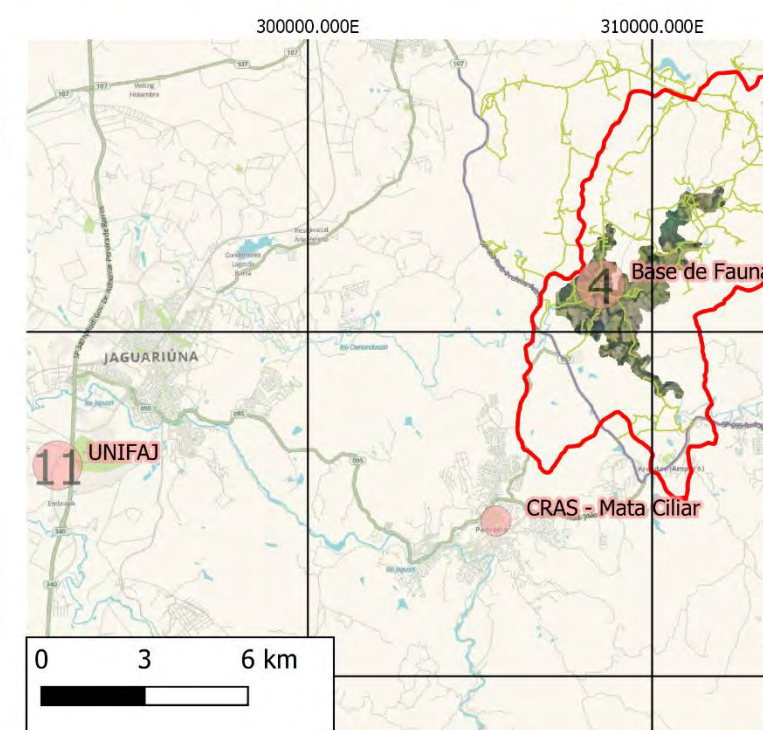


Figura 3 – Pontos de resgate de fauna atropelada e destinação.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento da Fauna



- Legenda**
- Resgate - Mapa de calor
 - Resgates - Pontos de Aglomeração
 - Destinação - Pontos de Aglomeração
 - Área de Influência Direta - AID
 - Estradas não Pavimentadas
 - Estradas Principais

Barragem Duas Pontes - BDP
Amparo-SP

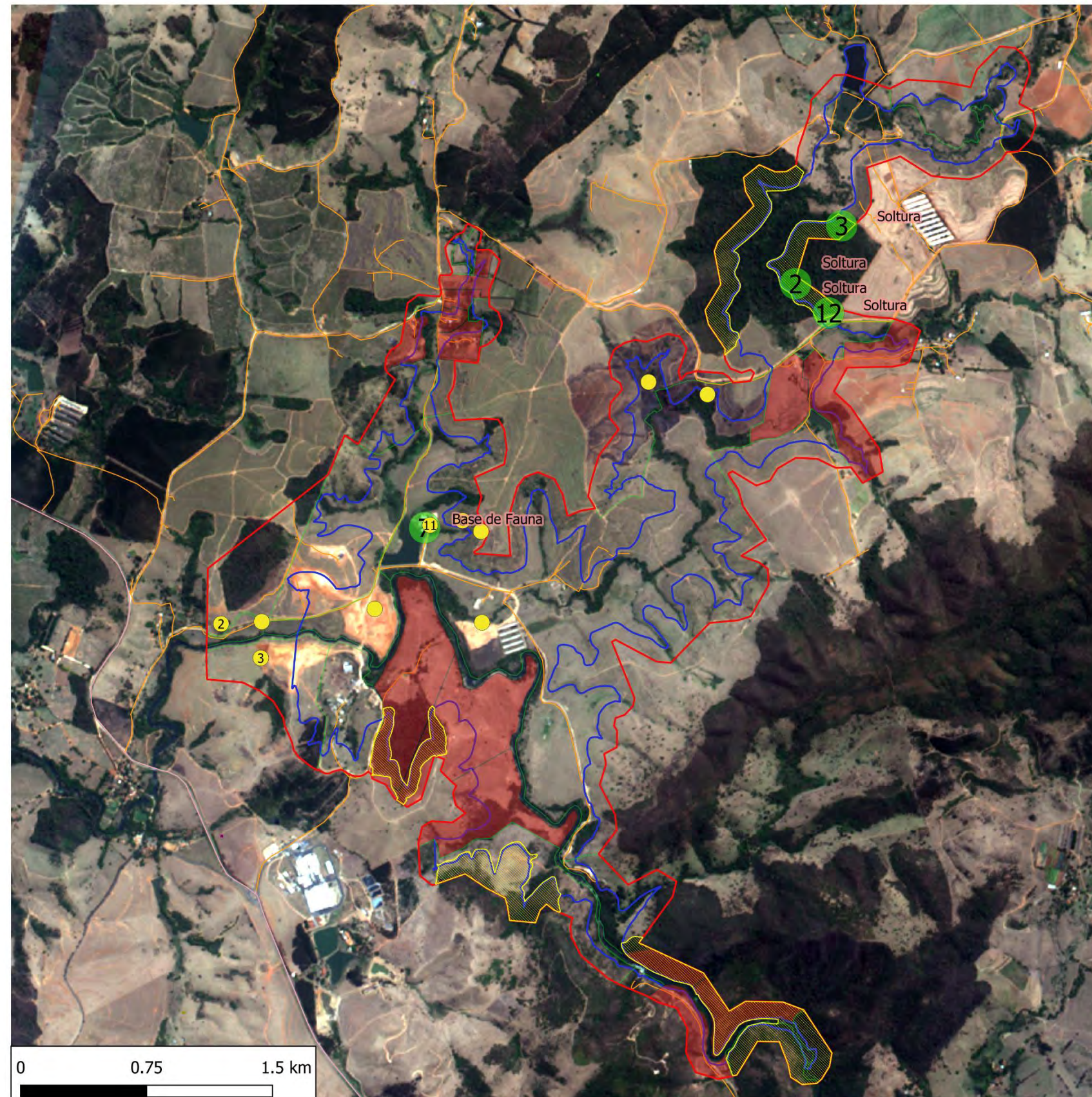
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 - 23S

Elaboração: Eduardo Risso
21/02/2021

Revisão: Henrique Fogaça

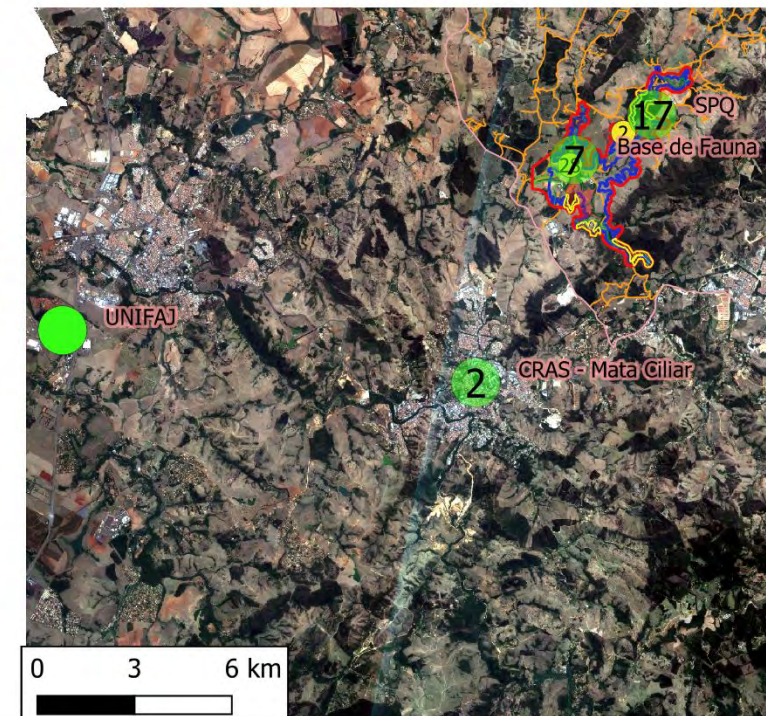


Figura 4 – Pontos de resgate de fauna e destinação



PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

Subprograma de Resgate de Fauna



Legenda

- Destinações
- Resgates
- Estradas Principais
- Estradas não Pavimentadas
- Áreas de Soltura
- Decreto de Utilidade Pública - DUP
- Nível Alagamento_BDP
- Áreas em Ajuizado
- Áreas Desapropriadas

Barragem Duas Pontes - BDP
Amparo-SP



Imagem do Satélite CBERS-4A
(data - 29/09/2020)
Composição colorida das bandas espectrais RGB (3,2,1)
Fusão com banda pancromática para resolução espectral 2

Elaboração: Emerson Souza
Eduardo Risso

Revisão: Henrique Fogaça

21/02/2021

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 - 23S

Figura 5 – Pontos de resgate de fauna e destinação

4.2.2.4 Realocação de abelhas e demais espécies de Hymenoptera

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

Em razão das dimensões dos ninhos e peso das toras nas quais estes podem se localizar, dificulta o transporte até os pontos de realocação, portanto realizaremos as remoções das colmeias em caixas apropriadas, contendo disco de cria, reserva energética e cera, além das abelhas (rainha, operárias, campeiras e outras).

Durante período não foi resgatada nenhuma colmeia.

Para o manejo das colmeias de abelhas de espécies chamadas europeias/ africanizadas (abelhas com ferrão), as quais não são objeto do presente Programa, a empresa conta com a equipe de fauna, que contém profissional especializado para realizar a atividade. As colmeias serão destinadas para Apicultores da região. Vale ressaltar que o manejo está sendo realizado aos fins de semana, por questão de segurança dos colaboradores da obra.

4.2.3 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.

4.2.3.1 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 0334-02-AS-RQS-0002-04-PMCF** e os formulários de atropelamento no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-07-PMCF**.

4.2.3.2 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 houve 5 ocorrências de animais feridos que necessitaram de atendimento médico veterinário. Duas aves (*Pygochelidon cyanoleuca* e *Zenaida auriculata*) e três serpentes (*Philodryas olfersii*, e dois indivíduos de *Amphisbaena alba*). Um indivíduo de deste último e a *Philodryas olfersii* vieram a óbito e estão armazenadas na base de fauna. Os demais foram encaminhados ao CRAS-Mata Ciliar.

4.2.3.3 Destinação dos animais

As realocações ocorreram sempre nas áreas pré-estabelecidas e aprovadas no Plano de Manejo pelo DeFau/SMA. No **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-05-PMCF** é apresentado o termo de destinação dos animais encaminhados ao CRAS-Mata Ciliar.

No período deste relatório ocorreram ao todo 9 solturas e 9 óbitos. Em dezembro de 2020 foram encaminhados 12 animais para a UNIFAJ para reaproveitamento científico (**ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-06-PMCF**). Os demais animais estão conservados no freezer na Base de Apoio de Animais Silvestres.

Em novembro de 2020 três animais foram destinados à UNIFAJ com mais nove animais do 1º quadrimestre que estavam armazenados no freezer. Em dezembro (2020) e janeiro (2021) houve mais nove animais em óbito para serem encaminhados ao destino final, porém estão armazenados no freezer da base de fauna. Ressalta-se que 1 indivíduo de *Mycrorus sp.*, resgatada em setembro de 2020, foi mantido no freezer da base de fauna para atividades de treinamentos e educação ambiental.

O número de destinações é demonstrado no **Quadro 5** deste relatório.

4.2.4 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 Duas Pontes.

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 agosto de 2020.

4.2.4.1 Caracterização da Área Percorrida

Foram percorridos nas campanhas de 30 km a 100 km das vias existentes (estradas vicinais e acessos) no interior da Área de Intervenção Direta da Barragem Duas Pontes, conforme **Figura 6**.

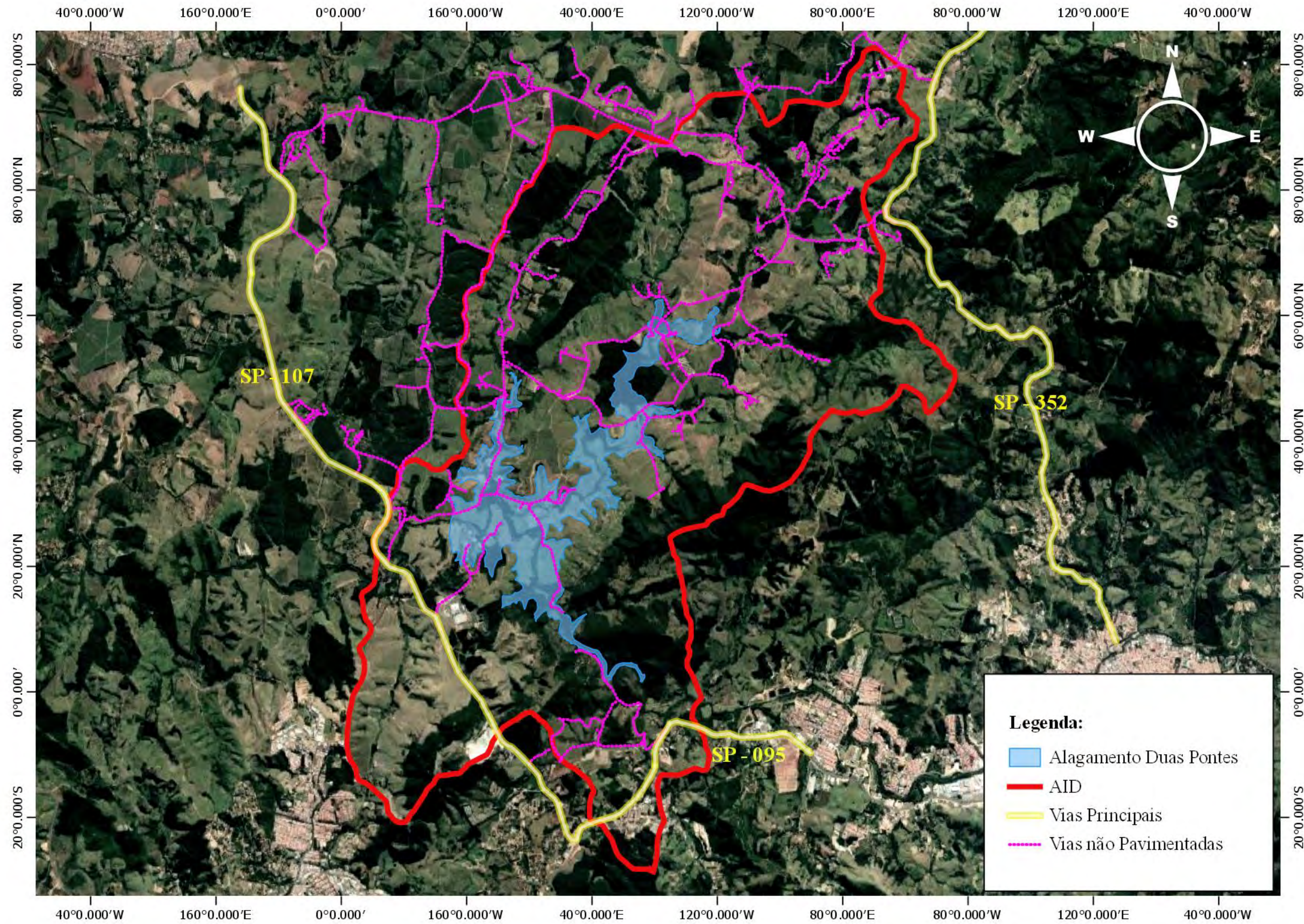


Figura 6 – Representação da área objeto das vistorias de monitoramento de atropelamento de fauna silvestre.

4.2.4.2 Monitoramento do Atropelamento

Foram realizadas amostragens sistemáticas e quantitativas no período (monitoramento diário e pontual). A campanha de monitoramento realizada no período teve amostragem de carro realizada em baixa velocidade, aproximadamente 20 a 40 km/h. O percurso iniciou no canteiro de apoio – Fazenda Palmeiras e seguiu percorrendo as 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 0334-02-AS-RQS-0002-07-PMCF**. O **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-03-PMCF** apresenta as informações gerais dos animais atropelados resgatados desde o início do programa.

As campanhas realizadas neste quadrimestre (2º quadrimestre) são resumidas na sequência.

Campanha de Outubro – No mês de outubro não houve atividade do subprograma de monitoramento de atropelamento da fauna devido a paralisação das atividades, atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental; .

Campanha de Novembro – **26/11/2020, 27/11/2020 e 30/11/2020** – Esse monitoramento foi dividido em 3 dias, devido a logística de transporte para a realização. Nos dias 26 e 27, a temperatura mínima foi de 18 e a máxima de 32. No dia 30, a temperatura mínima foi de 20 e a máxima de 32. O dia estava parcialmente nublado. Foram percorridos 100 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso foram encontrados três animais atropelados.



Foto 3– Velocidade estabelecida durante o percurso (Data:26/11/2020).



Foto 4 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 26/11/2020).

Campanha de Dezembro – 8/12/2020, 10/12/2020 e 28/12/2020 – Esse monitoramento foi dividido em 2 dias, devido a logística de transporte para a realização. Nos dia 8 e 10, a temperatura mínima foi de 18 e a máxima de 29. O dia estava parcialmente nublado. Foram percorridos 100 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso foram encontrados 1 animal atropelado. Na ocasião a temperatura foi de 18°C e a máxima 32°C. O dia apresentava céu parcialmente nublado. Foram percorridos 100 km de estradas vicinais sem pavimentação sendo que ao longo do percurso não foram identificados animais atropelados.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada, no período.



Foto 5 – Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 08/12/2020).



Foto 6 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 28/12/2020).



Foto 7 – Sinalização de animais silvestres. (Data: 28/12/2020).



Foto 8 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 28/12/2020).

Campanha de Janeiro – 07/01/2021 , 11/01/2021 e 26/01/2021 – Este primeiro monitoramento foi dividido em dois dias devido a logística de transporte para realização. Nos dias 07 e 11 a temperatura mínima foi de 21° e a máxima foi de 31°. O dia o céu estava aberto. Foram percorridos 100 km de estradas vicinais sem pavimentação, durante o percurso não foi registrado nenhum animal em óbito. No segundo monitoramento , que foi realizado no 26 a temperatura mínima esperada 21° e a máxima 31°. Foram percorridos 118.64 km de estradas vicinais sem pavimentação, durante o período não houve registro de nenhum animal em óbito.

A seguir o registro fotográfico da atividade realizada no período.



Foto 9 – Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 07/01/2021).



Foto 10 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data:26/01/2021).



Foto 11 – Sinalização de animais silvestres. (Data: 26/01/2021).



Foto 12 – Percurso percorrido, na AID do empreendimento. (Data: 26/01/2021).

4.2.4.3 Sinalização

Conforme plano de tráfego, foram instaladas placas de sinalização ao longo do caminho de acesso à obra e ao canteiro administrativo, as quais passam por manutenção ou troca periodicamente. Abaixo são apresentadas evidências fotográficas das sinalizações implantadas na Área de Influência do empreendimento:



Foto 13 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 30/11/2020)



Foto 14 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 30/12/2020).



Foto 15 – Vistoria nas placas de sinalização de animais silvestres (Data: 26/01/2021)

4.2.4.4 Ações Educativas

Com o objetivo de minimizar ocorrências de atropelamento de fauna silvestre no trecho utilizado pelo empreendimento foram realizados com os colaboradores, campanhas, treinamentos e DDSs sobre redução da velocidade ao trafegar nas vias internas e externas à obra, a necessidade de atenção quando observar um animal na via, e o rápido acionamento de emergência em caso de ocorrência com animais silvestres. A lista de presença nas atividades educativas pode ser verificada no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMCF**.

4.2.5 Subprogramas da Anuência nº 4/2020 do IBAMA

Em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que encaminha, por sua vez as condicionantes 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, a seguir são apresentados no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-08-PMCF** os planos de conservação da fauna Silvestre.

4.3 Planejamento das Próximas Atividades

A equipe de fauna dará acompanhamento as atividades de remoção de material lenhoso de todas as áreas onde houve supressão de vegetação. A próxima campanha de monitoramento de fauna está prevista para maio de 2021.

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.

Notas:

(1) No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo ao Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123. Pela decisão ter ocorrido no período abrangido pelo presente Relatório Quadrimestral, o cronograma a ser apresentado sofreu alterações decorrentes do embargo. Portanto todas as atividades de outubro de 2020 não foram realizadas.

(2) O início do monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes foi planejado, inicialmente, para março de 2020. Esta campanha foi iniciada, conforme previsto. No entanto, teve que ser interrompida em razão dos problemas de saúde pública (início da pandemia de Covid-19). As atividades foram retomadas em julho de 2020, quando, finalmente, foi realizada a primeira campanha de monitoramento.

No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna. Porém não houve tempo hábil para realizar a campanha em novembro de 2020. Assim a campanha foi reprogramada para janeiro de 2021 ou seja, seis meses após a conclusão da primeira campanha.

Em razão do ocorrido, temos dois caminhos a seguir: (1ª) realizar a terceira campanha em março de 2021; ou (2ª) realizar a terceira campanha em maio de 2021.

A realização da terceira campanha em março de 2021, apenas dois meses após a conclusão da segunda campanha, levaria à amostragem do mesmo período climático representado na segunda campanha (período de chuva).

Portanto, consideramos que, diante deste cenário, o caminho a seguir seria realizar a terceira campanha em maio de 2021. Com isso, não apenas daríamos o tempo necessário para a amostragem de um período do ano com condições climáticas diferentes daquelas verificadas durante a realização da segunda campanha, como também, manteríamos a periodicidade quadrimestral exigida pela CETESB.

(3) As atividades de supressão vegetal não ocorreram devido a engenharia e produção estarem se estruturando para a retomada das atividades.

(4) Os animais em óbito com aproveitamento científico são armazenados no freezer da base de fauna e encaminhados a UNIFAJ quando há um número considerável. Dessa forma optou-se por tornar uma atividade quadrimestral.

6. ANEXOS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-03-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-04-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-05-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-06-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-07-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-08-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMCF

MONITORAMENTO DE FAUNA - BARRAGEM DUAS PONTES SEGUNDA CAMPANHA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

A seguir são apresentados os registros fotográficos obtidos durante os trabalhos de campo da área de monitoramento da construção da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, São Paulo.



Foto 1. Vista parcial da mata no ponto DP01, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 2. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP01, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.

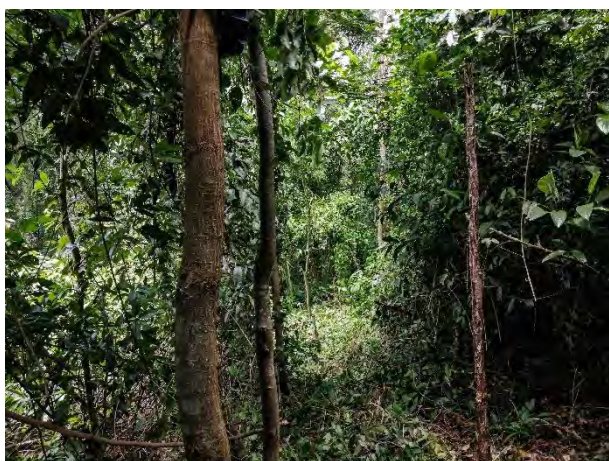


Foto 3. Vista parcial da mata no ponto DP02, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP02, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5. Gravador instalado no ponto DP02, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.

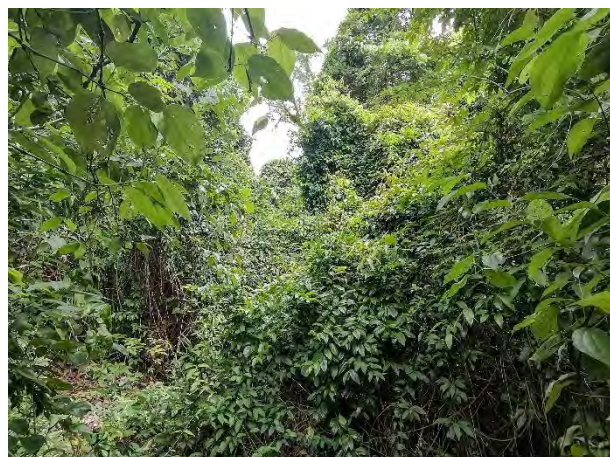


Foto 6. Vista parcial da vegetação no ponto DP03, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 7. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP03, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 8. Vista parcial da vegetação na mata do ponto DP04, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 9. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP04, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 10. Gravador instalado no ponto DP04, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 11. Vista parcial do cipoal presente nas proximidades do ponto DP05, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 12. Vista parcial do ponto DP06, vegetação densa tomada por cipós, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 13. Vista parcial do cipoal presente nas proximidades do ponto DP07, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 14. Vista parcial onde foram instalados equipamentos, ponto DP08, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 15. Vista parcial da mata, ponto DP09, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 16. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP09, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 17. Gravador instalado no ponto DP09, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 18. Vista parcial da mata, ponto DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 19. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 20. Gravador instalado no ponto DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 21. Vista parcial da área desmatada próxima ao ponto DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 22. Vista parcial da vegetação da área do Ponto DP11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 23. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 24. Gravador instalado no ponto DP11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 25. Vista parcial da vegetação da área do Ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 26. Armadilha fotográfica instalada no ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 27. Gravador instalado no ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 28. Vista parcial da área desmatada próxima ao ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 29. Vista parcial da vegetação da mata da área do Ponto DP13, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.

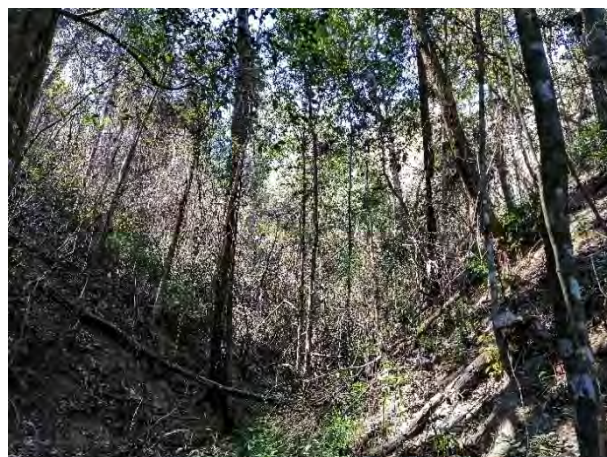


Foto 30. Vista parcial da vegetação na grota onde o ponto DP14 se situa, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 31. Parcela de areia instalada no ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 32. Vista parcial da vegetação nos arredores do Ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 33. Parcela de areia instalada no ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 34. Vista parcial da vegetação nos arredores do Ponto DP19, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 35. Parcela de areia instalada no ponto DP19, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 36. Vista geral da área onde estão situados os pontos de DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 37. Área brejosa nas proximidades dos pontos DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 38. Mata ciliar do córrego do Pantaleão, próximo dos pontos DP020 a DP021, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 39. Vista parcial da vegetação nos arredores do Ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 40. Parcela de areia instalada no ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 41. Vista parcial da vegetação nos arredores do Ponto DP21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 42. Parcela de areia instalada no ponto DP21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 43. Vista parcial da vegetação nos arredores do Ponto DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 44. Parcela de areia instalada no ponto DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 45. Vista parcial do emaranhado de cipós no Ponto DP23, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.

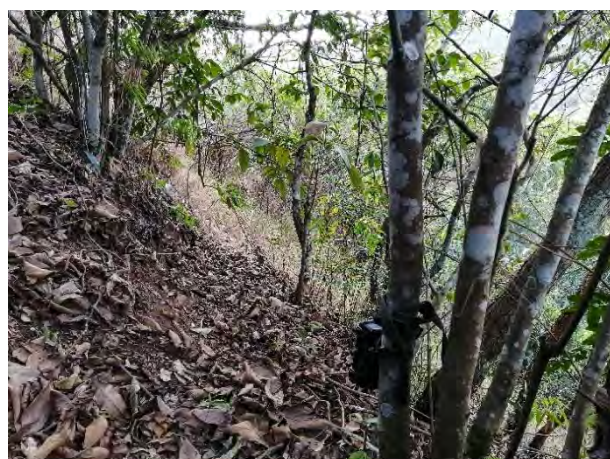


Foto 46. Vista parcial da vegetação em morro de alta declividade, Ponto DP24, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 47. Açude próximo do Ponto DP24 (ca. 300 m), onde foram registradas larvas de anfíbios, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 48. Vista de parte brejosa da lagoa situada no canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, janeiro de 2021. Autor: J. Cassimiro.



Foto 49. Larvas (girinos) do sapo-cururu (*Rhinella* sp.) em lago próximo ao Ponto DP24, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 50. Sapo-cururu (Bufonidae: *Rhinella diptycha*), observada na estrada, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 51. Sapo-cururu (Bufonidae: *Rhinella diptycha*) em posição de defesa, estrada, próximo ao canteiro, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 08/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 52. Cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*), próximo ao Ponto DP01, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 1ª. campanha, março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 53. Perereca-cabrinha (Hylidae: *Boana albopunctata*), área dos pontos DP020 a DP22 (Foto 19), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 54. Perereca comum (Hylidae: *Scinax fuscovarius*), próximo ao Ponto DP11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 05/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 55. Rãzinha (Leptodactylidae: *Leptodactylus fuscus*), estrada que leva aos pontos de DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 56. Rãzinha-quatro-olhos (Leptodactylidae: *Physalaemus nattereri*), estrada que leva aos pontos de DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 57. Cobra-de-duas-cabeças (Amphisbaenidae: *Amphisbaena alba*), encontrada morta na estrada, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 58. Teiú (Teiidae: *Salvator merianae*) atropelado na estrada, próximo do Ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 59. Teiú (Teiidae: *Salvator merianae*), lago do canteiro, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 06/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 60. Dormideira, (Colubridae: Dipsadinae: *Dipsas mikanii*), estrada de terra para o canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 61. Falsa-coral (Colubridae: Dipsadinae: *Oxyrhopus guibei*), próximo à área dos pontos DP023 a DP024, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 62. Jararaca (*Bothrops jararaca*; Viperidae), ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 63. Cascavel (*Crotalus durissus*; Viperidae) atropelada na estrada próximo aos pontos DP07 a DP08, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 64. Cascavel (*Crotalus durissus*; Viperidae) atropelada próximo à região dos pontos DP09 a DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 65. Biguás (Phalacrocoracidae: *Phalacrocorax brasilianus*), lago da fazenda da granja, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20.



Foto 66. Frango-d'água (Rallidae: *Gallinula galeata*), na estrada da lagoa do canteiro de obras, Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20.



Foto 67. Carrapateiro (Falconidae: *Milvago chimachima*), estrada que leva aos pontos DP020 a DP21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 08/01/21.



Foto 68. Gavião (Accipitridae: *Geranoaetus albicaudatus*), estrada para o canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 06/01/21.



Foto 69. Coruja-buraqueira (Strigidae: *Athene cunicularia*), fazenda da granja, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20.



Foto 70. Rolinha-roxa (Columbidae: *Columbina talpacoti*) na estrada que leva aos pontos DP20 a DP01, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 08/01/21.



Foto 70. Curiango (Caprimulgidae: *Hydropsalis albicollis*), ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 72. Anu-branco (Cuculidae: *Guira guira*), ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 05/01/21.



Foto 71. O anu-preto (Cuculidae: *Crotophaga ani*), no ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 74. Suiriri (Tyrannidae: *Tyrannus melancholicus*), ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 72. Chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*), estrada, próximo ao lago do canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 03/01/21.



Foto 73. Sabiá-do-campo (Mimidae: *Mimus saturninus*), Ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 30/12/20.



Foto 77. Fezes encontradas na estrada, próximo ao ponto DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 03/01/21.



Foto 78. Fezes próximo ao ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20.



Foto 79. Fezes de capivara (Hydrocharidae: *Hydrochoerus hydrochaeris*), próximo do ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 30/12/20.



Foto 80. Fezes de felino, próximo do ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.



Foto 81. Fezes de felino, próximo do ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.



Foto 82. Fezes de felino, próximo do ponto DP18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.



Foto 83. Pegada não identificável no plot de areia, ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.



Foto 84. Pegada de felino no plot de areia, ponto DP19, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.



Foto 85. Pegada de veado, próximo ponto DP21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 06/01/21.



Foto 86. Pegada de cachorro (?), próximo ponto DP21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 06/01/21.



Foto 87. Pegada de felino, próximo dos pontos DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 88. Buraco de tatu, próximo do ponto DP20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 89. Gambá (Didelphidae: *Didelphis* sp.) atropelado na estrada que leva à área do canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 31/12/20.



Foto 90. Capivara (Hydrocharidae: *Hydrochoerus hydrochaeris*) no lago da fazenda da granja, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 04/01/21.

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMCF



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página: 1/1
 Data: 16/08/2019
 Numeração: BDP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BDP OAS-Cetenco

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

Nome do Treinamento: Resgate e Atropelamento de animais silvestres

Objetivo: Orientar os colaboradores.

Conteúdo Programático: Limites de velocidade;
 Resgate;
 Crime ambiental;
 Procedimentos e fluxo de comunicação Ambiental.

Nome do(s) Instrutor(es): *Allury Caroline Herman*

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo
 Nome da Empresa: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	8551	DANIEL M LANA	Téc. Meio Ambiente	<i>[assinatura]</i>
2	8514	EMERSON SOUZA	BIOLOGO	<i>[assinatura]</i>
3	7517	Francisjunior S. da Conceição	Téc. Ambiental	<i>[assinatura]</i>
4	8515	Eduardo Pinheiro Sampaio Rizzo	Analista Ambiental	<i>[assinatura]</i>
5	8516	João Luiz T. Guarni	Médico Veterinário	<i>[assinatura]</i>
6	8035	Alexandro Souza Lima	Sux. TI	<i>[assinatura]</i>
7		JOSE DALCI BALBINO JR	Engen. CIVIL	<i>[assinatura]</i>
8	0029	João Carlos W. Am...	SERVEIRO	<i>[assinatura]</i>
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			<i>[assinatura]</i>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<i>[assinatura]</i>
Interação dos participantes no treinamento			<i>[assinatura]</i>
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			<i>[assinatura]</i>

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

[assinatura]

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	1/1
Data	16/08/2019
Numeração	BDP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Tipo de Treinamento:

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

Nome do Treinamento: Resgate e Atropelamento de animais silvestres

Objetivo: Orientar os colaboradores.

Conteúdo Programático: Limites de velocidade;
 Resgate;
 Crime ambiental;
 Procedimentos e fluxo de comunicação Ambiental.

Nome do(s) Instrutor(es): Allyson Caroline Roman

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo

Nome da Empresa: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco

Data: 09/08/2019 **Horário:** 13h às 16h **Duração (h):** 3 horas

Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1	8514	EMERSON SOUZA	BIOLOGO	[assinatura]
2	8516	Leandro A. Gonalves	VETERINARIO	[assinatura]
3	7517	Raoni de Jesus S. da Conceição	Téc. Agrícola	[assinatura]
4	8515	Eduardo Brito de Sampaio Rizzo	Analista Ambiental	[assinatura]
5	8027	Sergio Roberto de Sousa	SERVENIA	[assinatura]
6	0029	José Carlos de Souza	SERVENIA	[assinatura]
7	4025	Wilson de Souza		[assinatura]
8	8039	Murandio S. Faria	Téc. TI	[assinatura]
9	8503	Juvenete de Sampaio	Coord. Resp. Social	[assinatura]
10		JOSE DALCI BALZINO JR	Eng: CIVIL	[assinatura]
11		Juliana Ramos	Resp. M.A	[assinatura]
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			[assinatura]
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			[assinatura]
Interação dos participantes no treinamento			[assinatura]
Avaliação do aproveitamento geral sobre o tema abordado			[assinatura]


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



[assinatura]

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	1/1		
		Data	06/01/2021		
		Numeração	BDP-FR-DP-0015-R01		
Obra: Consórcio BDP 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: Acidentes com animais peçonhentos em obra.					
Objetivo: Orientar os colaboradores.					
Instruir quais procedimentos tomar em caso de acidentes com picadas de animais peçonhentos.					
Nome do(s) Instrutor(es): Leandro Augusto Grandi					
Público Alvo: <input checked="" type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo		Nome da Empresa: Consórcio BDP OAS-Cetenco			
Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco					
Data: 06/01/2021		Horário: 13:20 às 14:20			
		Duração (h): 1 hora			
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1		Bego Leonete Turibio	Operadora de maquina		
2		MANOEL	Operadora de maquina	MANOEL	
3		Geron C de mor	Operadora de maquina	Geron	
4		Marcelo de la Espina Jr	Operador de maquina		
5		Rafael Tangarilli Gallamin	Encarregado	Rafael	
6	8519	Wanda Junior S. da Conceição	Téc. Agropecuario		
7	8551	DAVID MARTINS LANA	Téc. Médio Bacterio		
8	8002	Alley Caroline Roman	Aux. Técnico		
9	8514	EMILIO SOUSA	BIOLOGO		
10	8515	Eduardo Rizzo	Analista Amb.	Rizzo	
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:			 Dr. Leandro Augusto L. MÉDICO VETERINÁRIO CRMV-SP 46703		

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 BDP 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: Resgate de Fauna					
Objetivo: Instruir os colaboradores.					
Conteúdo Programático: <i>Resgate de Fauna</i>					
Nome do(s) Instrutor(es): Lander Junior Soares da Conceição					
Público Alvo: <input type="checkbox"/> Interno <input checked="" type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo		Nome da Empresa: Flora Pantanal			
Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco					
Data: 22/10/2021		Horário: 14:00 às 15:00		Duração (h): 1h	
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto	
1		Josiro Wolff	Enc. Curso	<i>[Assinatura]</i>	
2		<i>[Assinatura]</i>	Enc. Curso	<i>[Assinatura]</i>	
3		José Santos Nascimento		<i>[Assinatura]</i>	
4		Lucas Coromby		<i>[Assinatura]</i>	
5		Waldenir Souza do Sul		<i>[Assinatura]</i>	
6		Marcos Geraldo do Funchal		<i>[Assinatura]</i>	
7		Peggy Danielle Turetta		<i>[Assinatura]</i>	
8		Bruno Gonçalves da Silva	Encarregado	Bruno	
9		MANOEL		MANOEL	
10		Geron G de nada		Geron	
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: <i>Lander Junior Soares da Conceição</i>					

	LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO		Página	1/1
			Data	16/08/2019
			Numeração	BDP-FR-DP-0015-R01
Obra: Consórcio BDP 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: Crimes Ambientais				
Objetivo: Orientar os colaboradores.				
Crimes Ambientais				
Nome do(s) Instrutor(es): Leandro Augusto Grandi				
Público Alvo: <input type="checkbox"/> Interno <input checked="" type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo			Nome da Empresa: Consórcio BDP OAS-Cetenco	
Local: Consórcio BDP OAS-Cetenco				
Data: 29-01-2021		Horário: 10:00		Duração (h): 1 hora
Seq.	Chapa	Nome	Função	Visto
1		Marcelo Antunes de Souza	auxilio	Marcelo
2		Wilson de Souza	auxiliar	Wilson
3		Luís Carlos de Souza	auxiliar	Luís Carlos
4		Márcio Morandim	MOTORISTA	Márcio
5		Bruno Gonçalves de Souza	ajudante	Bruno
6		Geovan Gomes de Moraes	OP de ROS	
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
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.

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-03-PMCF

Lista de Indivíduos Resgatados e Afugentados

ID	Tipo	Data	Hora do Registro	Identificação do Local	Resgate_X	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	Soltura_X	Soltura_Y	Espécies categorizadas pelo Decreto 63.853/2018	Informações adicionais
1	RE	13/8/2020	13:10	Canteiro de Apoio	308210	7490892	Campo Antrópico	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	Saudável	Sim	Adulto	Fêmea	Não	Não	Soltura	13/8/2020	310715	7492902	Não	-
2	RE	14/8/2020	15:05	Canteiro de Apoio	308529	7491337	Campo Antrópico	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Colubridae	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	Saudável	Sim	Adulto	Macho	Não	Não	Soltura	14/8/2020	310719	7492752	Não	-
3	RE	24/8/2020	16:49	Canteiro de Apoio	307556	7490619	Campo Antrópico	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Mabuyidae	<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	Calango-cobra	Ferido	Sim	Adulto	ND	Sim	Sim	SPQ	25/8/2020	310917	7492652	Não	-
-	AF	20/8/2020	-	Área 17	307474	7490683	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	MASTOFAUNA	Primata	Cebidae	<i>Calitrix periclyatta</i>	Sagui Tufo Preto	Saudável	Não	Adulto	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-
-	AF	24/8/2020	-	Área 07	307564	7490497	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Telidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	Saudável	Não	Adulto	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-
-	AF	31/8/2020	-	Área 35	308849	7490811	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	MASTOFAUNA	Cingulata	Dasyopidae	<i>Dasyops novemcinctus</i>	Tatu Galinha	Saudável	Não	Adulto	ND	Não	Não	-	-	-	-	-	-
7	RE	14/9/2020	09:48	Área 03	309841	7492242	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca-dormideira	Saudável	Sim	Jovem	Fêmea	Não	Não	Soltura	14/9/2020	310906	7492656	Não	-
8	RE	14/9/2020	11:05	Área 03	310192	7492168	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Muridae	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Rato-do-campo	Saudável	Sim	Adulto	Macho	Não	Não	Soltura	14/9/2020	310906	7492654	Não	-
11	RE	17/9/2020	08:55	Canteiro de Apoio	308607	7491454	Campo Antrópico	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca-dormideira	Saudável	Sim	Adulto	Fêmea	Não	Não	Soltura	17/9/2020	310850	7492616	Não	-
14	RE	21/9/2020	06:50	Canteiro de Apoio	308507	7491370	Campo Antrópico	Ensolarado	1	MASTOFAUNA	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	Morto	Sim	Jovem	Macho	Não	Não	UNIFAJ	1/12/2020	292726	7486121	Não	Aguardando encaminhamento para a Universidade
16	RE	26/9/2020	11:40	Área 22	307295	7490803	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Sim	Adulto	Macho	Não	Não	Soltura	26/9/2020	310846	7492650	Não	-
17	RE	26/9/2020	11:40	Área 22	307295	7490803	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Sim	Adulto	Fêmea	Não	Não	Soltura	26/9/2020	310846	7492650	Não	-
19	RE	29/9/2020	14:40	Área 22	307537	7490816	Pastagem	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Sim	Jovem	Fêmea	Não	Não	Soltura	29/9/2020	310954	7492667	Não	-
21	RE	23/11/2020	14:47	Canteiro de Apoio	308504	7491421	Infraestrutura	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca-dormideira	Saudável	Sim	Jovem	Fêmea	Não	Não	Soltura	23/11/2020	310958	7492649	Não	-
24	RE	28/11/2020	12:50	Canteiro de Apoio	308500	7491338	Campo Antrópico	Ensolarado	1	AVIFAUNA	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	Ferido	Sim	Adulto	ND	Não	Não	CRAS - Mata Ciliar	28/11/2020	305466	7484505	Não	-
25	RE	1/12/2020	14:40	Canteiro de Apoio	308506	7491385	Fragmento Florestal	Ensolarado	1	AVIFAUNA	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-toco	Morto	Sim	Adulto	ND	Não	Não	Base de Fauna	-	308508	7491376	Não	Aguardando encaminhamento para a Universidade
26	RE	2/12/2020	16:40	Canteiro de Apoio	308506	7491385	Infraestrutura	Ensolarado	1	AVIFAUNA	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	Ferido	Sim	Adulto	ND	Não	Não	CRAS - Mata Ciliar	2/12/2020	305466	7484505	Não	-
28	RE	29/12/2020	15:20	Sblote de plantio 1.13	308642	7491438	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca-dormideira	Morto	Sim	Adulto	Fêmea	Sim	Não	Base de Fauna	-	308508	7491376	Não	Aguardando encaminhamento para a Universidade
30	RE	7/1/2021	09:30	Sblote de plantio 1.13	308790	7491501	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Morto	Sim	Adulto	Fêmea	Sim	Não	Base de Fauna	-	308508	7491376	Não	-
31	RE	8/1/2021	10:02	Sblote de plantio 1.14	308798	7491427	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Não	Adulto	ND	Não	Não	Soltura	8/1/2021	310908	7492663	Não	-
32	RE	13/1/2021	14:32	Canteiro de Apoio	308526	7491330	-	Ensolarado	1	MASTOFAUNA	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aparea</i>	Preá	Morto	Sim	Adulto	Fêmea	Sim	Não	Soltura	13/1/2021	308506	7491375	Não	-
33	RE	13/1/2021	14:35	Sblote de plantio 1.14	308797	7491428	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Sim	Jovem	ND	Não	Não	Soltura	13/1/2021	310946	7492652	Não	-
34	RE	14/1/2021	10:42	Canteiro de Apoio	308507	7491421	-	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella sp.</i>	Sapo Cururu	Saudável	Sim	Jovem	ND	Não	Não	Soltura	14/1/2021	310950	7492645	Não	-
36	RE	18/1/2021	13:13	Sblote de plantio 1.14	308717	7491406	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca - da - mata	Saudável	Sim	Adulto	ND	Não	Não	Soltura	18/1/2021	310959	7493126	Não	-
37	RE	18/1/2021	13:20	Sblote de plantio 1.14	308715	7491407	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca - da - mata	Morto	Sim	Adulto	ND	Não	Sim	OPQ	18/1/2021	308506	7491375	Não	Aguardando encaminhamento para a UNIFAJ
38	RE	19/1/2021	14:40	Sblote de plantio 1.14	308714	7491406	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Morto	Sim	Adulto	Fêmea	Sim	Não	Base de Fauna	19/1/2021	308508	7491376	Não	Aguardando encaminhamento para a UNIFAJ
39	RE	19/1/2021	14:43	Sblote de plantio 1.15	308678	7491377	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	Saudável	Sim	Adulto	Macho	Não	Não	Soltura	19/1/2021	310966	7492683	Não	-
40	RE	20/1/2021	11:17	Sblote de plantio 1.15	308657	7491382	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca - da - mata	Morto	Sim	Jovem	ND	Sim	Não	Base de Fauna	20/1/2021	308508	7491376	Não	Aguardando encaminhamento para a UNIFAJ
41	RE	20/1/2021	13:10	Sblote de plantio 1.14	308602	7491415	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca - dormideira	Saudável	Sim	Jovem	ND	Não	Não	Soltura	20/1/2021	311039	7493178	Não	-
42	RE	27/1/2021	15:10	Sblote de plantio 1.15	308843	7491353	Futura APP	Ensolarado	1	HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca - da - mata	Saudável	Sim	Jovem	ND	Não	Não	Soltura	27/1/2021	310976	7493211	Não	-



*Legenda: RE - Resgate; ND - Não definido; SPQ - Soltura Pós Quarentena; OPQ - Óbito Pós Quarentena

Lista de Indivíduos dos resgates de atropelamento

ID	Ocorrência	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	Observações	Data de Destinação
4	AT	2020	8	26/08/2020	15:56	Plano	Fragento Florestal	-	-	-	309035	7490950	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaquinha-dormideira	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
5	AT	2020	9	12/09/2020	7:00	Declive / Curva	Fragento Florestal	SP-107	02	oeste	308165	7487924	23	Silvestre	MASTOFAUNA	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
6	AT	2020	9	12/09/2020	8:25	Plano	Outro	-	-	-	307809	7490564	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
9	AT	2020	9	14/09/2020	12:14	Plano	Fragento Florestal	-	-	-	310215	7491800	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Micrurus sp.</i>	Cobra-coral	1	Morto	Base de Fauna	308508	7491376	23	Base de atendimento de animais silvestres	-
10	AT	2020	9	16/09/2020	7:00	Declive / Curva	Fragento Florestal	SP-107	02	leste	309529	7485913	23	Silvestre	MASTOFAUNA	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
12	AT	2020	9	19/09/2020	7:35	Plano	Fragento Florestal	-	-	-	308370	7491131	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
13	AT	2020	9	19/09/2020	8:00	Curva	Fragento Florestal	-	-	-	308704	7493228	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
15	AT	2020	9	22/09/2020	14:54	Plano	Pastagem	-	-	-	308076	7490915	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaquinha-dormideira	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
18	AT	2020	9	29/09/2020	8:30	Plano	Outro	-	-	-	308361	7491136	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
20	AT	2020	11	13/11/2020	9:49	Plano/ Ponte	Campo Antrópico	Estrada de terra	-	Amparo	308372	7491420	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Salvator meiranae</i>	Teiú	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
22	AT	2020	11	26/11/2020	17:06	Plano	Fragento Florestal	Estrada de terra	-	Santo Antônio de Posse	308361	7491136	23	Silvestre	MASTOFAUNA	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
23	AT	2020	11	27/11/2020	9:42	Plano	Cultivo agrícola	Estrada de terra	-	Santo Antônio de Posse	307269	7491909	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	1	Morto	UNIFAJ	292726	7486121	23	UNIFAJ - 02/11/2020	01/12/2020
27	AT	2020	12	10/12/2020	8:13	Pavimentada/ Descida/ mão dupla	Pastagem	SP-107	-	Amparo	308970	7486862	23	Silvestre	MASTOFAUNA	<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	1	Morto	Base de Fauna	308508	7491376	23	Base de Fauna	-
29	AT	2021	1	05/01/2021	13:45	Estrada de terra	Fragento Florestal	-	-	-	308528	7491335	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra - Verde	1	Ferido	Base de Fauna	308508	7491376	23	Base de Fauna	-
35	AT	2021	1	16/01/2021	7:15	Estrada Pavimentada	Pastagem	SP-107	-	Amparo	306753	7490910	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra - cega	1	Ferido	Base de Fauna	308508	7491376	23	Base de Fauna	-
43	AT	2021	1	28/01/2021	10:38	Acesso interno	Canteiro de obras	-	-	Amparo	308226	7491093	23	Silvestre	HERPETOFAUNA	<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-cega	1	Ferido	CRAS - Mata Ciliar	305466	7484505	23	Encainhado para o CRAS - Mata Ciliar	28/01/2021

* Legenda: RE - Resgate; AF - Afugentamento

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-04-PMCF

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					11	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
23/11/2020		14:47	Canteiro de apoio		308504	7491421
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Dipsas mikanii</i>				Jararaquinha-dormideira		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
32 cm	6 cm	7 g	F	Jovem	Hígido	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
23/11/2020		Soltura			310958	7492646
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
<p>Animal resgatado no canteiro administrativo dentro do vestiário masculino, se encontrava bem ativo.</p>						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
<p>Animal passou por avaliação médica e por se tratar de um animal saudável com os todos os seus sinais vitais padronizados como bons, foi encaminhado para soltura sequencial ao atendimento</p>						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/12/2020						



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

FICHA ID

25

DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE

DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS	
01/12/2020	14:40	Canteiro de Apoio	308506	7491385

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Ramphastos Toco</i>	Tucano

DADOS BIOMÉTRICOS

CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
			ND	Adulto	

DADOS DA DESTINAÇÃO

DATA	DESTINAÇÃO	COORDENADAS	
01/12/2020	Armazenado na BF até envio para UNIFAJ	308506	7491385

REGISTRO FOTOGRÁFICO



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

Animal resgatado já em obito.

ANAMNESE E DADOS CLÍNICOS

Animal em estado de decomposição avançado, impossível de fazer biometria


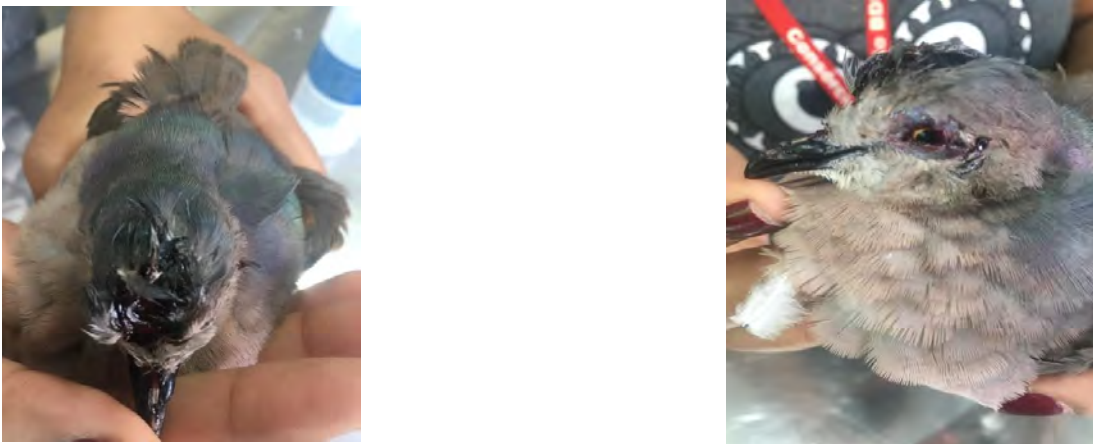
COORDENADOR GERAL



Eduardo Risso
CREA -



MÉDICO VETERINÁRIO



CAIO HENRIQUE SANTICHOLI
CRMV/SP 43.157



Amparo / SP - 01/12/2020




	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID		
					26		
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE							
DATA		HORA		LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
02/12/2020		16:40		Canteiro de Apoio		308506 7491385	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA							
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR			
<i>Zenaida auriculata</i>				Avoante			
DADOS BIOMÉTRICOS							
CORPO		CAUDA		PESO		SEXO	
						Adulto	
DADOS DA DESTINAÇÃO							
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS		
02/12/2020		Mata Ciliar			305466 7484505		
REGISTRO FOTOGRÁFICO							
							
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO							
Animal resgatado em área administrativa.							
ANAMNESE E DADOS CLÍNICOS							
Animal passou por avaliação médica onde verificou se laceração em crânio, e encaminhado para o instituto Mata Ciliar							
COORDENADOR GERAL				MÉDICO VETERINÁRIO			
Eduardo Risso CREA -				CAIO HENRIQUE SANTICHOLI CRMV/SP 43.157			
Amparo / SP - 03/12/2020							



	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
				28	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE					
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS	
29/12/2020		15:20	CA	308642	7491438
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA					
NOME CIENTÍFICO			NOME POPULAR		
<i>Dipsas mikanii</i>			Jararaquinha dormideira		
DADOS BIOMÉTRICOS					
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
42 (CM)	6 ()	23 (G)	F	ADULTA	MORTA
DADOS DA DESTINAÇÃO					
DATA		DESTINAÇÃO		COORDENADAS	
		UNIFAJ		308506	7491385
REGISTRO FOTOGRÁFICO					
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
ANIMAL RESGATADO PRÓXIMO AO CANTEIRO DE APOIO EM ÁREA DE ROÇADA, ESTAVA FERIDO E JÁ SEM VIDA.					
ANAMNESE E DADOS CLINICOS					
ANIMAL RESGATADO COM FERIMENTOS MÚLTIPLOS PELO CORPO, LASCERAÇÕES DE PELE E POSSÍVEL FRATURA.					
COORDENADOR GERAL			BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005			JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021					




		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					30	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
07/01/2021		09:24	Área 1.13		308790	7491501
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Crotallus durissus terrificus</i>				Cascavel		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
1(M)	12 (CM)	1,058 (KG)	F	Adulto	ÓBITO	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
07/01/2021		Freezer			308506	7491375
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
<p>Animal resgatado em área 1.13 de plantio no período da manhã após acidente com roçadeira.</p>						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
<p>Apresentou lacerações multiplas pelo corpo. Óbito no local.</p>						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021						



	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
				31	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE					
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS	
08/01/2021		10:02	Área 1.14	308798	7491427
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA					
NOME CIENTÍFICO			NOME POPULAR		
<i>Crotallus durissus terrificus</i>			Cascavel		
DADOS BIOMÉTRICOS					
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
82(CM)	15,4 (CM)	955 (G)	F	Adulto	Hígida
DADOS DA DESTINAÇÃO					
DATA		DESTINAÇÃO		COORDENADAS	
08/01//2021		Soltura		310908	7492663
REGISTRO FOTOGRÁFICO					
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
Animal resgatado em área 1.14 de plantio, foi resgatada ativa e sem ferimentos					
ANAMNESE E DADOS CLINICOS					
Animal hígido apto a soltura imediata					
COORDENADOR GERAL			BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005			JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021					

	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID		
					32		
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE							
DATA		HORA		LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
13/01/2021		14:32		C.A		308526 7491330	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA							
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR			
<i>Cavia Aporea</i>				Preá			
DADOS BIOMÉTRICOS							
CORPO		CABEÇA		PESO		SEXO	
28(CM)		8 (CM)		0,706(KG)		F	
ESTAGIO		ESTADO FÍSICO					
Adulto		Ferido					
DADOS DA DESTINAÇÃO							
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS		
13/01/2021		Freezer			308506 7491375		
REGISTRO FOTOGRÁFICO							
							
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO							
<p>Animal resgatado após ser predado <i>canis lupus familiaris</i> próximo ao canteiro adm, apresentava ferimentos profundos .</p>							
ANAMNESE E DADOS CLINICOS							
<p>Animal em estágio crítico com lascerações multiplas pelo corpo decorrentes de predação. Veio a óbito em sequência.</p>							
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO			
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D			
Amparo / SP - 31/01/2021							

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					33	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
13/01/2021		14:35	área 1.14		308797	7491428
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Crotalus Durissus</i>				Cascavel		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
74(CM)	4(CM)	0,925 (KG)	M	Jovem	Higido	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
13/02/2021		Soltura			310946	7492638
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
Resgate em área de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
Animal se encontrava ativo e ágil sem verimentos.						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021						

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					34	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
14/01/2021		10:42	C.A		308507	7491421
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Rhinella sp.</i>				Sapo		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
6,7(CM)	0 (CM)	0,015 (KG)	ND	Jovem	Higido	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
14/01/2021		Soltura			310950	7492645
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
Resgate em banheiro feminino no canteiro de apoio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
Animal ativo, bem hidratado, mucosa normo corada apto a soltura						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021						

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					36	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
18/01/2021		13:13	1.14		308714	7491406
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Bothrops jararaca</i>				Jararaca-da-mata		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
67(CM)	5,3(CM)	0,335(KG)	Femêa	Adulta	Higido	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
18/01/2021		Soltura			311138	743025
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
Animal resgatado em área 1.14 de plantio proximo ao conteiro de apoio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
Animal se encontrava bem, ativo, alerta, saudavel e apto a soltura.						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021						

		PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
					37	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
18/01/2021		13:20	1.14		308715	7491407
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR		
<i>Bothrops jararaca</i>				Jararaca-da-mata		
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
80(CM)	7(CM)	0,450(KG)	Macho	Adulto	Choque	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS	
18/01/2021		Freezer			308506	7491375
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
<p>Animal resgatado em área 1.14 de plantio, apresentou somente reflexo de fulga sem ataque.</p>						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
<p>Após varias tentativas de sair da caixa de contenção o animal entrou em estado de exaustão e apresentou paralisia. Foi encaminhado a base de apoio onde recebeu atendimento médico e apresentou leve melhora, permaneceu em observação porém estava bastante debilitado e veio a óbito as 17:45.</p>						
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D		
Amparo / SP - 31/01/2021						



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

FICHA ID

38

DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE

DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS
19/01/2021	14:40	1.14	308714 7491406

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Crotalus Durissu Terrificus</i>	Cascavel

DADOS BIOMÉTRICOS

CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
93(CM)	13,5(CM)	0,700 (KG)	F	Adulta	Morto

DADOS DA DESTINAÇÃO

DATA	DESTINAÇÃO	COORDENADAS
19/01/2021	Freezer	308506 7491375

REGISTRO FOTOGRÁFICO



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

Animal resgatado em área de plantio 1.14, após acidente com roçadeira.

ANAMNESE E DADOS CLÍNICOS

Animal resgatado já em óbito após acidente com roçadeira.

COORDENADOR GERAL

EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO
CREA - 5070610005

BIÓLOGO

JULIANA CARINA RAMOS
082358/01- D

Amparo / SP - 31/01/2021



PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES

FICHA ID

39

DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE

DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS	
19/01/2021	14:43	1.14	308678	7491377

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
<i>Crotalus Durissus Terrificus</i>	Cascavel

DADOS BIOMÉTRICOS

CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
70(CM)	7(CM)	1,100(KG)	M	Adulto	Higido

DADOS DA DESTINAÇÃO

DATA	DESTINAÇÃO	COORDENADAS	
19/01/2021	Soltura	310981	7492683

REGISTRO FOTOGRÁFICO



HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

Animal resgatado dentro da área de plantio.

ANAMNESE E DADOS CLINICOS

Animal resgatado bem.



COORDENADOR GERAL



EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO
CREA - 5070610005



BIÓLOGO

JULIANA CARINA RAMOS
082358/01- D

Amparo / SP - 31/01/2021

	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID		
					40		
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE							
DATA		HORA		LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
20/01/2021		11:17		1.14		308657 7491382	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA							
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR			
<i>Bothrops jararaca</i>				Jararaca-da-mata			
DADOS BIOMÉTRICOS							
CORPO		CAUDA		PESO		SEXO	
42(CM)		6(CM)		0,67(G)		N/D	
ESTAGIO				ESTADO FÍSICO			
Jovem				Obito			
DADOS DA DESTINAÇÃO							
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS		
20/01/2021		Frezer			308506 7491375		
REGISTRO FOTOGRÁFICO							
							
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO							
Animal resgatado em área 1.14 de plantio proximo ao conteiro de apoio							
ANAMNESE E DADOS CLINICOS							
Animal em estado de putrefação.							
COORDENADOR GERAL				BIÓLOGO			
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				JULIANA CARINA RAMOS 082358/01- D			
Amparo / SP - 20/01/2021							

	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES			FICHA ID	
				41	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE					
DATA		HORA	LOCAL / ÁREA	COORDENADAS	
20/01/2021		13:10		308602	7491415
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA					
NOME CIENTÍFICO			NOME POPULAR		
<i>Dipsas mikanii</i>			Jararaca- dormideira		
DADOS BIOMÉTRICOS					
CORPO	CAUDA	PESO	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
12,3(CM)	4(CM)	0,11(G)	N/D	Jovem	Saudavel
DADOS DA DESTINAÇÃO					
DATA		DESTINAÇÃO		COORDENADAS	
20/01/2021		Soltura		311195	7493048
REGISTRO FOTOGRÁFICO					
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
Animal resgatado em área 1.15 de plantio proximo ao conteiro de apoio					
ANAMNESE E DADOS CLINICOS					
Animal saudavel encaminhado para soltura imediata após biometria.					
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO		
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005			LEANDRO AUGUSTO GRANDI		
Amparo / SP - 20/01/2021					

	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID		
					42		
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE							
DATA		HORA		LOCAL / ÁREA		COORDENADAS	
27/01/2021		15:10		1.15		308843 7491353	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA							
NOME CIENTÍFICO				NOME POPULAR			
<i>Bothrops jararaca</i>				Jararaca-da-mata			
DADOS BIOMÉTRICOS							
CORPO		CAUDA		PESO		SEXO	
38(CM)		4(CM)		0,67(G)		N/D	
ESTAGIO			ESTADO FÍSICO				
Jovem			Saudavel				
DADOS DA DESTINAÇÃO							
DATA		DESTINAÇÃO			COORDENADAS		
27/01/2021		Soltura			311180 749337		
REGISTRO FOTOGRÁFICO							
							
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO							
<p>Animal resgatado em área 1.15 de plantio proximo ao conteiro de apoio</p>							
ANAMNESE E DADOS CLINICOS							
<p>Animal saudavel encaminhado para soltura imediata após biometria.</p>							
COORDENADOR GERAL				VETERINARIO			
EDUARDO PINHEIRO SAMPAIO RISSO CREA - 5070610005				LEANDRO AUGUSTO GRANDI			
Amparo / SP - 27/01/2021							

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-05-PMCF



ZOO BOSQUE PEDREIRA

TERMO DE RETENÇÃO

Nome científico	Nome comum	sexo	idade	RG
	Aracuanha	I	J	

ENTRADA

Data: 28/12/20

Tipo de entrada: Retenção () depósito

Procedência (IMPORTANTE: obter informações detalhadas sobre o local de origem):

Barroagem ou duas pontas - Amparo - SP

Histórico (tempo de cativeiro, tipo de alimentação, idade exata, comportamento, registro, condições e situação em que foi encontrado, método de captura, transporte, etc.):

Antada afogada na Barroagem, porível deão na madrigala.

Estado de saúde na entrada e alterações evidentes:

humano

Técnico Responsável (nome legível e assinatura):

DECLARAÇÃO

Eu, Alley Caroline Roman, portador do RG/RES379217-X, do(a) (instituição/corporação) Mata Ciliar, situado/residente à Av. Nival Laceratto, no município de Pedreira, estado de SP, entrego à Associação Mata Ciliar o(s) espécime(s) biológico(s) acima identificado(s), ficando a critério desta instituição dar o destino que julgar mais adequado ao(s) mesmo(s).

Pedreira, 28 de Novembro de 2020

Fone: 19-978753928

De acordo: [Assinatura]





Cras
CENTRO BRASILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES



Mata Ciliar
Preservar vidas é da nossa natureza.



CENTRO BRASILEIRO
PARA A CONSERVAÇÃO DOS
FELINOS NEOTRÓPICOS

COORDENADORIA DE FAUNA

TERMO DE RETENÇÃO

Nome científico	Nome comum	sexo	idade	RG
<i>Amphispenna sp.</i>	<i>Cobra-seca</i>			

ENTRADA

Data: 28/01/2021

Tipo de entrada: retenção () depósito

Procedência (IMPORTANTE: obter informações detalhadas sobre o local de origem):

Convenção BDP - Amparo/SP

Histórico (tempo de cativeiro, tipo de alimentação, idade exata, comportamento, registro, condições e situação em que foi encontrado, método de captura, transporte, etc.):

Encontrado dentro do container de obras com hemorragia em nariz e caudal oval.

Estado de saúde na entrada e alterações evidentes:

Técnico Responsável (nome legível e assinatura):

DECLARAÇÃO

Eu, Diomício Augusto Guardi, portador do RG/RE 45443447-9, do(a) (instituição/corporação) Convenção BDP - Cetence situado/residente à _____, no município de Amparo, estado de SP, entrego à Associação Mata Ciliar o(s) espécime(s) biológico(s) acima identificado(s), ficando a critério desta instituição dar o destino que julgar mais adequado ao(s) mesmo(s).

Pedreira, 28 de Janeiro de 2021
Fone: 19-97163-4120

De acordo: _____

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-06-PMCF

Amparo, 01 de dezembro de 2020.

CARTA DE RECEBIMENTO

O CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFAJ, informa o recebimento dos seguintes exemplares mortos provenientes das atividades do subprograma de Resgate e Afugentamento de Fauna Silvestre e do Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna da Barragem Duas Pontes – Amparo-SP:

ID	Subprograma	Espécies	Nome Comum	Quantidade
04	Atropelamento	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaquinha-dormideira	1
05	Atropelamento	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1
06	Atropelamento	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa- coral	1
10	Atropelamento	<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	1
12	Atropelamento	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa - coral	1
13	Atropelamento	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	1
14	Resgate	<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	1
15	Atropelamento	<i>Dipsas mikanii</i>	Jararaca-dormideira	1
18	Atropelamento	<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa - coral	1
20	Atropelamento	<i>Salvator merianae</i>	Teiu	1
22	Atropelamento	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	1
23	Atropelamento	<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	1
TOTAL				12

Vamilan C. M. Bernardes
Médico Veterinário
CRMV-SP 48325



Gestor Hospitalar

Prof. Vamilan Clarence Mauricio Bernardes
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFAJ

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-07-PMCF



Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes								
Nome do coletor:		Juliana Carina Ramos			Nº do formulário:		20			
Data da coleta:		13/11/2020	Horário:		9:49	Tipo de coleta:		Manual		
Trecho:		Ponte para acesso ao canteiro de apoio			Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23 S	Norte	308372	Este	7491420	Km:	-	
Tipo de rodovia:		Municipal			Número de pistas:		1	Número total de faixas:		simples
Tipo de pavimento:		Estrada de terra			Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Não			Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h								
Trecho com alguma intervenção:		Não			Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não			Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Herpetofauna-Répteis			Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Salvator meiriana</i>			Nome comum:		Teiu			
Valor biológico:		Não								
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0								
Sexo:		Femêa	Se fêmea, informar:		Não prenhe		Estágio de maturação:		Adulta	
Observações gerais:		Animal resgatado já sem vida em estrada de terra já em óbito								
Destinação:		Encaminhado a instituição científica			Se encaminhado À Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:										
										
Foto 01- Animal no local do resgate					Foto 02- Identificação do animal.					





Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes								
Nome do coletor:		Juliana Carina Ramos			Nº do formulário:		22			
Data da coleta:		26/11/2020	Horário:		17:06	Tipo de coleta:		Manual		
Trecho:		Sentido santo antonio de posse			Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23 S	Norte	308361	Este	7491136	Km:	-	
Tipo de rodovia:		Municipal			Número de pistas:		1	Número total de faixas:		simples
Tipo de pavimento:		Estrada de terra			Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Não			Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h								
Trecho com alguma intervenção:		Não			Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não			Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Mastofauna			Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Dasyus novemcinctus</i>			Nome comum:		Tatu-galinha			
Valor biológico:		Não								
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0								
Sexo:		Femêa		Se fêmea, informar:		Não prenhe		Estágio de maturação:		Adulta
Observações gerais:		Animal resgatado já sem vida em estrada de terra já em óbito								
Destinação:		Encaminhado a instituição científica			Se encaminhado À Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:										
										
Foto 01- Animal no local do resgate					Foto 02- Identificação do animal.					



Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes								
Nome do coletor:		Juliana Carina Ramos			Nº do formulário:		23			
Data da coleta:		27/11/2020	Horário:		09:42	Tipo de coleta:		Manual		
Trecho:		Sentido santo antonio de posse			Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23 S	Norte	307269	Este	7491909	Km:	-	
Tipo de rodovia:		Municipal			Número de pistas:		1	Número total de faixas:		simples
Tipo de pavimento:		Estrada de terra			Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Não			Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h								
Trecho com alguma intervenção:		Não			Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não			Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Herpetofauna-Répteis			Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>			Nome comum:		Falsa-coral			
Valor biológico:		Não								
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0								
Sexo:		Femêa		Se fêmea, informar:		Não prenhe		Estágio de maturação:		Adulta
Observações gerais:		Animal resgatado já sem vida em estrada de terra já em óbito								
Destinação:		Encaminhado a instituição científica			Se encaminhado À Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:										
										
Foto 01- Animal no local do resgate					Foto 02- Identificação do animal.					

consórcio





Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes							
Nome do coletor:		Juliana Carina Ramos			Nº do formulário:		27		
Data da coleta:		10/12/2020	Horário:		08:13	Tipo de coleta:		Manual	
Trecho:		Sentido Amparo		Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23 S	Norte	308970	Este	7486862	Km:	-
Tipo de rodovia:		Municipal		Número de pistas:		1	Número total de faixas:		simples
Tipo de pavimento:		Rodovia intermunicipal		Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Não		Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h							
Trecho com alguma intervenção:		Não		Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não		Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Mastofauna		Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Callithrix jacchus</i>		Nome comum:		Sagui-de-tufo-branco			
Valor biológico:		Não							
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0							
Sexo:		Macho	Se fêmea, informar:		-	Estágio de maturação:		Adulto	
Observações gerais:		Animal resgatado já sem vida em estrada de terra já em óbito							
Destinação:		Encaminhado a instituição científica		Se encaminhado A Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:									
Foto 01- Animal no local do resgate					Foto 02- Identificação do animal.				

consórcio





Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes								
Nome do coletor:		Leandro Augusto Grandi			Nº do formulário:		29			
Data da coleta:		05/01/2021	Horário:		13:45	Tipo de coleta:		Manual		
Trecho:		Acesso ao empreendimento			Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23	Norte	308528	Este	7491335	Km:	-	
Tipo de rodovia:		Acesso Interno			Número de pistas:		2	Número total de faixas:		1
Tipo de pavimento:		Estrada de terra			Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Simples			Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:					40 km/h					
Trecho com alguma intervenção:		Não			Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não			Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Reptilia			Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Philodryas Olfersii</i>			Nome comum:		Cobra-verde			
Valor biológico:		Encaminhado a instituição científica								
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?					0					
Sexo:		Nd		Se fêmea, informar:		-		Estágio de maturação:		Adulta
Observações gerais:					Resgatado em óbito					
Destinação:		Encaminhado a instituição científica			Se encaminhado À Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:										
										
Foto 01- Animal no local do resgate						Foto 02- Identificação do animal.				

consórcio





Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes								
Nome do coletor:		Juliana Carina Ramos			Nº do formulário:		35			
Data da coleta:		16/01/2021	Horário:		07:15	Tipo de coleta:		Manual		
Trecho:		Acesso ao empreendimento			Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23	Norte	306753	Este	7490910	Km:	-	
Tipo de rodovia:		Intermunicipal			Número de pistas:		2	Número total de faixas:		1
Tipo de pavimento:		Asfalto			Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		faixa continua			Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:					40 km/h					
Trecho com alguma intervenção:		Não			Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não			Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Reptilia			Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Amphisbaena alba</i>			Nome comum:		Cobra-cega			
Valor biológico:		Reaproveitamento científico								
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0								
Sexo:		Nd		Se fêmea, informar:		-		Estágio de maturação:		Adulta
Observações gerais:		Animal resgatado com vida, em estado grave de hemorragia								
Destinação:		Encaminhado a instituição científica			Se encaminhado A Instituição, qual?		Unifaj			
Registros fotográficos:										
										
Foto 01- Animal no local do resgate						Foto 02- Identificação do animal.				

consórcio



Formulário para o registro de atropelamento de espécimes da fauna

Nome do empreendimento:		Barragem Duas Pontes							
Nome do coletor:		Leandro Augusto grandí			Nº do formulário:		43		
Data da coleta:		28/01/2021	Horário:		10:45	Tipo de coleta:		Manual	
Trecho:		Acesso interno		Município:		Amparo	UF:	SP	
Coordenada UTM		ZONA:	23	Norte	308226	Este	7491093	Km:	-
Tipo de rodovia:		Interno		Número de pistas:		2	Número total de faixas:		1
Tipo de pavimento:		Estrada de terra		Se outro, qual?		-			
Divisão entre as pistas:		Simples		Se outro, qual?		-			
Velocidade máxima permitida no trecho:		40 km/h							
Trecho com alguma intervenção:		Não		Se sim, qual?		-			
Vazamento de granel alimentício na pista:		Não		Se sim, qual?		-			
Grupo taxonômico:		Reptilia		Tipo de registro:		Fotográfico			
Nome científico:		<i>Amphisbaena alba</i>		Nome comum:		Cobra-cega			
Valor biológico:		Não							
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/graus(s) de ameaça?		0							
Sexo:		Nd	Se fêmea, informar:		-	Estágio de maturação:		Adulta	
Observações gerais:		Animal vivo, estabilizado e encaminhado							
Destinação:		Encaminhado a instituição científica		Se encaminhado À Instituição, qual?		Mata ciliar			
Registros fotográficos:									
									
Foto 01- Animal no local do resgate.				Foto 02- Identificação do animal e atendimento.					

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-08-PMCF



REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

- SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA
- SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE
- SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE
- SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA
- SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES

São Paulo, agosto de 2020



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	552
2. OBJETIVOS.....	554
3. METAS	555
4. PÚBLICO ALVO	556
5. MÉTODOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA (PROCEDIMENTOS):.....	557
5.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA	557
5.1.1 Malha de Amostragem	557
5.2 SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE	568
5.2.1 Ações Previstas	570
5.2.2 Indicadores Ambientais	579
5.3 SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE	579
5.3.1 PLANO DE MANEJO PARA JAVALI (SUS SCROFA)	579
5.3.2 PLANO DE MANEJO PARA ESPÉCIES DOMÉSTICAS E SILVESTRES EXÓTICAS	589
5.3.3 MONITORAMENTO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO	596
5.3.4 PREVENÇÃO DE CONFLITOS COM CARNÍVOROS	603
5.3.5 AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DOS PANS	607
5.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA.....	610
5.4.1 Ações Previstas	612
5.4.2 Indicadores Ambientais	617
5.5 SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES.....	617
5.5.1 Ações Previstas	618
5.5.2 Indicadores Ambientais	624
6. RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS	625
6.1 Recursos Humanos.....	625
6.2 Recursos Materiais	625
7. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS	626
8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS	628
9. ETAPA DO EMPREENDIMENTO	629
10. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA	630
11. SISTEMAS DE REGISTROS.....	631



12.	CRONOGRAMA.....	632
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	633



1. APRESENTAÇÃO

Em função das condicionantes estabelecidas na Licença Prévia foi dado tratamento integrado à questão da fauna no âmbito de um único programa, que engloba todas as ações previstas em 4 (quatro) Subprogramas: Subprograma de Monitoramento de Fauna, Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre; Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna; e Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino da Fauna.

Esta forma de abordagem é conveniente, pois as atividades são extremamente correlacionadas.

Segundo o diagnóstico ambiental apresentado no EIA (HIDROSTUDIO e THEMAG, 2014), foram identificadas inúmeras espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios associadas aos ambientes que serão diretamente impactados pela implantação da barragem Duas Pontes. Entre as espécies registradas encontram-se táxons endêmicos da Mata Atlântica e outros sob algum grau de ameaça de extinção (conforme lista estadual).

Os aspectos ambientais relacionados às atividades da Fase de Implantação da barragem Duas Pontes resultarão em uma série de impactos sobre a fauna, ou seja, perda de habitat para a fauna silvestre, aumento dos efeitos da fragmentação de habitats de fauna, afugentamento de fauna e, mesmo, do aumento do atropelamento de indivíduos da fauna silvestre.

Grande parte dos impactos citados, que se manifestam sobre a fauna, não são passíveis de mitigação, portanto, foram propostas algumas ações voltadas à compensação desses efeitos negativos. Essas ações estão organizadas, principalmente, no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal.

Sendo assim, considerando os impactos negativos sobre a fauna silvestre, decorrentes da implantação e operação do empreendimento, e a grande importância dos ambientes afetados, torna-se imprescindível a adoção de ações ambientais destinadas (1) ao monitoramento dos efeitos desses impactos sobre as espécies da fauna silvestre, assim como da efetividade das ações de compensação propostas; e (2)



ao resgate da fauna silvestre em razão do enchimento do reservatório da barragem
Duas Pontes.

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna tem como objetivo principal garantir a conservação da diversidade faunística das áreas onde se insere a barragem Duas Pontes.

Como objetivos específicos deste Programa relacionamos:

- Conhecer e avaliar os reais impactos sobre a fauna decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento;
- Avaliar a efetividade das ações propostas no Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal;
- Indicar as medidas corretivas que venham a ser necessárias;
- Evitar as ocorrências de morte ou ferimento de animais silvestres, decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.
- Resgatar espécimes da fauna silvestre durante as atividades de implantação do empreendimento;
- Avaliar áreas contíguas bem preservadas e suas populações naturais visando a relocação de fauna durante a implantação do canteiro-de-obras, supressão da vegetação e resgate da fauna;
- Realizar os procedimentos necessários para garantir a integridade dos espécimes resgatados;
- 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;
- 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).



3. METAS

O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna tem como metas:

- Gerar dados sobre os efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna;
- Gerar dados sobre os efeitos das medidas compensatórias sobre a fauna;
- Minimizar a ocorrência do número de acidentes com a fauna silvestre, durante a fase de implantação do empreendimento; e
- Realizar o salvamento da fauna nas áreas de implantação do empreendimento, durante as atividades de supressão de cobertura vegetal e de enchimento do reservatório.



4. PÚBLICO ALVO

O público alvo do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna é composto pelo:

- Gerenciador da barragem Duas Pontes;
- Empresa Construtora contratada para a fase de implantação;
- Equipes subcontratadas para a execução dos serviços deste programa;
- Órgãos ambientais; e
- Instituições de pesquisa.



5. MÉTODOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA (PROCEDIMENTOS):

Descreve-se, a seguir, os subprogramas que integram este Programa, ou seja: o Subprograma de Monitoramento de Fauna; Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre; Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna; e Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres.

5.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

As atividades previstas no Subprograma de Monitoramento de Fauna deverão ser realizadas por técnicos especializados nos diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfíbios, répteis, aves, mamíferos de médio e grande porte e quirópteros.

Este subprograma segue as orientações definidas pela Decisão de Diretoria nº 167/2015/C, de 13 de julho de 2015, que estabelece "Procedimentos para a Elaboração dos Laudos de Fauna Silvestre para Fins de Licenciamento Ambiental e/ou Autorização para Supressão de Vegetação Nativa".

5.1.1 Malha de Amostragem

Para este subprograma é proposta uma malha composta por 22 pontos de amostragem distribuídos na área sob influência da Barragem Duas Pontes, considerando: (1) os 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) APPs do futuro reservatório, que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal; e (4) áreas localizadas em ambas as margens do rio Camanducaia.

Na Tabela 5.1.1-1 e Figura 5.1.1-1 é apresentada a distribuição dos pontos/áreas de amostragem definidos para o Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Duas Pontes.

Tabela 5.1.1-1. Pontos de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna (aves, mamíferos de médio e grande porte, répteis e anfíbios) da Barragem Duas Pontes. Localização - RE: remanescente a ser afetado parcialmente pela supressão de vegetação nativa, AS: área de soltura de animais resgatados, PL: área de plantio em APP; Métodos - MB: monitoramento acústico de baixa frequência (aves, mamíferos, anfíbios e insetos), MA: monitoramento acústico de alta frequência (quirópteros), CT: camera-trap, PA: procura ativa, CP: cama de pegada.

PONTOS	LOCALIZAÇÃO	MÉTODOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000)	
			UTM E(m) - F23S	UTM N (m) - F23S
DP 01	RE,AS	MA, MB, CT, PA	310373.65	7493301.79
DP 02	RE,AS	MB, CT, PA	310489.92	7493261.49
DP 03	RE,AS	MB, CT, PA	310228.51	7493109.40
DP 04	RE,AS	MB, CT, PA	310338.51	7493092.15
DP 05 ¹	RE,AS	MA, MB, CT, PA	308359.33	7490198.06
DP 06 ¹	RE,AS	MB, CT, PA	308333.22	7490093.20
DP 07 ¹	RE,AS	MB, CT, PA	308488.19	7490196.61
DP 08 ¹	RE,AS	MB, CT, PA	308474.36	7490085.16
DP 09	RE,AS	MA, MB, CT, PA	307515.82	7491245.46
DP 10	RE,AS	MB, CT, PA	307593.31	7491182.25
DP 11	RE,AS	MB, CT, PA	307423.21	7491119.38
DP 12	RE,AS	MB, CT, PA	307500.99	7491052.65
DP 13 ¹	AS	MA, MB, CT, PA	310774.18	7488554.64
DP 14 ¹	AS	MB, CT, PA	310721.07	7488469.12
DP 15 ¹	AS	MB, CT, PA	310955.53	7488352.13
DP 16 ¹	AS	MB, CT, PA	310870.09	7488305.39
DP 17	PL	CP, PA	311208.39	7493604.90
DP 18	PL	CP, PA	311109.16	7493421.17
DP 19	PL	CP, PA	311051.62	7493232.43
DP 20	PL	CP, PA	310352.56	7491168.91
DP 21	PL	CP, PA	310445.99	7490992.54
DP 22	PL	CP, PA	310290.24	7490877.94
DP 23	AS	MA, MB, CT, PA	309093.00	7489051.00
DP 24	AS	MP, CT, PA	309230.00	7489204.00

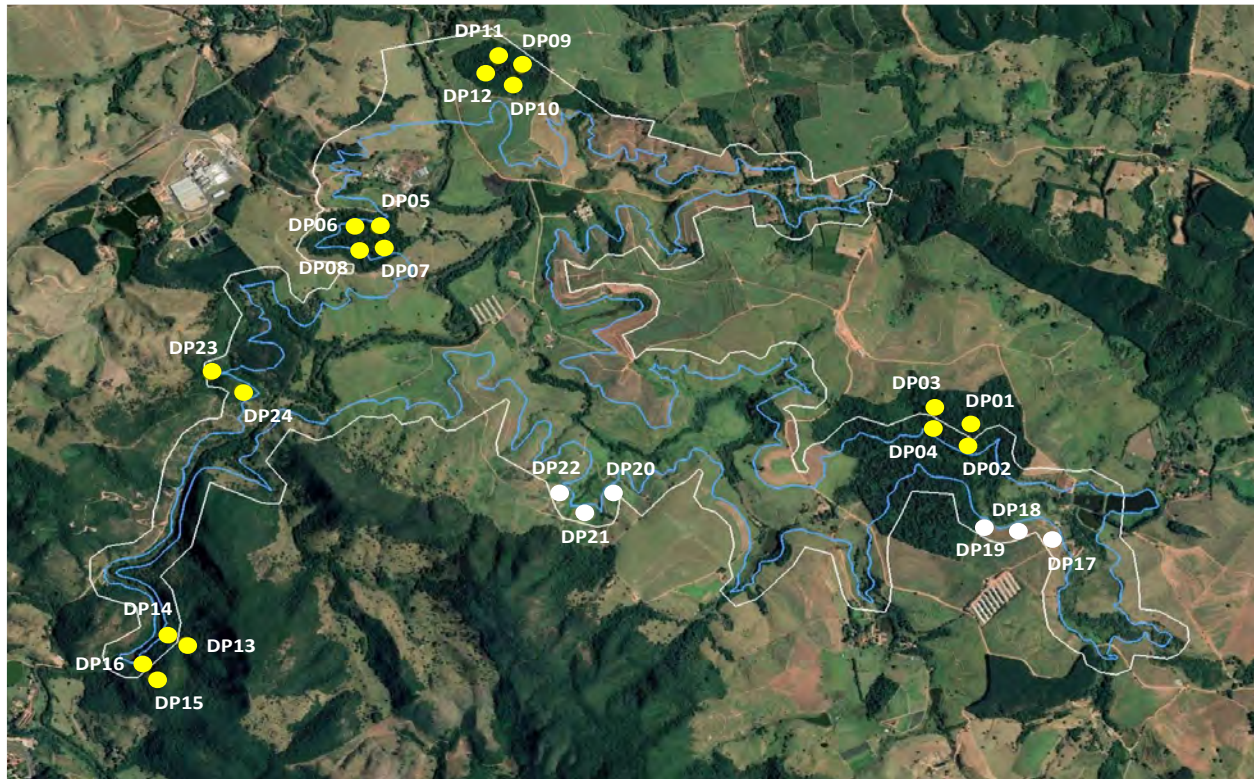


Figura 5.1.1-1 - Pontos de Amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Duas Pontes.

5.1.1.1 Esforço Amostral

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

Avifauna

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

Monitoramento Acústico Passivo - Baixa Frequência (equivalente ao Ponto de Escuta)

Para o Monitoramento Acústico Passivo (MAP) serão 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), que, por sua vez, é conectado externamente à caixa. Os gravadores serão instalados a cerca de 2m de altura, fixados em árvores com diâmetro mínimo de 10 cm (**Foto 1**).



FOTO 1: Gravador em atividade

Os gravadores serão instalados em um total de 16 pontos de amostragem. Cada gravador será programado para obter gravações de um minuto de duração a cada 10 minutos, durante todo o período diurno e noturno.



Cada um dos 16 pontos, onde será empregado este método, será 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, por campanha, será de 23.040 minutos de amostragem.

Ressalta-se que durante o período de monitoramento por meio do MAP não poderá ser empregado o método procura ativa (utilizado para a herpetofauna). Tal restrição deve ser respeitada de modo a evitar que ruídos provocados pela amostragem (e a própria presença do amostrador) interfiram nos dados coletados pelo MAP.

Mastofauna de Médio/Grande Porte

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

Monitoramento Acústico Passivo- Baixa Frequência

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 fotos obtidas 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 serão utilizadas iscas, pois estas alteram o padrão natural de uso das áreas pelos mamíferos, podendo mascarar os efeitos decorrentes dos impactos associados às atividades do empreendimento.

Será instalado um total de 16 armadilhas modelo Bushnell em modo de câmera (para a obtenção de fotos). As armadilhas fotográficas permanecerão em atividade contínua, por 10 dias consecutivos. Desta forma será obtido um esforço amostral de

cerca de 240 horas por ponto de amostragem, por campanha. Portanto, em cada campanha de amostragem será acumulado um esforço amostral de 3.840 câmeras.horas.



FOTO 2: Armadilha fotográfica modelo Bushnell HD

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 serão instaladas em um total de seis pontos localizados em APPs do futuro reservatório, que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal. Esse método será empregado nessas áreas em razão (ao menos durante o início do plantio) da impossibilidade de se utilizar as armadilhas fotográficas por razões de segurança.

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

As parcelas serão checadas periodicamente e, em caso da ocorrência de impressão de pegadas, serão fotografadas, identificadas e em seguida apagadas.

O esforço amostral empregado por ponto de amostragem será de 240 horas, por campanha. Portanto, ao final de cada campanha terá sido acumulado um esforço de 1.440 parcelas.hora.



FOTO 3: Instalação de parcela de areia

Quirópteros

A comunidade de morcegos da área de estudo será monitorada por meio de equipamentos de gravação que conseguem registrar sons emitidos a frequências mais altas, conforme descrito a seguir.

Monitoramento Acústico Passivo- Alta Frequência

Para se orientar em ambientes desprovidos de luz os quirópteros se utilizam de um sistema de navegação, que consiste da emissão de sons ultrassônicos para a captação dos ecos produzidos pelo choque das ondas com os obstáculos existentes no ambiente. Este sistema é chamado de ecolocalização.

Como os sons emitidos pelos morcegos são espécie-específicos é possível utilizá-los para fins de identificação. Com isso, torna-se possível a realização de levantamentos



(e monitoramento) da fauna de quirópteros sem que seja necessária a utilização de métodos de captura.

Para o monitoramento da comunidade de quirópteros das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, propõe-se a utilização da técnica de monitoramento acústico, utilizando equipamentos específicos, que conseguem registrar sons emitidos à altas frequências, como, por exemplo, gravadores do tipo Song Meter SM2BAT e SM3BAT (www.wildlifeacoustics.com).

Diferentemente dos outros grupos animais monitorados por meio de gravadores que captam frequências mais baixas, para os quais estão sendo monitorados 16 pontos, para os quirópteros serão amostrados apenas cinco pontos (DP01, DP05, DP09, DP13 e DP23). Isso se justifica pelas características da fauna de morcegos. Os equipamentos que captam frequências ultrassônicas são efetivos para o levantamento/monitoramento dos quirópteros insetívoros (que representam a maior parte da comunidade), cujas vacalizações são passíveis de serem identificadas. Os indivíduos dessas espécies apresentam amplas áreas de vida, se movimentando distância expressivas ao longo da noite. Assim, não faz sentido, a amostragem de mais de um ponto por remanescente de vegetação nativa, pois os dados gerados seriam redundantes. Em cada ponto de amostragem será instalado um gravador ultrassônico que obterá informações por um total de 12 horas (seis horas em duas noites) a cada campanha.

Os arquivos de som obtidos serão, então, analisados com o auxílio de softwares específicos para este fim (ex. CallViver e Kaleidoscope). De cada sinal registrado serão extraídas informações sobre duração, frequência mínima e máxima, frequência de máxima energia, e intensidade do sinal. Após a obtenção desses dados, os sinais serão classificados em sonótipos, e comparados com dados disponíveis em bases de dados ou na literatura para identificação das espécies.

Ressalta-se que o monitoramento da comunidade de quirópteros será iniciada apenas um anos antes do início do enchimento do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes.



Herpetofauna

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

Monitoramento Acústico Passivo- Baixa Frequência

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

Procura Ativa

A Procura Ativa é um método amplamente utilizado para o levantamento da herpetofauna (CRUMP & SCOTT, 1994), consiste em caminhar, devagar e cuidadosamente, ao longo de um caminho, tanto durante o dia quanto durante a noite, com o objetivo de observar e registrar espécimes ou ainda buscar vestígios, como trocas de pele, rastros, carcaças, ou evidências indiretas (como vocalizações).

Este método será empregado nos 22 pontos de amostragem. Nas proximidades desses pontos será examinada a vegetação, o folhiço, troncos em decomposição, cavidades (em troncos, árvores e no chão) e outros locais que possam servir de abrigo para os animais. Aqueles animais (ou mesmo vestígios) localizados serão identificados e, quando possível, fotografados. Todos os dados serão anotados em campo, com data, local e nome da espécie.

Ressalta-se que a amostragem por meio de procura ativa será realizada naqueles pontos que não estarão sendo amostrados por meio do MAP, evitando interferências nas informações obtidas pelos gravadores autônomos.

Cada área será amostrada por 600 minutos à cada campanha, totalizando, ao final de cada campanha 13.200 minutos de esforço amostral. esse esforço amostral será dividido entre os períodos diurno e noturno.

5.1.1.2 Análises

A análise dos dados deverá ser realizada de modo a possibilitar a identificação de eventuais efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre a fauna terrestre e os ambientes dos quais dependem. Essa análise deve ser conduzida de modo a comparar, principalmente, os conjuntos de dados coletados considerando-se duas variáveis:

- **Variável Temporal** – comparação dos dados coligidos em uma determinada área ao longo de diferentes fases de implantação e operação do empreendimento permitindo a avaliação dos efeitos sobre essas comunidades ao longo do tempo; e
- **Variável Espacial** – comparação dos conjuntos de dados coligidos em ambientes diferentes áreas afetadas pelo empreendimento, ou que foram objeto de intervenções voltadas ao reflorestamento.

Análises Tradicionais

Para tanto serão analisados, minimamente, parâmetros biológicos, como riqueza, abundância das espécies, frequência, índices de diversidade, equitabilidade e similaridade. Ainda, devem ser aplicados testes estatísticos para avaliar a hipótese de existência de diferenças significativas entre amostras (temporais e espaciais).

Análises Baseadas em MAP

Os dados gerados por meio do MAP permitem a realização, não apenas das análises tradicionalmente utilizadas, mas, também, novas abordagens analíticas. Essa base de dados pode ser explorada, basicamente, de três maneiras apresentadas a seguir, de maneira sintética:

- (1) geração de lista de espécies a partir da amostragem (em laboratório) das gravações realizadas - as bases de dados geradas neste caso são equivalentes (em formato) àquelas geradas por meio dos métodos comumente utilizados, possibilitando, assim, a realização das análises tradicionais;

- (2) geração de representações das paisagens sonoras amostradas (comunidade) - a partir das matrizes de dados que representam essas paisagens sonoras é possível fazer análises relativas de riqueza de espécies e dissimilaridade entre áreas amostradas, utilizando toda a base de dados gerada durante os levantamentos; e, por fim
- (3) geração de modelos para a identificação automatizada de espécies-alvo (ex. espécies ameaçadas, raras, endêmicas e bioindicadoras) - a partir dos modelos espécie-específicos é possível gerar uma grande base de dados sobre essas espécies, o que permite avaliar os padrões espaciais de ocorrência desses táxons, assim como a variação desses padrões ao longo do tempo.

5.1.1.3 Sistema de Registros

Os relatórios de acompanhamento a serem emitidos ao Empreendedor explicitarão as atividades executadas e os resultados obtidos por meio de quadros, tabelas e mapas, apresentando uma avaliação do estágio de desenvolvimento do subprograma frente aos seus objetivos e metas e propondo, caso necessário, redirecionamentos de ações, com proposição, continuidade e ajustes do monitoramento da fauna.

Os registros da fauna monitorada durante as atividades em campo deverão conter o local (ponto de amostragem), horário, dia e espécie, com registro fotográfico, quando possível, metodologia em que foi registrada.

O relatório final do monitoramento será emitido até 60 dias após o final do subprograma, na fase de operação do empreendimento.

Ao final desse período os dados coletados serão tabulados, analisados, com a produção do relatório final.

5.1.1.4 Emissão de Relatórios



Após cada viagem a campo, a equipe apresentará relatório em que constam os procedimentos gerais adotados e os principais resultados (incluindo as espécies identificadas), assim como conclusões preliminares e observações pertinentes para a orientação das campanhas subsequentes.

Ao final de cada campanha será emitido relatório consolidando todas as informações obtidas até o momento e ao término da implantação do Programa, será elaborado um relatório geral, onde os resultados globais serão discutidos e avaliados, apresentando-se as principais conclusões quanto aos impactos do empreendimento e à eficiência das medidas adotadas.

5.1.1.5 INDICADORES AMBIENTAIS

Dentre os indicadores que poderão ser utilizados pode-se citar:

- Ampliação das listas de espécies em relação ao EIA;

5.2 SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE

O Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre aqui apresentado enfoca a retirada de animais da bacia de inundação e demais áreas de apoio no período entre o início dos trabalhos de supressão de vegetação até o término do enchimento do reservatório.

Pretende-se, com este Subprograma, estabelecer condições para a dispersão natural do maior número possível de animais, evitando-se ao máximo a captura de animais silvestres, em função do estresse que são submetidos durante a captura e transporte.

As atividades previstas indicam apenas as ações a serem tomadas quando do início da supressão de vegetação e posterior inundação, pois maior embasamento será obtido com a realização Subprograma de Monitoramento da Fauna.



Os levantamentos realizados no EIA indicaram um número considerável de espécies na AID. Informações adicionais advirão do desenvolvimento do monitoramento, tais como áreas preferenciais de algumas espécies, abundância de determinadas populações e sua localização e, eventualmente, o registro de novos animais que não foram encontrados na realização do EIA.

Estes novos dados possibilitarão direcionar as equipes de salvamento e resgate para os locais mais populosos e para as espécies que exigem maior atenção, por não serem capazes de saírem sozinhas das áreas perturbadas. A consolidação das informações provenientes do EIA, a ser obtida com o monitoramento da fauna, permitirá o estabelecimento de melhores condições de planejamento e organização do Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre, otimizando recursos e garantindo melhor desempenho das equipes envolvidas.

Os trabalhos de resgate e manejo da fauna a serem desenvolvidos no âmbito deste Subprograma objetivam promover o afugentamento e a retirada de animais das áreas diretamente afetadas pelas interferências da barragem Duas Pontes. A destinação dos animais resgatados será abordada no Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres. Este subprograma tem, ainda, como objetivos específicos:

- Translocar animais resgatados para áreas previamente selecionadas, após identificação, avaliação e seleção; e
- Acompanhar os trabalhos de supressão da vegetação e inundação do reservatório.

Este subprograma tem como metas:

- Identificar e evitar ações antropogênicas que possam comprometer a fauna diretamente afetada pelo empreendimento antes, durante e após o enchimento do reservatório;
- Garantir a segurança da fauna silvestre durante o enchimento do reservatório;
- Manter um programa de controle das ações de soltura ou relocação da fauna silvestre, evitando-se adensamentos pontuais que possam exacerbar a competição espacial e alimentar;

- 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 (ex: monitoramento da fauna silvestre e unidades de conservação);

5.2.1 Ações Previstas

Descrevem-se a seguir as ações que integram este Subprograma em função de suas fases de ocorrência.

5.2.1.1 Ação I – Planejamento

- Formar a equipe técnica responsável pelo resgate da fauna, devidamente habilitada, registrada nos respectivos conselhos de classe e com ARTs recolhidas, antes do início das atividades de supressão de vegetação e do enchimento do reservatório;
- Obter a Autorização de Manejo de Fauna *In Situ*, junto ao DeFau/SMA, antes do início das atividades de supressão de vegetação e do enchimento do reservatório. Como os procedimentos metodológicos, equipe técnica, estruturação do posto de atendimento e equipamentos utilizados necessitam de aprovação prévia do DeFau/SMA para emissão da autorização, a metodologia aqui proposta poderá sofrer ajustes;
- Estruturação do Posto de Atendimento da Fauna e estabelecimento de parceria com o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) para encaminhamento de espécimes de fauna capturados que necessitem de prolongado tempo de tratamento. Também deve-se estabelecer parceria com instituição de pesquisa para destinação dos animais mortos.



5.2.1.2 Ação II – Treinamento da equipe;

Antes do início das obras todos os colaboradores do empreendimento receberão treinamento ambiental.

O treinamento tem como objetivo a conscientização dos colaboradores para conservação da fauna e terá como temas: a importância da fauna silvestre, leis de crimes ambientais, noções de manejo de animais silvestres e a operacionalização do Subprograma.

Esse treinamento poderá ser repetido quando a equipe de Meio Ambiente da Gestora Ambiental ou a equipe responsável pelo Subprograma achar necessário.

5.2.1.3 Ação III – Vistoria;

Os fragmentos de vegetação a serem suprimidos, assim como a área a ser inundada, serão vistoriados antes da supressão e enchimento, com o objetivo de localizar árvore com ninhos acompanhados de ovos e/ou filhotes, animais de baixa mobilidade que não são capazes de fugir, tocas que possam abrigar animais encurralados, entre outros.

Quando identificados ninhos, o indivíduo arbóreo ou local será marcado para que o manejo seja realizado apenas momentos antes a supressão ou enchimento.

Os animais de baixa mobilidade serão realocados imediatamente para as áreas previamente selecionadas, priorizando a área mais próxima e que apresente as mesmas características do local de captura.

5.2.1.4 Ação IV – Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis;

O afugentamento começa com a vistoria prévia a supressão, pois com a movimentação dos técnicos no local, a fauna presente tende a fugir.



Além disso, cinco minutos antes da supressão da vegetação será produzido ruído com o objetivo de afugentar a fauna, evitando acidentes. O ruído será produzido utilizando as motosserras, ligando cinco minutos antes do início da supressão.

A movimentação de colaboradores e máquinas durante as obras também auxilia no afugentamento da fauna.

As equipes de resgate acompanharão as equipes de supressão, promovendo o afugentamento ou a retirada dos animais que forem encontrados (adultos e filhotes), encaminhando-os para o centro de triagem para identificação e posterior destino a ser definido caso a caso.

5.2.1.5 Ação V – Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório;

A captura de animais silvestres deve ser evitada ao máximo, em função do estresse que são submetidos durante a captura e transporte, sendo assim, ações de resgate deverão ser executadas quando for confirmada a impossibilidade de fuga do animal ou se este apresentar ferimentos.

De um modo geral, a supressão vegetal ocorrerá no sentido de jusante para montante a partir do eixo do barramento, e da parte mais próxima às margens do rio para as bordas do futuro reservatório. Esta orientação possibilita que muitos animais escapem para áreas que não serão atingidas, reduzindo a mortandade e também a necessidade de salvamento.

As equipes de resgate acompanharão as ações do Programa de Supressão de Vegetação, promovendo a retirada de todas as formas de vertebrados terrestres que forem encontradas, através de coleta manual com auxílio de redes, puçás, ganchos, etc. Ninhos e tocas com indícios de uso recente serão revistados, e os filhotes encontrados serão cuidadosamente retirados.

Após a supressão de vegetação, membros da equipe do Subprograma farão vistoria no local afim de buscar por animais que possam ficar entre as folhagens e galhos caídos. Os animais resgatados sadios e em condições de soltura, serão imediatamente realocados.

Os animais feridos e/ou doentes serão acondicionados adequadamente em gaiolas e caixas, para transporte para os Postos de Atendimento de animais. Neste local, os exemplares serão devidamente identificados, examinados e receberão os primeiros atendimentos, assim que o animal estiver apto, será solto nas áreas pré-determinadas para solturas, escolhendo a mais próxima e que apresente características semelhantes ao local da captura. A permanência desses animais no Posto de Atendimento será o suficiente para o tratamento adequado e reintrodução do animal, com o objetivo de minimizar o tempo de permanência desses animais em cativeiro. Já os animais que necessitem de um tratamento mais prolongado serão encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS).

5.2.1.6 Ação VI – Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório;

As atividades de salvamento e resgate de fauna nesta fase enfocam a retirada de animais em risco de afogamento durante o enchimento do reservatório. A ação efetiva de resgate iniciará-se quando do fechamento da barragem e princípio da inundação (atividades preparatórias, portanto, começarão alguns dias antes).

Para tanto, equipes treinadas realizarão percursos por via fluvial, com especial atenção para eventuais penínsulas temporárias e para troncos ou ilhotas de vegetação flutuantes. Indivíduos encontrados em dificuldades serão retirados com os devidos cuidados para evitar acidentes (mordidas, arranhaduras, picadas, etc.), e acondicionados apropriadamente em caixas de transporte nos barcos até serem levados para o posto de atendimento, em caso de animais feridos e/ou doentes, onde os procedimentos são semelhantes aos descritos para a fase de supressão vegetal, ou até o local da soltura, que será em áreas pré-determinadas, priorizando locais próximos e com características semelhantes ao local da captura.

As fichas de campo para registro das informações de cada animal capturado conterão, no mínimo, as seguintes informações:

- Data da captura
- Local da captura (georreferenciada)

- Coletor
- Nome científico
- Nome popular
- Sexo (quando possível)
- Idade (quando possível)
- Estado reprodutivo (quando possível)
- Peso
- Hábitat
- Destino do exemplar
- Número da marcação (quando for marcado)
- Registo fotográfico

5.2.1.7 Ação VII – Procedimentos de Resgate

As atividades de resgate serão desenvolvidas de acordo com os procedimentos operacionais de captura manual e que poderá utilizar equipamentos de contenção física, como puçá, rede, cambão, pinça.

Em todos os casos, os responsáveis pela captura deverão utilizar os equipamentos EPI's de segurança necessários, de acordo com as necessidades específicas de cada grupo taxonômico.

Para a captura dos animais, deverão ser adotados os seguintes procedimentos, devendo-se, sob todas as formas, evitar o manuseio desnecessário dos exemplares:

- os anfíbios serão capturados manualmente, dispendo-os diretamente em potes plásticos que possibilitem a entrada de ar e com algodão umedecido;
- as serpentes serão capturadas com o auxílio de ganchos e pinças, tomando-se extremo cuidado no manuseio e com a utilização de EPIs, devido aos riscos de acidentes, e serão acondicionadas em caixas de transporte para serpentes;

- as aves serão capturadas manualmente devido à sua grande fragilidade corpórea. Devido à igual fragilidade, ovos e ninhos deverão também receber extremo cuidado no manuseio, sendo transportados em caixas previamente preparadas, contendo serragem para absorção de impactos;
- os mamíferos serão capturados manualmente, com o auxílio de luvas de raspa, bem como pelo puçá, tomando-se cuidado no manuseio para evitar acidentes;
- os indivíduos mortos serão destinados para uma instituição determinada no momento da obtenção da Autorização de Manejo de Fauna *In Situ*. O indivíduo deverá ser acondicionado conforme recomendações da instituição.

Ressalta-se que quando os exemplares estiverem vivos, o resgate deverá ocorrer o mais rápido possível.

O número de equipes de resgate que deverão ser treinadas e mobilizadas dependerá do avanço das obras. Seguindo os mesmos procedimentos que a fase anterior, as equipes funcionarão em turnos e serão chefiadas por biólogos e/ou veterinários. Os animais que forem capturados serão levados para o Posto de Atendimento onde, após a avaliação e triagem, poderão ser destinados da seguinte forma:

- Encaminhamento para os CETAS ou instituição conveniada;
- Soltura em áreas pré-selecionadas;
- Eutanásia e preparação do material biológico. A eutanásia seguirá a Resolução CFMV nº 1000, 11/05/2012 (dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais) e o Guia Brasileiro de Boas Práticas para a Eutanásia em Animais do CFMV, que indica o procedimento em casos em que o “bem estar do animal estiver comprometido de forma irreversível, sendo um meio de eliminar a dor e/ou sofrimento animal” ou o “animal constituir risco à fauna nativa ou ao meio ambiente”, neste caso em relação a fauna exótica, em que a Resolução SMA nº 36, 29/03/2018, não permite a soltura de espécies exóticas para o Estado e para a bacia hidrográfica, devendo ser destinados para cativeiros previstos na autorização ou submetidos à abate.



5.2.1.8 Ação VIII – Soltura

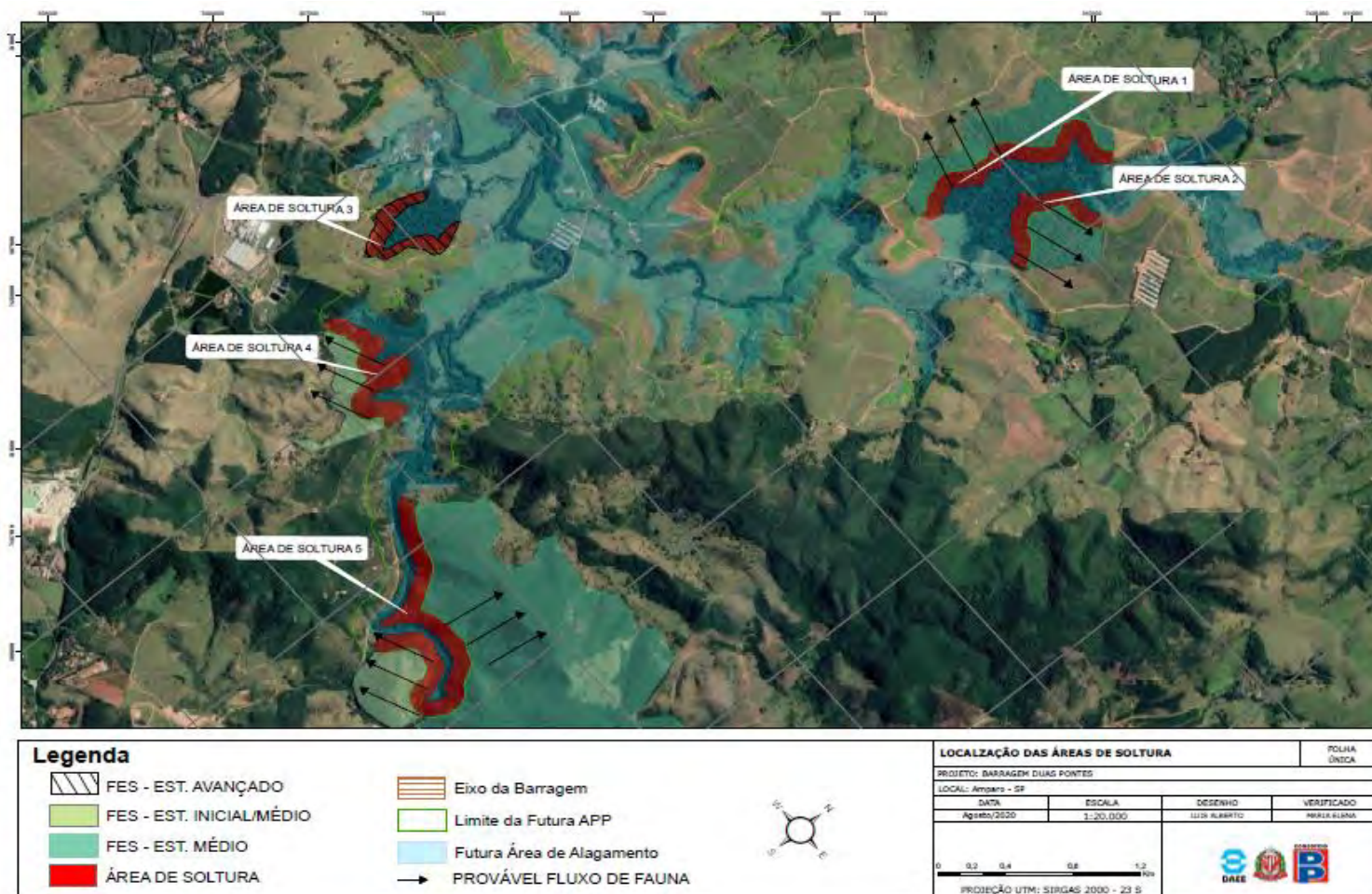
Caso seja definido que um espécime pode ser reintroduzido na natureza, será determinada previamente as áreas que serão objeto de soltura. As áreas para a soltura de espécimes capturados devem ser definidas conjuntamente com o DeFau/SMA, seguindo todos os critérios técnicos necessários, de modo a evitar impactos adicionais à fauna daquela área.

Estas áreas devem ser próximas à área de origem dos animais, de forma a reduzir ao máximo o estresse decorrente do transporte, a introdução de doenças e misturas genéticas. Entretanto, devem distar da área de influência do futuro lago o suficiente para evitar os problemas de adensamento provocados pelo deslocamento induzido da fauna devido à inundação dos habitats ou aos desmatamentos (VIÉ, 1998; PAVAN, 2001). É importante ainda que a área tenha características semelhantes à área de origem e que não apresente densidades elevadas de populações animais, de forma a evitar adensamentos e pressões sobre as populações locais. Como a translocação consiste em transferência de espécimes silvestres de uma localidade para outra, dentro de sua área de distribuição natural, esta deve necessariamente estar nos limites de ocorrência natural das espécies em questão.

A partir do conhecimento acumulado sobre as áreas de influência da barragem Duas Pontes podemos indicar, ainda que de forma preliminar, algumas áreas potenciais para a soltura dos espécimes da fauna terrestre que venham a ser capturados durante as atividades dos subprogramas de Resgate de Fauna.

Foram selecionadas essas áreas, pois são adjacente a área do reservatório, sendo os locais mais próximos ao local de captura, ainda por serem adjacente as áreas a serem suprimidas, possuem as mesmas características florísticas das áreas impactadas e fazem conexão com fragmentos florestais, dessa forma não haverá isolamento de populações em pequenas áreas. Associado a isso essas áreas foram desapropriadas e são de propriedade do DAEE, não havendo necessidade de autorização dos proprietários.

Essas áreas potenciais são apresentadas no **Mapa 5.2.1.8**



MAPA 5.2.1.8-1 – POSSÍVEIS ÁREAS DE SOLTURA DA FAUNA RESGATADA – BARRAGEM DUAS PONTES



5.2.1.9 Ação IX– Aproveitamento Científico

Aqueles espécimes resgatados, que venham a falecer ou forem resgatados mortos, deverão ser encaminhados a instituições de pesquisa parceira previamente cadastradas.

5.2.1.10 Ação X – Sistema de Registro

Os registros serão inseridos em um banco de dados georreferenciados de modo que seja possível a identificação dos locais de resgate da fauna acidentada.

Os relatórios de acompanhamento a serem emitidos ao Empreendedor explicitarão as atividades executadas e os resultados obtidos por meio de quadros, tabelas e mapas, apresentando uma avaliação do estágio de desenvolvimento do subprograma frente aos seus objetivos e metas.

Os registros da fauna resgatada durante as atividades de supressão de vegetação e enchimento do reservatório conterão o local (georreferenciado), horário, dia e espécie, com registro fotográfico e destinação do animal.

O relatório do subprograma será emitido até 30 dias após o final de cada etapa de implantação do empreendimento (supressão de vegetação e enchimento do reservatório).

Ao final do enchimento do reservatório, os dados coletados serão tabulados, analisados, com a produção do relatório final.

5.2.1.11 Ação XI – Emissão de Relatórios

Após cada fase de resgate, as equipes apresentarão relatórios em que constam os procedimentos gerais adotados e os principais resultados (incluindo as espécies identificadas ou constatadas), assim como conclusões preliminares e observações pertinentes para a orientação das fases subsequentes.



Ao final da fase de enchimento, será elaborado um relatório geral, em que os resultados globais serão discutidos e avaliados, apresentando-se as principais conclusões quanto aos impactos do empreendimento e à eficiência das medidas adotadas. Neste relatório, constarão também os destinos dos exemplares eventualmente eutanasiados durante o resgate, relocados ou encaminhados para cativeiro.

Além disso, a equipe de resgate de fauna deverá elaborar relatórios para o DeFau/SMA, seguindo o cronograma e informações por ele estabelecido.

5.2.2 Indicadores Ambientais

Dentre os indicadores que poderão ser utilizados pode-se citar:

- Número de animais resgatados por espécie;
- Número de animais encaminhados para relocação ou instituições de pesquisa.

5.3 SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE

Em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que encaminha, por sua vez as condicionantes 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, a seguir são apresentados os planos de conservação da fauna Silvestre.

5.3.1 PLANO DE MANEJO PARA JAVALI (*SUS SCROFA*)

O presente Subprograma é apresentado em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que encaminha, por sua vez a condicionante 2.5 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, ou seja: *apresentar plano de manejo para javali (*Sus scrofa*) e suas variações.*

Esta demanda surge do fato de que durante os estudos de campo realizados no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foi registrada a ocorrência de

populações ferais de javali (*Sus scrofa*) em ambientes naturais, sendo alguns indivíduos registrados por meio de armadilhamento fotográfico. Esses animais possuem um alto potencial de impacto sobre o meio ambiente por; (1) comprometer a estrutura da vegetação, principalmente o processo de recrutamento de ambientes naturais, (2) competir por recursos com espécies nativas, e (3) por ser potencial veículo de doenças para animais silvestres. Além disso, essa espécie pode causar prejuízos significativos para a atividade agrícola (principalmente, voltada à exploração de tubérculos, e grãos).

Nesse sentido, é apresentado no presente Subprograma um conjunto de atividades voltadas ao controle populacional dessa espécie, mitigando os potenciais impactos de sua presença sobre os ambientes naturais e, indiretamente, sobre as atividades econômicas realizadas na área.

5.3.1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Javali (*Sus scrofa*) é uma espécie com distribuição original no continente europeu e em grande parte da Ásia (LONG, 2003). Entretanto, após a domesticação, essa espécie foi levada a todas as partes do planeta, em muitos lugares a espécie voltou a natureza e formou novamente populações selvagens (FRANTZ et al. 2016).

No Brasil, os javalis foram introduzidos em diversos locais e em ocasiões diferentes, desde a colonização do país no século XV (ZADIK, 2005). Também ocorreram introduções vindas de países vizinhos como a Argentina e Uruguai (PEREIRA-NETO et al.1992), porém com lenta colonização. Nas últimas décadas, especialmente os últimos 10 anos, houve no Brasil um surto de ocorrência da distribuição de populações selvagens do javali (GUILLARDI, 2019) presentes hoje em pelo menos 12 estados e mais de 563 municípios (MMA, 2017).

O Javali é reconhecido atualmente como uma espécie exótica invasora com sério impacto na diversidade biológica e nas atividades humanas, sendo considerada uma das 100 espécies exóticas invasoras mais danosas para no mundo (LOWE et al, 2004), sendo responsáveis por exemplo por:

- Destruição de lavouras;



- Servirem como reservatório e transmissão de muitas doenças (Leptospirose e Febre Aftosa);
- Impactarem a vegetação nativa e nascentes de corpos d'água;
- Dispersarem ervas daninhas;
- Desregularem processos ecológicos (sucessão vegetal e composição de espécies);
- Predarem outras espécies animais, especialmente juvenis e filhotes.

Em 2017, o Ministério do Meio Ambiente instituiu o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus Scrofa*) no Brasil (MMA, 2017) com o intuito de estabelecer as ações necessárias a fim de conter a expansão territorial e demográfica do javali no país e reduzir os seus impactos, especialmente em áreas prioritárias de interesse ambiental, social e econômico, visando atender a demanda da sociedade quanto ao controle de suas populações de vida livre, incluindo porcos asselvajados e javaporcos.

O Plano Nacional do Javali representa um esforço em busca da integração da conservação de espécies e ecossistemas nativos com ações de mitigação de danos socioeconômicos e de saúde pública, além de evitar que o Brasil seja dispersor dessa espécie exótica invasora para outros países da América do Sul, considerando que o país ocupa metade do continente e faz fronteira com 10 países.

Na área de influência da Barragem Duas Pontes, foi identificada durante os estudos de impacto ambiental a presença do Javali (*Sus scrofa*), sendo recomendado, portanto, ações que mitiguem e reduzam os impactos ambientais e socioeconômicos para a região do empreendimento.

5.3.1.2 OBJETIVOS

A seguir são apresentados objetivos de curto e longo prazos:

- Curto Prazo - Avaliar a permanência, abundância e uso preferencial do espaço pelo Javali (*Sus scrofa*), permitindo a tomada de medidas precoces e minimização dos gastos e impactos.
- Longo Prazo - Manejar a população de Javali (*Sus scrofa*) evitando ou mitigando impactos sobre a biodiversidade e a população do entorno.

5.3.1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Ações de manejo de espécies exóticas invasoras se baseiam em três estratégias em comum: (1) prevenção, (2) monitoramento e (3) controle.

Prevenir que uma espécie exótica ocupe um ambiente é a ação de melhor custo-benefício e a de maior chance de sucesso (SIMBERLOFF et al. 2013). Essa ação normalmente é realizada a partir de programas de sensibilização e envolvimento de atores da sociedade como criadores comerciais ou caçadores para que não soltem intencionalmente espécies exóticas no ambiente natural. Entretanto, visto que o javali já foi identificado na área do empreendimento, serão enfatizadas apenas as demais estratégias de monitoramento e controle.

5.3.1.4 Técnicas de Monitoramento:

O monitoramento da população do javali (*Sus scrofa*) tem a função de elucidar o uso preferencial do espaço pela espécie, quantidade de indivíduos ao longo do tempo e direcionar ações mais efetivas de controle.

Apesar de suas limitações, recomenda-se o uso de metodologias de monitoramento baseadas em índices populacionais ao invés de censos ou estimativas. Os índices não são medidas absolutas do tamanho da população, mas sim medidas indiretas ou

relativas que podem ser utilizadas para comparações ao longo do tempo e espaço. Possuem a vantagem de ser de fácil aplicação e menor custo, como os métodos detalhados a seguir:

- Contagem de rastros (pegadas, fezes, fuçadas): a partir de trilhas e trajetos pré-estabelecidos serão realizadas buscas ativas por indícios indiretos, principalmente pegadas, fezes e fuçadas, da presença do javali na área do empreendimento (**Fotos 4 e 5**). Os registros deverão ser fotografados e georeferenciados, sendo em seguida apagados ou marcados de forma a evitar recontagem.

O esforço amostral será contabilizado pelo espaço percorrido pelo(s) pesquisador(es) em quilômetros, sendo o índice populacional a quantidade de registros/km percorridos.

Os registros serão plotados em mapa para avaliação visual da preferência da área de uso e os índices relativos serão comparados para averiguação da abundância relativa de javalis na área do empreendimento ao longo do tempo.

O esforço amostral recomendado é de ao menos 5km percorridos/campanha com periodicidade quadrimestral entre campanhas. Esta amostragem será realizada nos mesmos períodos dedicados às campanhas de monitoramento de fauna.



Foto 4: Exemplo de pegada de javali (*Sus scrofa*).



Foto 5: Exemplo de área de sub-bosque fuçada por bando de javali (*Sus scrofa*).

- -Armadilhamento fotográfico: permite a obtenção de imagens de indivíduos ou bandos a partir de equipamentos fotográficos automáticos ativados por sensores de calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). Os indivíduos fotografados deverão ser georreferenciados e anotados, sempre que possível, suas características biológicas e ecológicas como sexo, faixa etária, aparência física ou característica distintiva com capacidade de individualização (ex. cicatrizes) (**Fotos 6 e 7**).

O esforço amostral será contabilizado pelo tempo de funcionamento dos equipamentos instalados, sendo o índice populacional a quantidade de registros/câmeras-horas.

Os registros permitirão avaliar o tamanho dos bandos, aspectos reprodutivos e comportamentais.

O esforço amostral recomendado é de ao menos dez (10) armadilhas fotográficas instaladas por 10 dias consecutivos sem isca ou ceva com periodicidade quadrimestral entre campanhas.



Foto 6: Exemplo de equipamento de armadilhamento fotográfico



Foto 7: Exemplo de javali (*Sus scrofa*) fotografado por armadilha fotográfica.

5.3.1.5 Técnica de Controle

A associação entre diferentes técnicas tem sido apontada como a forma mais eficiente do controle da população do Javali (*Sus scrofa*) (ROSA et al., 2018), entretanto algumas

técnicas requerem pessoal e infraestrutura logística especializada elevando significativamente os custos de manejo.

Visando a utilização de uma técnica de baixo custo e fácil utilização, recomendamos a técnica de captura por meio de armadilhas de captura viva do tipo jaula curral (COELHO et al., 2018).

Este modelo de jaula foi testado e aprovado pelo grupo Javali no Pampa do ICMBio e tem como principais características o baixo custo e fácil montagem, além da possibilidade de captura de muitos animais ao mesmo tempo, evitar maus-tratos e reduzir o risco de capturas de espécies não-alvo.

O sistema consiste em uma jaula circular com 4m de raio onde estacas são enterradas a uma distância aproximada de 1,4m entre elas. A jaula é revestida com telas de aço (malha pop) de 20x20cm, fixadas as estacas com arame galvanizado. Uma porta com fechamento do tipo guilhotina é instalada para entrada dos animais que pode ser utilizada para fechamento automático pelos próprios animais. A jaula é posteriormente revestida com tela de sombreamento para reduzir a visibilidade para o exterior da jaula e fornecer sombra, reduzindo o estresse dos animais capturados. No interior é disposto um alimentador (que também serve como ceva) e água.

A maior sensação de espaço fornecido pelo formato circular da jaula, redução da visibilidade com o exterior, sombra, comida e água aumentam consideravelmente o conforto animal enquanto capturados e facilitam o posterior manejo.

Recomenda-se que durante o período entre as campanhas de captura, a jaula esteja aberta intermitentemente com dispositivo de fechamento bloqueado e que seu interior seja cevado através de um alimentador automático, cuja ceva é liberada pelos próprios animais (ex. tambor com milho indicado por COELHO et al., 2018).

Durante as campanhas, o dispositivo automático de fechamento da porta deverá ser ativado e as jaulas checadas diariamente para averiguar a ocorrência de captura. As campanhas terão periodicidade quadrimestral. Recomenda-se que cada campanha tenha duração adaptada ao sucesso de captura.

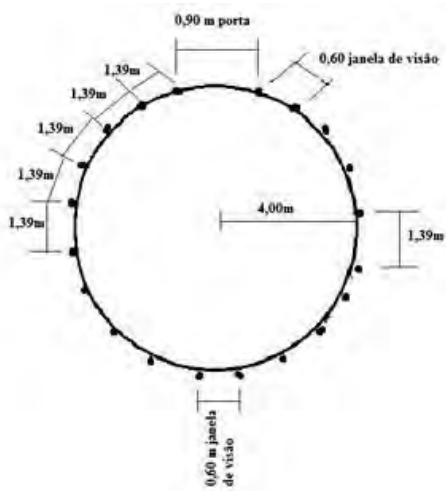


Figura 5.3.1.5-1: Vista superior da disposição dos componentes da Curral, modelo pampa, com javalis capturados. (Fonte: Coelho et al., 2018)

Foto 8: Foto da estrutura de jaula tipo Curral, modelo pampa. (Fonte: Coelho et al., 2018)

O manejo será efetuado mediante abate dos indivíduos capturados através de métodos humanitários de eutanásia conforme disposto na diretriz da prática de eutanásia da Resolução Normativa CONCEA nº 37, de 2018 do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – Conceia (CONCEA, 2018).

O método recomendado de abate é o uso de anestésicos injetáveis visando minimizar o sofrimento animal. O anestésico injetável deverá ser aplicado a partir de projetores de dardos anestésicos (ex. arma pressurizada ou zarabatana) em quantidade compatível com o tamanho do animal.

Próximo a cada jaula, deverá ser instalada uma estrutura de espera ou observação sobre colunas ou árvores com altura entre 3 e 5 metros sobre que possibilite boa visão de vista superior do interior da jaula, possibilitando que os animais sejam alvejados com segurança aos operadores.

Todos os produtos e subprodutos obtidos por meio do abate de javalis vivendo em liberdade não poderão ser distribuídos ou comercializados, conforme a legislação vigente (IBAMA, 2013) devendo, portanto, as carcaças serem descartadas levando-se em consideração normas sanitárias e de biossegurança.



Caso não haja nas proximidades do empreendimento Aterro Sanitário apropriado, recomenda-se as indicações segundo Cardoso (2002) e complementado pelo Comunicado técnico 144 da Embrapa (MAURO & SILVA, 2019), devendo o animal ser enterrado a uma profundidade de 1 a 1,2m de profundidade, devendo-se evitar enterrar animais onde o lençol freático é próximo da superfície, mantendo uma distância mínima de 150 metros de fontes de águas evitando lugares propensos a inundações ou à erosão. Deve-se pôr uma camada de cal, com 2 cm de espessura, no fundo do buraco. Depois, coloca-se a carcaça e se faz uma nova cobertura com a cal. A quantidade de cal utilizada não deverá ser menos de 1 kg para cada 10 kg de matéria a destruir, cobrindo-se em seguida o buraco com terra.

5.3.1.6 LEGISLAÇÃO VIGENTE SOBRE MANEJO DE JAVALI

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a partir da instrução normativa nº 03 de 31 de janeiro de 2013 (IBAMA, 2013), regulamenta nacionalmente medidas de controle do javali e dá providências.

Entretanto, por ser uma regulamentação inicial não abordou satisfatoriamente a forma de autorizações e de abate dos animais, criando um empecilho para o manejo. Todavia, recentemente, a partir da IN nº 12 de 25 de março de 2019 (IBAMA, 2019) é regulamentado pelo IBAMA diversos aspectos ausentes na IN nº03/2013, entre elas:

Fica instituído o Sistema Integrado de Manejo de Fauna - SIMAF, para obtenção das autorizações, recebimento de declarações e relatórios de manejo da espécie exótica invasora javali (Art. 1-A, Art. 3º, Art. 7º);

Fica autorizado o uso de armadilhas do tipo jaula ou curral, que garantam o bem-estar do animal, segurança e eficiência, preferencialmente conforme modelo de curral acima descrito (§ 5º do Art. 2º);

O emprego de abate realizado por meios físicos, entre eles armas brancas e armas de fogo, sendo vedada a prática de quaisquer maus-tratos aos animais (§ 2º do Art. 2º), além do uso de anestésicos (§ 3º do Art. 2º).



Todas as pessoas físicas e jurídicas que realizarem o controle de javalis deverão estar previamente inscritas no Cadastro Técnico Federal (CTF) de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais do Ibama no código 21-58, na categoria "Atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental não relacionadas no Anexo VIII da Lei nº 6.938/1981", descrição "Manejo de fauna exótica invasora".

As áreas sujeitas ao controle do javali, quando não estiverem em unidades de conservação, terão suas autorizações realizadas exclusivamente pelo sistema SIMAF, cujas autorizações terão validade máxima de 3 meses, devendo ser renovadas todas as campanhas.

5.3.1.7 INDICADORES DE RESULTADOS

Os resultados positivos do controle de javali serão avaliados a partir do:

1. Decréscimo ou manutenção da população de javalis, a partir dos resultados dos índices populacionais provenientes do monitoramento do javali;
2. Quantidade de animais abatidos através do método de controle da população de javali;
3. Redução dos efeitos socioeconômicos ou ambientais na área do entorno do empreendimento.

5.3.2 PLANO DE MANEJO PARA ESPÉCIES DOMÉSTICAS E SILVESTRES EXÓTICAS

O presente Subprograma é apresentado em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que solicita o cumprimento, por sua vez, a condicionante 2.6 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, ou seja: *apresentar plano de manejo para as espécies domésticas e as silvestres exóticas na área do empreendimento.*

As espécies domésticas e as silvestres exóticas podem causar impactos significativos sobre as populações animais silvestres. Durante os levantamentos de fauna realizados durante o processo de licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foram registradas sete espécies que pertencem a esse grupo de animais exóticos: o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), o gato doméstico (*Felis catus*), o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix penicillata*), o como o sagui-do-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), a lebre-européia (*Lepus europaeus*), o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), além do javali (*Sus scrofa*) que é objeto de um subprograma específico.

Nesse sentido, é apresentado no presente Subprograma um conjunto de atividades voltadas ao manejo dessas espécies visando a mitigação dos impactos que estas causam sob os ecossistemas naturais.

5.3.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Espécies domésticas (errantes e ferais) na área do empreendimento

Averiguou-se na área da barragem Duas Pontes a presença de duas espécies domésticas: o gato-doméstico (*Felis catus*) e o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) são espécies de animais domésticos com capacidade de adentrar áreas naturais (errantes) ou mesmo se tornarem completamente silvestres (ferais).

A presença de populações de gatos e cachorros-domésticos tem sido apontada como um fator de maior impacto à fauna silvestre (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008; ESPARTOSA, 2009). Essas espécies quando em áreas de vegetação nativa se adaptam facilmente, podendo estabelecer populações ferais. O gato doméstico consta na lista

das 100 espécies exóticas mais agressivas (LOWE et al., 2000), podendo consumir até 2,0 kg de outros mamíferos ao ano (CAMPOS et al., 2007), além de aves, lagartos e outros animais (CROOKS & SOULÉ, 1999; GILLIES & CLOUT, 2003). Os cães domésticos acessam áreas naturais e atuam como predadores não naturais de diversas espécies de animais silvestres (ex. o tatu-peba, o gambá-de-orelha-branca, o e inúmeras outras espécies de mamíferos, aves e répteis), sendo relatados a predação de tatus, gambás e roedores (GALETTI & SAZIMA, 2007). Mamíferos domésticos podem, ainda, causar outros impactos sobre as populações nativas por serem hospedeiros de zoonoses e cumprirem o papel de transmissores para animais silvestres (AGUIAR, 2007).

Espécies silvestres exóticas na área do empreendimento

Além das espécies domésticas, foram constatadas na área do empreendimento espécies silvestres exóticas, como o sagui-do-tufo-branco (*Callithrix penicillata*), o como o sagui-do-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), a lebre-européia (*Lepus europaeus*) e rato-do-banhado (*Myocastor coypus*).

O javali (*Sus scrofa*) também foi registrado na área do empreendimento, porém é contemplado num subprograma específico de ação de manejo, não sendo abordado nesse item.

Dentre os principais impactos advindos da presença de espécies exóticas em áreas naturais está a predação (ALEXANDRINO et al., 2012), competição (LACERDA et al., 2009) e a hibridização (MALUKIEWICZ, 2019) com as espécies nativas, podendo, em casos extremos, levar à extinção local de algumas espécies nativas.

5.3.2.2 OBJETIVOS

Neste item são apresentados os objetivos de curto e longo prazos do Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas.

- Curto Prazo - Avaliar a permanência, abundância e uso preferencial do espaço pelas espécies domésticas e exóticas na área do empreendimento, permitindo a tomada de medidas precoces e minimização de prejuízos e impactos.

- Longo Prazo - Manejar as populações ou indivíduos das espécies domésticas e exóticas evitando ou mitigando impactos para a biodiversidade na área do empreendimento.

5.3.2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Prevenir que uma espécie exótica ocupe um ambiente é a ação de melhor custo-benefício e a de maior chance de sucesso (SIMBERLOFF et al. 2013), o mesmo se aplica a evitar que uma espécie de animal doméstico se torne feral.

Nesse sentido, ações de sensibilização e envolvimento de atores da sociedade para evitar que espécies exóticas sejam soltas no ambiente natural e também evitar a circulação de espécies domésticas nessas áreas são ações fundamentais. Essas ações poderão ser incorporadas no Programa de Comunicação e Interação Social (PCIS).

Para espécies exóticas estabelecidas no ambiente ou domésticas que utilizam áreas naturais, estratégias de monitoramento e controle passam a ser requeridas.

5.3.2.4 Programa de prevenção

Para espécies domésticas, recomenda-se um programa de conscientização com a população do entorno da área do empreendimento para que não permitam que seus animais de estimação, especialmente cães e gatos, adentrem as áreas naturais. Esses animais que vivem no entorno do empreendimento devem preferencialmente portar coleiras com informações do seu tutor e estarem adequadamente contidos em suas propriedades.

Para as espécies exóticas, recomenda-se um programa de conscientização no município, principalmente com atores locais como criadores de animais, petshops e clínicas veterinárias, esclarecendo o que são espécies consideradas exóticas, a importância de que essas espécies não sejam soltas em ambientes naturais e como dar procedência a animais exóticos encontrados ou obtidos.

5.3.2.5 Técnicas de Monitoramento

O monitoramento de indivíduos domésticos e da população da fauna exótica tem a função de elucidar o uso preferencial do espaço pela espécie, quantidade de indivíduos ao longo do tempo e direcionar ações mais efetivas de controle.

Para as espécies domésticas o monitoramento será realizado por contagem absoluta de indivíduos identificados, enquanto para as populações exóticas, já estabelecidas na área do empreendimento, recomenda-se o uso de metodologias de monitoramento baseadas em índices populacionais, que são medidas indiretas ou relativas que podem ser utilizadas para comparações ao longo do tempo e espaço. Possuem a vantagem de ser de fácil aplicação e menor custo, como os métodos detalhados a seguir:

- Contagem de rastros e visualizações: a partir de trajetos pré-estabelecidos será realizada busca ativa por indícios indiretos (principalmente pegadas) (**Fotos 9 e 10**), além de visualizações diretas desses animais. Os registros deverão ser documentados, georeferenciados e sempre que possível fotografados. As pegadas e rastros devem, após o registro, serem apagados ou marcados de forma a evitar recontagem.

O esforço amostral será contabilizado pelo espaço percorrido pelo(s) pesquisador(es) em quilômetros, sendo o índice populacional a quantidade de registros/km percorridos.

Os registros serão plotados em mapa para avaliação visual da preferência da área de uso e os índices relativos serão comparados para averiguação da abundância relativa na área do empreendimento ao longo do tempo.

O esforço amostral recomendado é de ao menos 5km percorridos/campanha com periodicidade quadrimestral entre campanhas. Essas atividades serão realizadas nos mesmos períodos dedicados às campanhas de monitoramento de fauna.



Foto 9: Exemplo de pegada de cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) em área natural. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).



Foto 10: Exemplo de avistamento de saguido-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) exótico. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).

- Armadilhamento fotográfico: permite a obtenção de imagens de indivíduos ou bandos a partir de equipamentos fotográficos automáticos ativados por sensores de calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). Os indivíduos fotografados deverão ser georreferenciado e anotados, sempre que possível, suas características biológicas e ecológicas como sexo, faixa etária, aparência física ou característica distintiva com capacidade de individualização (ex. cicatrizes).

O esforço amostral será contabilizado pelo tempo de funcionamento dos equipamentos instalados, sendo o índice populacional a quantidade de registros/câmeras-horas.

Os registros permitirão avaliar o tamanho dos bandos, aspectos reprodutivos e comportamentais.

O esforço amostral recomendado é de ao menos dez (10) armadilhas fotográficas instaladas por 10 dias consecutivos sem isca ou ceva com periodicidade quadrimestral entre campanhas.



Foto 11: Exemplo de equipamento de armadilhamento fotográfico. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).

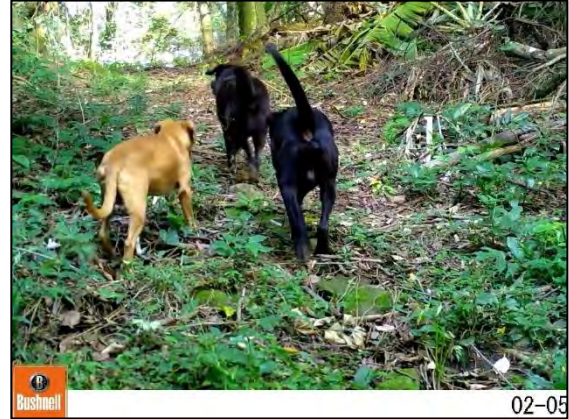


Foto 12: Exemplo de matilha de cachorros-domésticos (*Canis familiaris*) fotografados em área natural por armadilha fotográfica. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).

5.3.2.6 Técnica de Controle

Os animais domésticos, especialmente cães e gatos, registrados visualmente ou através de armadilhamento fotográfico utilizando as áreas naturais do empreendimento, serão confrontados com as informações obtidas na ação de prevenção para identificação de seu tutor, que deverá ser notificado com relação ao evento e informado da necessidade de evitar que o animal adentre as áreas naturais. Em casos extremos, a negligência dos tutores com relação a seus animais, é passível de ser enquadrada na lei de crimes ambientais (Lei 9.605/1998), como no Art. 29 que considera crimes contra a fauna "Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida"

Como medida de controle, poderão ser realizadas sessões de armadilhamento com armadilhas de captura viva do tipo gaiola (Tomahawks, **Foto 13**). As armadilhas de capturar vivo (ACV), são dispositivos de captura em forma de caixa com apenas uma porta de entrada, onde os animais que entram para se alimentar atraídos pelas iscas depositadas em seu interior, ativam o mecanismo de fechamento da porta. As armadilhas modelo Tomahawk, consistem em gaiolas de arame galvanizado e seu tamanho deve ser compatível com as espécies alvo (exóticas e domésticas) a serem

capturadas. As iscas utilizadas devem ser as mais seletivas possíveis de forma a atrair exclusivamente as espécies alvo.



Foto 13: Exemplo de sagui exótico (*Callithrix penicillata*) capturado em Mata Atlântica por armadilha de captura viva modelo Tomahawk. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).

No caso de captura de espécies domésticas errantes como cães e gatos, o indivíduo capturado deverá ser confrontado com as informações obtidas na ação de prevenção para identificação de seu tutor, que deverá ser notificado com relação e evitar que o animal adentre as áreas naturais, podendo o responsável ser enquadrado na lei de crimes ambientais em casos de reincidência, caso o tutor seja localizado.

Em casos de animais cães e gatos errantes capturados no interior de vegetações naturais e cujo tutor não foi localizado, ou animais domésticos ferais, os mesmos deverão ser encaminhados para o centro municipal de Controle de Zoonoses, para as devidas providências.

Quando houver a captura de fauna silvestre exótica, entre eles: o sagui-do-tufo-branco (*Callithrix penicillata*), o como o sagui-do-tufo-preto (*Callithrix jacchus*), a lebre-européia (*Lepus europaeus*) e rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), o mesmo deverá, como primeira opção ser encaminhado para um CETAS (Centro de Triagem de Animais Silvestres) para que possa eventualmente ser levado a uma área de soltura de animais

silvestres dentro de sua área de distribuição natural; ou como segunda opção, caso não seja possível o encaminhamento a um CETAS, o animal deverá ser eutanasiado por um profissional veterinário habilitado seguindo as normas preconizadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA, 2018).

Cabe ressaltar que as ações de manejo na área do empreendimento só são possíveis mediante Autorização de Manejo In Situ emitido pelo departamento de fauna da Secretária de Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA, para a finalidade de Manejo populacional e controle de fauna silvestre ou exóticas (GEFAU, 2020).

5.3.2.7 INDICADORES DE RESULTADOS

Os resultados positivos do manejo de fauna doméstica errante e fauna exótica, serão avaliados pelo:

- Decréscimo ou manutenção das populações ou indivíduos de cães e gatos domésticos e fauna exótica, a partir dos resultados dos índices populacionais provenientes do monitoramento;
- Quantidade de animais capturados e com devido encaminhamento; e
- Redução dos efeitos ambientais na área natural do empreendimento, como por exemplo aumento da densidade e uso da área por fauna nativa.

5.3.3 MONITORAMENTO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

O presente Subprograma é apresentado em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que solicita o cumprimento, por sua vez, a condicionante 2.7 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, ou seja: *implementar programa de monitoramento específico para as espécies ameaçadas de extinção e de interesse para conservação, avaliando eventuais alterações populacionais, bem como a implementação de ações para seu*



revigoração, sugerindo-se que esses programas sejam realizados por, no mínimo, 05 (cinco) anos após o início da operação do empreendimento

Durante os estudos realizados durante o processo de licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foram registradas algumas espécies consideradas ameaçadas de extinção pela lista estadual (São Paulo, 2018) e nacional (ICMBio, 2018). Entre essas espécies temos aves e mamíferos de médio e grande porte.

Nesse sentido, é apresentado no presente Subprograma um conjunto de atividades voltadas ao monitoramento das espécies ameaçadas e ações voltadas à sua conservação.

5.3.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Averiguou-se na área da Barragem Duas Pontes a presença de três espécies de mamíferos ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (São Paulo, 2018) e de interesse para a conservação: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), sendo a onça-parda e o lobo-guará também ameaçados de extinção no Brasil, ambos na categoria vulnerável (ICMBio, 2018). Entre as aves apenas a arara-canindé (*Ara ararauna*) é considerada vulnerável no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2018).

A perda e fragmentação do habitat devido da expansão das atividades humanas e das cidades é considerada a principal ameaça as espécies vulneráveis registradas no empreendimento (ICMBio/MMA, 2018).

Pelas espécies de mamíferos ameaçados serem carnívoros, esses impactos estão diretamente relacionados a redução na quantidade natural de presas consumidas por esses animais, reduzindo seus tamanhos populacionais e aumentando o conflito com humanos que geram mortes por retaliação, visto que esses carnívoros acabam por predação criações de animais domésticas como alternativa alimentar (WEBER & RABINOWITZ, 1996; VERDADE & CAMPOS, 2004). Esses animais também sofrem pressão pela caça ilegal oportunista, mais frequente na região norte do país, sendo a caça por

retaliação mais comum na região sudeste (CARVALHO JR. & PEZZUTI, 2010; VERDADE & CAMPOS, 2004).

Por outro lado, a arara-canindé (*Ara ararauna*) um psitacideo de grande porte é típico de áreas abertas e apesar de sua grande capacidade de dispersão, depende de paisagens naturais onde possa encontrar recursos alimentares (principalmente frutos) e locais para reprodução (essa espécie se utiliza, preferencialmente, de ocos em troncos de palmeiras para construir os seus ninhos). Além da perda e fragmentação de seu habitat, tem como uma das principais fontes de pressão sobre suas populações a captura de indivíduos para o comércio ilegal de animais de estimação. Com o aumento das punições previstas em lei e aumento da fiscalização, esta espécie vem recuperando suas populações em algumas regiões do país como no Estado de São Paulo.

5.3.3.2 OBJETIVOS (CURTO PRAZO E LONGO PRAZO)

Neste item são apresentados os objetivos de curto e longo prazos do Subprograma de Monitoramento Específico para as Espécies Ameaçadas de Extinção e de Interesse para Conservação:

- Curto Prazo - Avaliar uso do espaço das espécies ameaçadas na área do empreendimento; e
- Longo Prazo - Avaliar alterações populacionais das espécies ameaçadas na área do empreendimento.

5.3.3.3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste item são apresentados os métodos indicados para o monitoramento das espécies consideradas ameaçadas de extinção na área sob influência da Barragem Duas Pontes.

Avifauna

Para o monitoramento da população de arara canindé (*Ara ararauna*) que ocorre nas áreas sob influência do empreendimento são recomendadas dois métodos complementares:

- Transecções: a partir de deslocamentos em transecções previamente definidas, com extensão de cerca de 5 km, serão realizados censos a partir do registro visual (ou auditivo) de espécimes de *Ara ararauna*. Todos os registros devem ser acompanhados de informações como data, horário, ambiente de registro, coordenadas geográficas, número de indivíduos e, quando possível, informações sobre o comportamento dos espécimes observados.

Todos os registros serão reunidos em uma base de dados georreferenciada de modo que seja possível avaliar a variação espacial e temporal dos registros dessa espécie, identificando regiões e ambientes de preferência na área de estudo.

As campanhas de monitoramento da arara canindé (*Ara ararauna*) devem ser realizadas com periodicidade quadrimestral até cinco anos após o início da operação do empreendimento.

- Identificação de ninhos: durante os levantamentos realizados por meio de transecções, mas também a partir de informações obtidas com moradores da região, devem ser anotadas as coordenadas geográficas da localização dos ninhos. Todos os registros serão reunidos em uma base de dados, junto com as informações de registros de indivíduos.

Os ninhos devem ser caracterizados e acompanhados, em visitas trimestrais para observação da atividade dos indivíduos. Durante o período reprodutivo, com o objetivo de obter informações sobre a biologia reprodutiva da espécie, as visitas devem se dar semanalmente, coletando-se informações sobre a atividade dos pais e, quando possível dos filhotes. Ao longo dos estudos realizados na região foi registrado um ninho de *Ara ararauna* (**Foto 14**).



Foto 14: Arara canindé (*Ara ararauna*) em ninho registrado durante campanha de levantamento realizada nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes

Mastofauna

Para o monitoramento das espécies de mamíferos de médio e grande porte ameaçadas de extinção são propostos os métodos descritos a seguir:

- Contagem de rastros e visualizações - a partir de trilhas e trajetos pré-estabelecidos, mas também a partir de encontros ocasionais em transecções não pré-estabelecidas, serão realizadas buscas ativas por indícios indiretos, principalmente pegadas e fezes (**Fotos 15 e 16**) além de visualizações diretas desses animais. Os registros deverão ser anotados, georreferenciados e sempre que possível fotografados.

Os registros de cada espécie serão plotados em mapa ao longo das campanhas de monitoramento em software de análise espacial para evidenciar quais as regiões do empreendimento de maior preferência de uso do habitat para cada espécie alvo e possíveis diferenças sazonais, estabelecendo áreas cernes de importância para essas espécies.

O esforço amostral será contabilizado pelo espaço percorrido pelo(s) pesquisador(es) em quilômetros, sendo o índice populacional a quantidade de registros/km percorridos. As pegadas e rastros devem, após o registro, serem apagados ou marcados de forma a evitar recontagem.

O esforço amostral recomendado é de ao menos 5km percorridos/campanha com periodicidade quadrimestral entre campanhas ao menos durante o período de implantação do empreendimento.

Durante o período de operação, sugere-se a periodicidade semestral entre campanhas pelo período mínimo de 5 anos.



Foto 15: Exemplo de pegada do lobo-guará (*Chysocyon brachyurus*) (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).



Foto 16: Exemplo de fezes da onça-parda (*Puma concolor*) (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).

- Armadilhamento fotográfico: permite a obtenção de imagens de indivíduos a partir de equipamentos fotográficos automáticos ativados por sensores de calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003), sendo um método efetivo principalmente no estudo de espécies elusivas e de difícil detecção (KARANTH et al., 2004). Os indivíduos fotografados deverão ser georreferenciado e anotados, sempre que possível, suas características biológicas e ecológicas como sexo, faixa etária, aparência física ou característica distintiva com capacidade de individualização (ex. cicatrizes ou padrão de manchas) (**Fotos 17 e 18**).

Todas as fotos obtidas das espécies alvo, pelas armadilhas fotográficas, deverão ser triadas e inseridas em software de processamento e agrupamento de imagens, como o programa Camera Base ou similar.

O esforço amostral será contabilizado pelo tempo de funcionamento dos equipamentos instalados, sendo o índice populacional a quantidade de registros/câmeras-horas e a contabilização de indivíduos serão aqueles que puderem ser seguramente individualizados.

Os registros permitirão avaliar além do uso do habitat, o tamanho da área de vida de indivíduos e sua abundância.

O esforço amostral recomendado é de ao menos dez (10) armadilhas fotográficas instaladas por 10 dias consecutivos sem isca ou ceva com periodicidade quadrimestral entre campanhas.



Foto 17: Exemplo de equipamento de armadilhamento fotográfico. (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).



Foto 18: Exemplo de registro do lobo-guará (*Chysocyon brachyurus*) obtido por armadilha fotográfica (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).

5.3.3.4 INDICADORES DE RESULTADOS

Os resultados poderão ser avaliados pelo:

- Número de registros efetuados das espécies;

- Capacidade de individualização do maior número possível de espécimes das espécies alvos;
- Possibilidade de estabelecimento de área de vida dos indivíduos e preferência de habitat;
- Aumentos ou reduções populacionais ao longo do programa de monitoramento.

5.3.4 PREVENÇÃO DE CONFLITOS COM CARNÍVOROS

O presente Subprograma é apresentado em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que solicita o cumprimento, por sua vez, a condicionante 2.8 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, ou seja: *implementar programa específico para prevenção de conflitos e controle de danos causados por carnívoros*

Ao longo dos estudos realizados na área sob influência da Barragem Duas Pontes foram feitos registros de seis espécies de mamíferos carnívoros que tem algum potencial gerar conflitos com populações humanas: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

Desta forma, é apresentado no presente Subprograma um conjunto de atividades voltadas à prevenção e controle dos danos causados por carnívoros.

5.3.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Conforme mencionado, averiguou-se na área da Barragem Duas Pontes a presença de seis espécies de animais nativos passíveis de ocorrência de conflitos com humanos, são elas: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*) (CAVALCANTI et al., 2015).

Em muitos casos, a escassez de presas naturais consumidas por estas espécies devido à perda e fragmentação do habitat leva estes carnívoros a pregar criações de animais domésticas como alternativa alimentar (WEBER & RABINOWITZ, 1996; VERDADE & CAMPOS, 2004). Por consequência, algumas dessas espécies são os principais alvos de caça por retaliação na região sudeste (CARVALHO JR. & PEZZUTI, 2010; VERDADE & CAMPOS, 2004), apesar de muitas vezes comporem espécies consideradas ameaçadas no estado (SÃO PAULO, 2018), no Brasil (ICMBio/MMA, 2018) e no mundo (IUCN, 2020).

Todavia, apesar do risco remoto de ataques a humanos, o medo e desconhecimento da biologia comportamental das espécies também pode ser causador de conflitos com a população humana (DE PAULA & BOULHOSA, 2015).

5.3.4.2 OBJETIVOS

Neste item são apresentados os objetivos de curto e longo prazos do Subprograma de Prevenção de Conflitos e Controle de Carnívoros:

- Curto Prazo - Reduzir e prevenir o conflito entre carnívoros e humanos no entorno da área do empreendimento.
- Longo Prazo - Reduzir as ameaças e colaborar com o aumento populacional das espécies de carnívoros, principalmente as ameaçadas de extinção.

5.3.4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimentos para a avaliação e prevenção dos potenciais conflitos entre espécies carnívoras e populações humanas sugerimos:

Avaliação das propriedades passíveis ou conflituosas existentes nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes

A partir de um levantamento prévio das propriedades do entorno da área do empreendimento, deverá ser efetuada visitas técnicas a cada uma delas para verificar

e avaliar a possibilidade ou o andamento de conflitos entre os proprietários e a fauna de carnívoros nativos local (**Fotos 19 e 20**).

A partir de entrevistas, guiadas por questionários pré-estabelecidos (DITT et al., 2004), o profissional responsável pelo programa irá registrar todos os avistamentos de carnívoros nativos (dentro dos limites da propriedade) informados pelo entrevistado, assim como, todos os registros de predação de animais domésticos. Caso seja detectada a ocorrência de predação de animais domésticos por carnívoros nativos, serão quantificadas as espécies domésticas predadas, a frequência de ocorrência dessas predações e, por meio descritivo e de fotografias, registrado o tipo de estabelecimento em que se encontram abrigados esses animais domésticos.

O técnico responsável, a partir do diagnóstico das instalações, deve aconselhar melhorias na estrutura das construções ou nas práticas de manejo dessas instalações que abrigam os animais domésticos, de forma a evitar a predação de espécimes pelas espécies nativas de carnívoros.

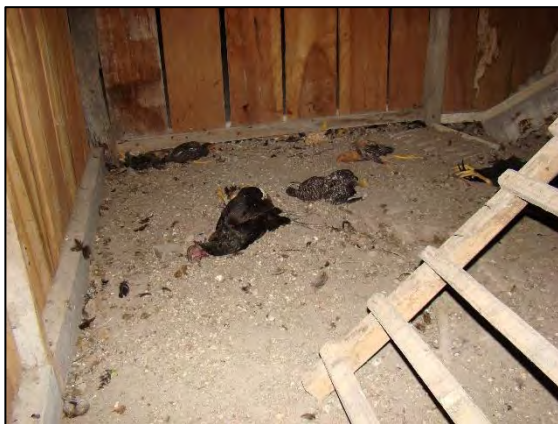


Foto 19: Exemplo de galinheiro predado por carnívoro (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).



Foto 20: Exemplo de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) que adentrou galinheiro pela parte superior (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).

Medidas preventivas de predação de animais domésticos pelas espécies nativas de carnívoros



Cavalcanti e colaboradores (2015b) argumentam que a melhor forma de prevenção da predação de animais domésticos é a adoção de técnicas alternativas de maneira aditiva ou complementar. A seguir são listadas, em ordem de prioridade, as técnicas/práticas mais usuais:

- Recolher os animais domésticos (gado, galinhas, patos, etc) durante a noite;
- Evitar o pernoite dos animais próximo a fragmentos de mata nativa;
- Instalar telas em todos os lados do cercado de pernoite, assim como na sua parte superior, evitando que o predador entre por cima da estrutura;
- Fechar a parte posterior dos lados do cercado a uma altura aproximada de 1,5m de altura, de forma que os predadores não possam visualizar o interior do cercado e suas presas;
- Instalar, caso necessário, cerca eletrificada adaptada ou permanente funcionando como uma barreira física contra os predadores.

Recomenda-se, nas propriedades avaliadas como conflituosas, que o programa de prevenção e controle de danos causado por mamíferos, disponibilize verba para custear a implementação de algumas das medidas preventivas no caso de propriedades de baixa renda, como forma de estimular o uso de tais medidas e consequentemente a redução do conflito com os predadores carnívoros.

Monitoramento constante das propriedades passíveis ou conflituosas do entorno

As propriedades levantadas na área do entorno do empreendimento, assim como possíveis novas propriedades que porventura sejam incluídas no subprograma, deverão ser acompanhadas para avaliar se haverá ou não redução dos eventos de predação.

Nos casos onde não é verificada redução nos eventos de predação, uma nova avaliação técnica da propriedade pode ser necessária para adaptar, adicionar ou complementar as técnicas já implementadas.

O monitoramento das propriedades pode ser realizado a distância por contato telefônico ou virtual, ou mesmo presencial, caso seja necessário.



5.3.4.4 INDICADORES DE RESULTADOS

Os resultados poderão ser avaliados pelo:

- Redução ou cessamento das ocorrências conflituosas entre humanos x predadores;
- Redução ou cessamento das ocorrências de predação de animais domésticos;

5.3.5 AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DOS PANS

O presente Subprograma é apresentado em atendimento à condicionante 2.7 da Licença de Instalação nº 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020, que encaminha, por sua vez, a condicionante 2.9 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA, ou seja: *incorporar ações para conservação das espécies protegidas propostas nos Planos de Ação Nacional Para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN), sobretudo como propostas mitigatórias e compensatórias, devendo o empreendedor avaliar os PANs e apresentar, de forma detalhada, relação das ações que considerar mais adequadas para o tipo de empreendimento proposto e seus impactos para as espécies registradas na área do empreendimento.*

5.3.5.1 ESPÉCIES NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO ABRANGIDAS PELOS PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO OU DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO (PAN)

Durante os estudos de campo realizados ao longo do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foi registrada a presença de três espécies de animais ameaçadas de extinção e que são abrangidas pelos PAN, ou seja:

- a onça-parda (*Puma concolor*), através do PAN Grandes Felinos;

- o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), através do PAN Canídeos;
- a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), através do PAN Pequenos Felinos.

O PAN Grandes Felinos têm como objetivo geral reduzir a vulnerabilidade da onça-pintada (*Panthera onca*) e da onça-parda (*Puma concolor*), em 5 anos, com vistas a melhorar o estado de conservação de suas populações (MMA/ICMbio, 2018a).

O PAN Canídeos tem como objetivo geral reduzir os impactos provocados nas populações de canídeos silvestres pela alteração de habitats e pelo contato com animais domésticos, e diminuir a remoção de indivíduos causada por atropelamentos e conflitos com o seres humanos. Esse plano para conservação abrange quatro espécies, o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-vinagre (*Spheotos venaticus*), o cachorro-de-orelha-curta (*Atelocynus microtis*) e a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) (MMA/ICMbio, 2018b).

O PAN Pequenos Felinos ainda não se iniciou e, portanto, não possui objetivos publicados. Portanto, esse plano de ação e as espécies a que ele abrange não será considerado nesse momento.

5.3.5.2 PROPOSTAS DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS E COMPENSATÓRIAS DO EMPREENDIMENTO PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

São consideradas medidas mitigatórias e compensatórias a fauna ameaçada registrada no empreendimento, principalmente a onça-parda (*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) as seguintes ações:

- Execução de um plano de manejo para as espécies domésticas e as silvestres exóticas na área do empreendimento;
- Implementação do programa de monitoramento específico para as espécies ameaçadas de extinção e de interesse para conservação, avaliando eventuais alterações populacionais, bem como a implementação de ações para seu revigoramento

- Implementação de programa específico para prevenção de conflitos e controle de danos causados por carnívoros;

Além dessas ações devemos ressaltar os projetos voltados à compensação ambiental que estão sendo implementados na região, que incluem: (1) a Restauração Florestal que estão sendo realizados na Área de Preservação Permanente (APP) do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes, (2) a Restauração de áreas para o incremento da conectividade entre os principais remanescentes existentes na região do empreendimento; e (3) a Averbção de remanescentes de vegetação nativa para fins de conservação. Esse conjunto de intervenções na paisagem contribuirão de maneira significativa para a melhoria das condições ambientais existentes na área de estudo, apesar do impacto decorrente da instalação do empreendimento.

5.3.5.3 RELAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGATÓRIAS E COMPENSATÓRIAS COM AS AÇÕES DOS PAN

- A execução de um plano de manejo para as espécies domésticas e as silvestres exóticas na área do empreendimento, colabora: com o item 2.2 do PAN Canídeos, sobre levantar e sistematizar os estudos de cães domésticos em áreas de interface domésticos e silvestres.
- A implementação do programa de monitoramento específico para as espécies ameaçadas de extinção e de interesse para conservação, avaliando eventuais alterações populacionais, bem como a implementação de ações para seu revigoramento:
 - Pode colaborar com o item 2.1 do PAN Grandes Felinos sobre identificar áreas prioritárias para estabelecimento e outras estratégias de conexão;
 - Pode subsidiar o item 2.4 do PAN Grande Felinos sobre incentivo a criação de RPPN nas localidades-chave, tendo como referência a análise de conectividade;
 - Pode colaborar com o item 5.2 do PAN Grandes Felinos sobre mapear e divulgar as áreas críticas para atropelamento de grandes felinos;

- Pode colaborar com o item 1.3 do PAN Canídeos sobre definir as áreas prioritárias para conectividade funcional das populações;
- Pode colaborar com o item 3.6 do PAN Canídeos sobre mapear as áreas críticas para o atropelamento de canídeos.
- A implementação de programa específico para prevenção de conflitos e controle de danos causados por carnívoros:
 - Pode ser responsável parcial pelo item 3.8 do PAN de Grandes Felinos sobre realizar campanhas regionalizadas de incentivo a denúncias anônimas sobre a caça de grandes felinos;
 - Colabora com o item 2.5 do PAN Canídeos, sobre promover campanhas educativas para guarda responsável de animais domésticos em áreas de interface das espécies de canídeos silvestres;
 - Pode realizar ações relacionadas ao item 4.5 do PAN Canídeos, sobre elaborar material impresso e audiovisual destinado a programas de Educação Ambiental sobre os canídeos, abordando aspectos dos conflitos.

A implementação das ações voltadas à compensação do empreendimento, por sua vez, contribuirá de maneira direta para a melhora das condições ambientais dessa paisagem, aumentando a disponibilidade de habitats e incrementando a conectividade entre os remanescente de maior relevância para a conservação existentes na região.

5.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA

O Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna será realizado nas estradas da AID da barragem Duas Pontes que serão utilizadas para o transporte de trabalhadores, material de construção, e produtos, durante a fase de implantação. Todos os grupos de vertebrados terrestres serão contemplados neste monitoramento (avifauna, mastofauna e herpetofauna).



O tráfego de veículos, ou o seu incremento, traz como consequência o aumento do risco de eventos de atropelamento de animais silvestres. A probabilidade de ocorrência de eventos desse tipo está relacionada, além das características intrínsecas às espécies, às seguintes variáveis: características dos ambientes adjacentes às vias, incremento de veículos e velocidade de deslocamento dos veículos. Quanto mais preservadas as formações vegetais existentes próximas às vias de acesso, maior o fluxo de animais entre manchas de vegetação e, portanto, maior a probabilidade de ocorrência de casos de atropelamento. Por outro lado, quanto maior o incremento de tráfego e maior a velocidade de deslocamento, maior será a probabilidade desse tipo de evento.

Embora seja necessária a ampliação de vias existentes onde o tráfego é reduzido, em áreas vizinhas a remanescentes de vegetação nativa, as ações previstas no Programa de Controle Ambiental das Obras, especificamente no Subprograma de Tráfego da Obra, reduzem de modo significativo a ocorrência de eventos de atropelamento de fauna.

O impacto do aumento do atropelamento de indivíduos da fauna silvestre para a Barragem Duas Pontes é considerado de pequena magnitude, porém de média importância.

Esse impacto é considerado relevante em populações animais em estado de redução ou em casos de espécies ameaçadas de extinção, como as identificadas no EIA. Neste contexto, ações de efeito significativo podem ser implantadas para a redução destes atropelamentos.

As ações apresentadas neste Subprograma visam mitigar os impactos por perda de indivíduos da fauna por atropelamento durante as atividades de implantação das infraestruturas de apoio às obras.

As metas deste Subprograma constituem ações distribuídas no tempo para a completa consecução dos objetivos. Sendo assim, é fundamental que as ações deste Subprograma sejam realizadas em consonância com os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Desta forma, as metas aqui apresentadas:

Deverão ser realizadas as seguintes ações para o cumprimento das metas:

- Ações de disseminação de práticas de condução responsável: deverão ser ministradas palestras aos motoristas e condutores dos veículos leves e pesados que serão utilizados durante as obras de instalação dos canteiros de obras. Deverá ser considerada a possibilidade de algum condutor participar do monitoramento e registro da fauna atropelada, em colaboração com o monitor responsável pelo levantamento destes dados. Desta forma, deverá ser promovido o treinamento dos interessados, visando ações de reconhecimento dos animais, registro fotográfico e preenchimento de ficha mínima de registro a ser disponibilizada aos monitores, como também registro do ponto georreferenciados da ocorrência.
- Instalação das placas de sinalização e advertência, bem como redutores de velocidade em conformidade a quantidade e locais especificados.
- Capacitação do responsável pelo monitoramento dos atropelamentos e vistoria das áreas, com realização de ações preparatórias e experimentais para verificar a periodicidade dos monitoramentos e aferição da efetividade das medidas de controle.

5.4.1 Ações Previstas

A taxa de atropelamento de fauna na região onde será implantada a barragem Duas Pontes não é conhecida, desta forma será realizado um monitoramento dos trechos diretamente afetados pelas obras, como forma de obter informações para indicação e ajustes das medidas de controle e mitigação nas etapas subsequentes de construção do empreendimento.

Dependendo do grau de atropelamento e da importância do sítio para a transposição da fauna, estruturas que possibilitem a passagem da fauna serão estabelecidas. No entanto, as medidas mais adequadas a serem empregadas serão obtidas mediante informações mais robustas, as quais serão geradas em médio e longo prazo, mediante monitoramento sistemático e contínuo.



Desta forma, para esta etapa de implantação do empreendimento este projeto está estruturado em três pilares:

- Ações de conscientização a serem realizadas pelo Programa de Educação Ambiental cujo público alvo são os trabalhadores da obra e população local;
- Instalação de sinalização e redutores de velocidades nos locais mais propícios a ocorrer atropelamento da fauna e;
- Registro sistemático de ocorrência dos eventos de atropelamento da fauna silvestre.

O conhecimento dos padrões de atropelamento deve nortear a tomada de decisões e de exigências de medidas mitigadoras, compensatórias, de sinalização e de educação ambiental. Porém, algumas medidas não necessitam de grandes obras de engenharia e podem ser aplicadas de forma imediata. Neste sentido, com base nos resultados do monitoramento do atropelamento, nos levantamentos de fauna, bem como nas indicativas da bibliografia específica, como também nas propostas de reconexão de fragmentos, manutenção de APP e outros projetos do PACUERA, serão sugeridas outras medidas que venham a reduzir a taxa de atropelamento dos animais.

Entre as necessidades de práticas que podem colaborar na diminuição dos atropelamentos, está a sinalização adequada advertindo o condutor para o risco de atropelamento de fauna, em locais com potencial de ter maior trânsito de animais.

5.4.1.1 Ação I - Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais:

A instalação de instrumentos que propiciem a redução da velocidade nos locais com potencial de passagem de fauna: trechos em que a estrada corta fragmentos de floresta e que passa próxima a corpos hídricos (represas, lagoas ou áreas úmidas). Atenção especial será dada aos trechos pavimentados, condição que possibilita que os veículos atinjam altas velocidades. Os redutores de velocidade constituem instrumentos podem ser barreiras físicas como sinalizadores ultrassônicos e lombadas ou mesmo radares que resultam em ações de fiscalização e multa dos infratores. Para as estradas de terra e que serão melhoradas para facilitar o deslocamento dos veículos



leves e pesados a serviço da obra deverão ser instalados placas de advertência e lombadas em locais com potencial de maior trânsito da fauna terrestre, conforme disposto acima.

O sistema de sinalização vertical, contemplando placas com dizeres que alertem os condutores sobre as áreas de travessia de animais silvestres, a velocidade indicada, a necessidade de diminuição de velocidade e a condição de conservação das áreas que o condutor está atravessando. Neste caso serão instaladas placas educativas e informativas, sobre o risco para o próprio condutor e pessoas que estão dentro do veículo, em caso de atropelamento de animais.

Para a estrada asfaltada, a velocidade de segurança fica em torno de 80 km/hora, sendo que nesta velocidade, o motorista teria tempo de frear em caso de travessia da fauna, como também de pedestres da região. A maior preocupação também diz respeito ao período noturno em rodovias não iluminadas, como é o caso da região do empreendimento, uma vez que parte da fauna mamífera é noturna, cujas populações podem ser mais afetadas pela perda de indivíduos por atropelamento. Em algumas rodovias, tem sido aconselhada a implantação de sinalização estabelecendo valores menores de velocidade máxima permitida para situações eventuais, como, por exemplo, durante o período chuvoso, cuja visibilidade fica prejudicada (Florenzo, 2010).

A equipe de Gestão Ambiental deverá avaliar antes do início das obras e durante as mesmas a necessidade da instalação dos dispositivos mencionados.

5.4.1.2 Ação II - Ações educativas:

As palestras e ações educativas previstas no Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social poderão surtir efeitos e será previsto um calendário com eventos de avaliação do resultado das práticas educativas, indicando ou não a mudança de postura no volante e durante o deslocamento em estradas localizadas próximas às obras. Estas ações serão destinadas aos trabalhadores das obras e poderão ser estendidas aos motoristas que usam as estradas da região com mais frequência, sendo que para estas últimas ações educativas poderão ser realizadas em eventos

específicos ou em datas comemorativas. Também se estenderá para os períodos próximos aos feriados.

5.4.1.3 Ação III - Monitoramento do Atropelamento:

Para o monitoramento de atropelamentos de Fauna Silvestre, a metodologia proposta é a da Instrução Normativa do IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013.

As amostragens serão realizadas em veículo com velocidade máxima de 40 km/h, para garantir que não haja perda de informações e que sejam facilitadas as eventuais paradas para identificação e registro de animais e vestígios, como mostra a figura abaixo.

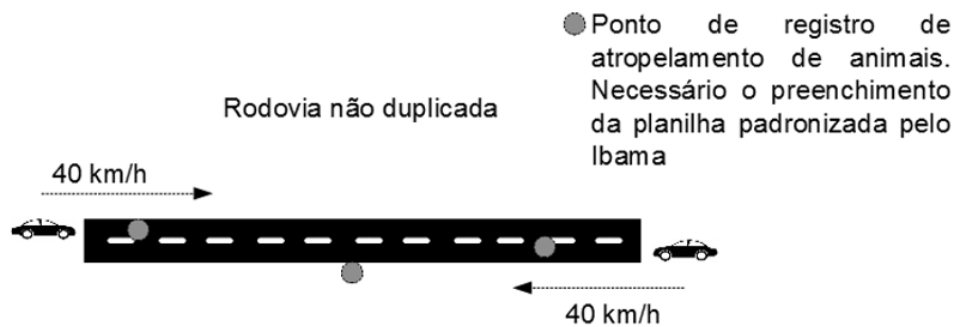


Figura 5.3.1.3-1 – Monitoramento com auxílio de veículo

Fonte: Instrução Normativa do IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013

Sempre que houver visualização ou indício de animal atropelado na rodovia, o deslocamento será interrompido para que a equipe obtenha as informações constantes do "Formulário para Registro de Atropelamentos de Espécimes da Fauna", apresentado abaixo.

Rodovias - planilha padronizada pelo Ibama (obtida em www.ibama.gov.br/licenciamento >> procedimentos)


		Formulário para o registro de atropelamentos de espécimes da fauna									
Nome do empreendimento:										N° do formulário:	
Nome do coletor:								Município:		UF:	
Data da coleta:		Horário:		Tipo de coleta:							
Trecho:		Zona:		N		E		Km:			
Coordenadas UTM		Zona:		N		E		Km:			
Tipo de rodovia:		Número de pistas:		Número total de faixas:							
Tipo de pavimento:		Se outro, qual?									
Divisão entre as pistas:		Se outro, qual?									
Velocidade máxima permitida no trecho:											
Trecho com alguma intervenção?		Se sim, qual?									
Vazamento de granel alimentício na pista?		Se sim, qual?									
Grupo taxonômico:		Tipo de registro:									
Nome científico:		Nome comum:									
Valor biológico:											
Se ameaçado, qual(is) lista(s)/grau(s) de ameaça?											
Sexo:		Se fêmea, informar:		Estágio de maturação:							
Observações gerais:											
Destinação:		Se encaminhado à Instituição, qual?									
Fotos:											

Figura 5.3.1.3-2 – formulário para registro de atropelamentos

Fonte: Instrução Normativa do IBAMA nº 13, de 19 de julho de 2013

O Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna será realizada mensalmente com início na fase de implantação do empreendimento.

5.4.1.4 Ação IV – Sistema de Registros

Os registros acima deverão ser inseridos em um banco de dados georreferenciados de modo que seja possível a identificação de eventuais padrões espaço-temporais de ocorrência desse tipo de evento.

Os relatórios de acompanhamento a serem emitidos ao Empreendedor explicitarão as atividades executadas e os resultados obtidos por meio de quadros, tabelas e mapas, apresentando uma avaliação do estágio de desenvolvimento do



subprograma frente aos seus objetivos e metas e propondo, caso necessário, redirecionamentos de ações, com proposição, continuidade e ajustes do monitoramento dos eventos de atropelamento.

Os registros da fauna atropelada durante as atividades em campo deverão conter o local, horário, dia e espécie, com registro fotográfico, o relatório final do monitoramento será emitido até 30 dias após o final da etapa de implantação do empreendimento (enchimento do reservatório).

5.4.2 Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais do Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna são:

- Número de espécies identificadas por mês;
- Número de indivíduos registrados por mês; e
- Número de registros por km percorrido.

5.5 SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES

O Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres será realizado em consonância com os demais subprogramas da fauna, seu principal objetivo será realizar a avaliação e triagem dos animais resgatados e encaminhá-los ao destino, seja ao atendimento médico no Posto de Atendimento de Animais Silvestres a ser instalado em local próximo aos canteiros de obras ou às instituições externas parceiras.

Neste programa também será detalhada a estrutura do Posto de Atendimento de Animais Silvestres, a equipe técnica e os recursos materiais necessários para implantação do Subprograma.

Com relação à destinação animal, consideram-se as seguintes formas:

- Soltura imediata nas áreas pré-determinadas;



- Soltura após confinamento mínimo nos Postos de Atendimento;
- Encaminhamento ao CETAS ou CRAS conveniado
- Aproveitamento científico em caso de óbito.

O principal objetivo deste Subprograma é realizar o tratamento médico veterinário em animais eventualmente feridos na fuga ou resgate, de modo a permitir posteriormente a soltura em áreas pré-estabelecidas no âmbito do Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre, quando essa não implicar em problemas de ordem ecológica, e/ou encaminhamento a instituições públicas e/ou privadas parceiras.

5.5.1 Ações Previstas

As principais atividades que compõem o Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres são apresentadas a seguir:

5.5.1.1 Ação I – Composição das equipes

Será formada 1 (uma) equipe responsável para atendimento ao Posto de Atendimento de Animais Silvestres, sendo a equipe formada deverá ser composta por 1 (um) médico veterinário e 1 (um) biólogo.

Além da equipe responsável, deverá compor a equipe de apoio 1 (um) estagiário de biologia/veterinária ou profissional júnior, 1 (um) técnico em veterinária ou profissional júnior, 1 (um) auxiliar de serviços gerais, 1 (um) motorista, 1 (um) cozinheiro e 1 (um) tratador.

O número de profissionais que atuarão no Posto de Atendimento de Animais Silvestres poderá variar dependendo da demanda e da fase do empreendimento, que contará com resgates durante a Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis, Supressão de Vegetação do Reservatório e Enchimento do Reservatório.



O trabalho da equipe será otimizado de forma a atender as atividades do conjunto de subprogramas de compõem o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna.

5.5.1.2 Ação II – Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)

O Posto deverá ser construído preferencialmente junto ao canteiro de obra de Duas Pontes, ou em outras áreas que tenham fácil acesso às obras. A esta base deverão ser encaminhados os animais coletados durante o resgate para triagem, marcação, soltura ou posterior encaminhamento às instituições de ensino, pesquisa, criatórios oficiais ou zoológicos. A base deverá incluir uma área suficiente para:

- a. Ambulatório adequado para realização de procedimentos clínicos veterinários e assepsia do material a ser utilizado com os exemplares;
- b. Sala de recuperação (internamentos) bem ventilada;
- c. Cozinha para preparo da alimentação animal;
- d. Depósito de materiais de campo;
- e. Escritório.

A seguir são apresentados o **Mapa 5.4.1.2-1** de localização da sala de atendimento veterinário (base de fauna) e o croqui dessa sala (**Figura 5.4.1.2-1**).



MAPA 5.4.1.2-1 – LOCALIZAÇÃO DA SALA DE ATENDIMENTO VETERINÁRIO.

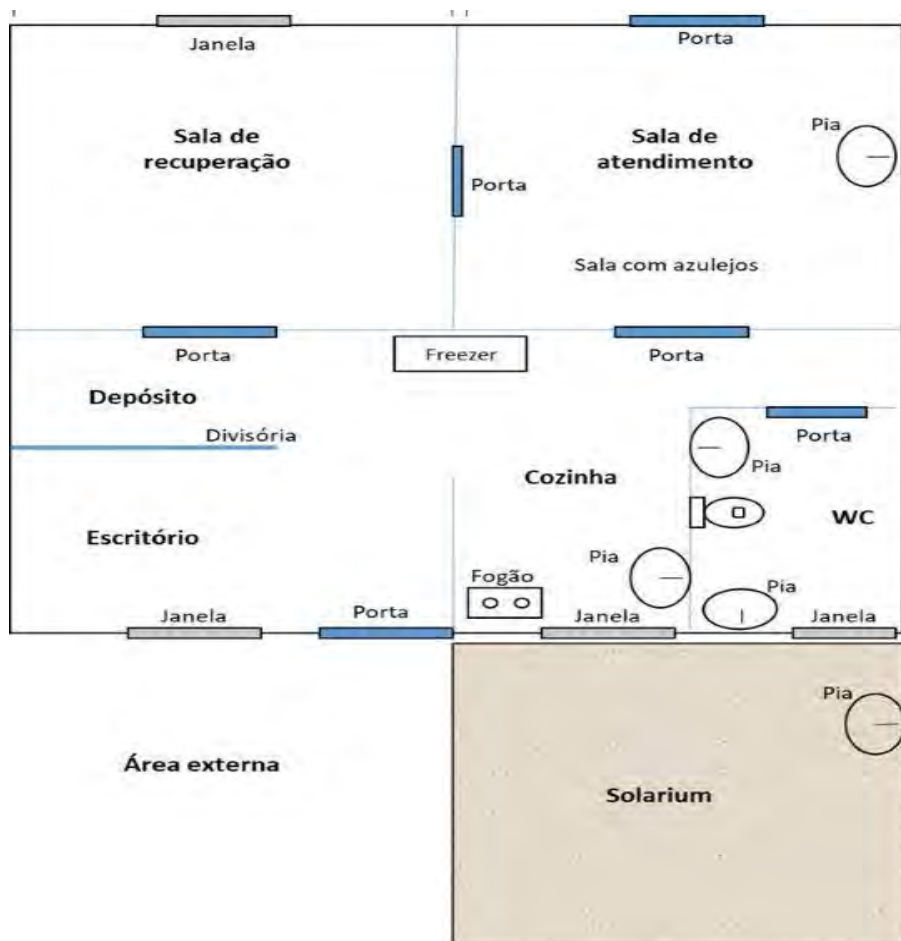


Figura 5.4.1.2-1 – Croqui da Sala de Atendimento Veterinário

5.5.1.3 Ação III – Triagem

A operação de triagem consiste em submeter os exemplares capturados a exames físicos na qual será feita a identificação das espécies e, se possível, a determinação do sexo de todos os animais resgatados.

A triagem deverá ser efetuada sempre que possível no local de captura, para evitar transporte, manejo e acondicionamento dos animais por período desnecessário, o que pode acentuar o nível de estresse dos mesmos e provocar alterações fisiopatológicas indesejáveis nos animais.

Somente filhotes, espécimes não identificados ou com necessidade de atendimento veterinário serão encaminhados ao Posto de Atendimento.

5.5.1.4 Ação IV – Recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe

Para todos os indivíduos resgatados deverá ser preenchida uma Ficha de Recebimento numerada, onde constarão seus dados biométricos, identificação no menor nível taxonômico possível (até mesmo para os mortos), local de origem e apreensão (coordenada geográfica se possível), nome do responsável pela captura e resgate, dentre outras informações relevantes. Caso o animal apresente algum problema médico, esse será registrado em ficha clínica e receberá tratamento adequado.

5.5.1.5 Ação V – Tratamento e internação

Os animais recebidos no Posto passarão por exame físico realizado pelo médico veterinário. O exame clínico de espécimes silvestres exige prática e habilidade, devido as diferenças entre os grupos animais, assim sendo, a equipe será composta por profissional especializado.

Indivíduos que apresentarem ferimentos decorrentes de traumas como fraturas e lesões de continuidade ou queimaduras, permanecerão internados até completa alta médica. O internamento será dividido em três áreas, de acordo com o grupo faunístico. Anfíbios e répteis ficarão juntos em mesmo ambiente, aves e mamíferos terão ambientes separados. A separação justifica-se pela biologia de cada grupo, conforto térmico e fatores estressantes que devem ser minimizados. Os animais permanecerão em gaiolas e caixas-de-transporte, próprias para cada grupo, durante a internação.

Os animais serão constantemente observados e avaliados quanto às condições físicas e comportamentais, com a finalidade de se obter informações sobre a sua capacidade de, eventualmente, retornar a vida livre. Se aptos, receberão alta e serão encaminhados para o seu melhor destino, segundo critérios médicos e biológicos. Salienta-se que a estadia dos indivíduos hígidos no Posto se fará no mínimo tempo possível, porém aqueles debilitados ou enfermos receberão cuidados médico veterinários até a estabilização do quadro clínico, antes de serem encaminhados a outra instituição.

5.5.1.6 Ação VI – Destinação

O destino dos animais silvestres reabilitados e aptos à soltura deverá ser acompanhado por profissionais capacitados, os mesmos utilizarão as áreas identificadas para soltura, determinando a destinação final através do cruzamento dos dados de superioridade das áreas com os parâmetros abaixo:

- Proximidade do local da captura;
- Nível trófico e tamanho corpóreo da espécie
- Comportamento social (gregário ou solitário);
- Capacidade de recepção das áreas;
- Tipo de fitofisionomia e qualidade ambiental (tamanho do fragmento florestal, tipo de matriz de entorno, integridade da estrutura vegetacional).

Além desses parâmetros deverá existir o cuidado de contemplar todas as áreas de soltura com a maior diversidade faunística. Dessa forma, exemplares de mesma



espécie cujo comportamento é reconhecidamente solitário deverão ser distribuídos nas áreas selecionadas e não concentrá-los, mesmo que existam áreas com capacidade para receber todos os exemplares resgatados.

Todos os dados coletados, inclusive a destinação final, deverão ser anotados em fichas de acompanhamento e registrados em um banco de dados, posteriormente divulgado ao Órgão Ambiental (DeFau/SMA).

Todos os animais selecionados para soltura deverão ser reconhecidos individualmente por meio de uma marcação permanente (p.ex., brincos, anilhas metálicas, tatuagens) e, em casos de espécies raras ou ameaçadas de extinção, rádios transmissores. Este procedimento permitirá seu posterior acompanhamento, quando dos trabalhos de monitoramento previstos pelo programa "Conservação da Fauna".

Os animais debilitados (após estabilização), os órfãos ou com traumatismos, bem como as carcaças para estudos deverão ser respectivamente, após tratamento e processamento, destinados as Instituições parceiras. Essas instituições deverão ser contatadas previamente, a fim de se definir as espécies e as quantidades de interesse. Quando do recebimento das cartas de aceitação e compromisso de coleções zoológicas, estas serão encaminhadas ao DeFau/SMA no momento da solicitação de Autorização de Manejo de Fauna *In Situ*.

O acondicionamento para o transporte será, preferencialmente, individual, porém, na impossibilidade disso ocorrer, deverão ser respeitadas as incompatibilidades inter ou intraespecíficas. Exemplares debilitados serão, obrigatoriamente, acondicionados isoladamente.

A destinação dos animais será feita em caixas de transporte específicas para cada tipo de animal (tamanho e espécie), as quais serão devidamente acondicionadas em veículos de carga.



5.5.2 Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais do Subprograma Recepção, Atendimento e Destino de Animais Silvestres são:

- Número de animais recebidos no Posto x número de animais reabilitados;
- Número de animais reabilitados x número de animais destinados;
- Número de animais destinados às instituições de pesquisa científica;

6. RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Para o desenvolvimento do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna serão necessários os seguintes recursos:

6.1 RECURSOS HUMANOS

- 4 Biólogos (1 Biólogo herpetólogo, 1 Biólogo ornitólogo, 1 biólogo mastozoólogo, 1 Biólogo);
- 1 Veterinário;
- 4 Técnicos na Área Biológica;
- 1 Cozinheiro;
- 1 Tratador;
- 5 Trabalhadores não especializados.

6.2 RECURSOS MATERIAIS

- Carros;
- Caminhonete;
- Barco;
- Máquinas fotográficas
- GPS
- Pinças para captura de serpente
- Ganchos para captura de serpente
- Caixas para transporte de serpente
- Caixas de transporte de diversos tamanhos
- Mesa para atendimento
- Armário para armazenar medicação
- Medicação
- Geladeira
- Congelador

7. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

- Lei Federal nº 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei Federal nº 9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais;
- Instrução Normativa MMA nº 146/2007 - Estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei no 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
- Portaria nº 444/14 - Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção;
- Lei Federal nº 5.197/1967 - dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Federal nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Federal – Alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012;
- Resolução nº 877/2008, do Conselho Federal de Medicina Veterinária - Dispõe sobre os procedimentos cirúrgicos em animais de produção e em animais silvestres; e cirurgias mutilantes em pequenos animais e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº 60.133/2014 - Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreplotadas, Ameaçadas de Sobreplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
- Decisão de Diretoria 167/2015/C, de 13/07/2015 no qual estabelece "Procedimento para elaboração dos laudos de Fauna Silvestre para fins de licenciamento ambiental e/ou autorização para supressão de vegetação nativa", e dá outras providências.



- Resolução SMA nº 92, de 14/11/14 e Resolução SMA nº 39, 29/03/2018 que define as autorizações para manejo de fauna silvestre no Estado de São Paulo.
- Resolução nº 1000, de 11/05/2012 no qual dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais



8. INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Esse Programa possui relação com o Programa de Gestão Ambiental da Obra, que estabelece as condições operacionais para o acompanhamento e cumprimento dos demais Programas Ambientais, associados às fases de implantação e operação do empreendimento.

O Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna também possui relação, ainda, com os seguintes programas ambientais:

- Programa de Supressão da vegetação;
- Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal; e
- Programa de Educação Ambiental.



9. ETAPA DO EMPREENDIMENTO

As atividades que compõem o Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna, bem como seus subprogramas começarão antes do início das obras, e continuar durante a Fase de Implantação e operação da barragem Duas Pontes.



10. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade de implantação do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna é do Empreendedor, juntamente com a Empresa Construtora contratada para as obras da fase de implantação da barragem Duas Pontes, assim como da equipe de profissionais contratada para a execução dos serviços de resgate de fauna silvestre e monitoramento dos eventos de atropelamento.



11. SISTEMAS DE REGISTROS

Os registros do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna serão realizados por meio de planilhas de campo, utilizada pelos técnicos responsáveis por sua execução, que conterá informações importantes dos espécimes resgatados e afugentados.

Todas as informações sobre monitoramento, acidentes envolvendo a fauna, resgate, destino, soltura e aproveitamento científico deverão ser sistematizadas no banco de dados proposto no Programa de Gestão Ambiental das Obras que acumulará todo o acervo de dados gerados durante o período de implementação do programa. Mensalmente, será elaborado um relatório consolidado as informações acumuladas até aquele período, como detalhamento da metodologia utilizado, registro fotográfico das atividades desenvolvidas, espécies resgatadas com registro fotográfico e registro de recebimento de animais das instituições parceiras.

Os relatórios do Subprograma de Monitoramento de Fauna serão trimestrais seguindo o cronograma das campanhas. Os relatórios apresentarão a metodologia empregada, localização dos pontos de amostragem, registro fotográfico das atividades, avaliação dos resultados, cronograma para o próximo período, equipe técnica e ARTs.



13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.R.; LUZ, D.T.A.D.; MAGGIORINI, E.V. & FERRAZ, K.M.P.M.D.B. 2012. Nest stolen: the first observation of nest predation by an invasive exotic marmoset (*Callithrix penicillata*) in an agricultural mosaic. *Biota Neotropica*, 12(2), 211-215.

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

BRASIL. 1998. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

CARDOSO, C.V.P. 2002. Descarte de carcaças. In: ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA, RS., orgs. *Animais de Laboratório: criação e experimentação* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>

CARVALHO JR., E.A.R. & PEZZUTI, J.C.B. 2010. Hunting of jaguars and pumas in the Tapajós-Arapuins Extrative Reserve, Brazilian Amazonia. *Oryx*, 44 (4): 610–612.

CAVALCANTI, S.M.C.; HOOGESTEIJN, R.; HOOGESTEIJN, A. 2015b. Práticas de Manejo que podem auxiliar na prevenção e controle de danos. In: CAVALCANTI, S.M.C.; DE PAULA, R.C.; GASPARINI-MORATO, R.L. *Conflitos com mamíferos carnívoros: uma referência para o manejo e a convivência*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Brasília, DF. Pgs 19-27.

CAVALCANTI, S.M.C.; OLIVEIRA, T.G.; DE PAULA, R.C. 2015. Identificação do agente causador do problema. In: CAVALCANTI, S.M.C.; DE PAULA, R.C.; GASPARINI-MORATO, R.L. *Conflitos com mamíferos carnívoros: uma referência para o manejo e a convivência*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Brasília, DF. Pgs 19-27.



COELHO, R.; JACQUES, J.; MOLINOS, N.; REIS, T.; MENDINA, L.; WALLAU, M. 2018. Controle de Porcos Ferais – Javalis. Construção de Jaula Curral Modelo Pampa. Guia para o Produtor Rural. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade & Grupo Javali no Pampa.

CONCEA. 2018. Resolução Normativa CONCEA nº 37, de 15.02.2018, Baixa a Diretriz da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal.

DE PAULA, R.C. & BOULHOSA, R.L.P. 2015. Caracterização dos conflitos: Aspectos socioculturais e impactos econômicos. In: CAVALCANTI, S.M.C.; DE PAULA, R.C.; GASPARINI-MORATO, R.L. Conflitos com mamíferos carnívoros: uma referência para o manejo e a convivência. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. Brasília, DF. Pgs 11-14.

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

DITT, E.H.; MANTOVANI, W.; VALLADARES-PADUA, C. & BASSI, C. 2004. Entrevista e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: CULLEN, L.; VALLADARES-PADUA, C. B.; RUDRAN, R (Org.). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 631 – 642

FRANTZ, L. A. F.; MEIJAARD, E.; GONGORA, J.; et al. The Evolution of Suidae. *Annual Review of Animal Biosciences*, v. 4, n. 1, p. annurev-animal-021815-111155, 2016.

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

GEFAU. 2020. Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre – GEFAU. Manual de Operação GEFAU, Módulo Manejo in situ, Versão 1.1. Disponível em <https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/448/Documentos/Manual%20manejo%20in%20situ_13_01_2020.pdf> Acesso em: 07/08/2020.



Global Invasive Species Database (2020) Species profile: *Felis catus*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Felis+catus> on 04-08-2020.

Global Invasive Species Database (2020a) Species profile: *Canis lupus*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Canis+lupus> on 04-08-2020.

GUILLARDI, B.L. 2019. Invasor (in)conveniente: o manejo de javali como política pública. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. 132pgs.

IBAMA. 2013. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa N° 03/2013, de 31 de janeiro de 2013. (Publicado no D.O.U. de 1 de fevereiro de 2013, seção I, pág. 88-89). Decreta a nocividade do Javali e dispõe sobre o seu manejo e controle.

IBAMA. 2019. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa N° 012/2019, de 25 de março de 2019. (Publicado no D.O.U. de 04 de abril de 2019, seção I, pág. 29). Regulamenta a IN n° 03/2013.

ICMBio/MMA. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v.1. (impresso), v.2. Mamíferos, v.3. Aves, v.4. Répteis, v.5. Anfíbios, v.6. Peixes, v.7. Invertebrados. Brasília, DF.

IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. <<https://www.iucnredlist.org>>

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

LACERDA, A.C.R., TOMAS, W.M., MARINHO-FILHO, J., 2009. Domestic dogs as an edge effect in the Brasília National Park; Brazil: interactions with native mammals. *Anim. Conserv.* 12, 477–487.



LESSA, I.; GUIMARÃES, T.C.S.; BERGALLO, H.G.; CUNHA, A.; & VIEIRA, E.M. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals?. *Natureza & Conservação*, 14(2), 46-56.

LONG, J. L. Introduced mammals of the world: their history, distribution and influence. Collingwood: CISOR, 2003.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; POORTER, M. DE. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Updated and reprinted version. Gland: The Invasive Species Specialist Group (ISSG)/World Conservation Union (IUCN), 2004.

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: 349–35

MALUKIEWICZ, J. 2019. A review of experimental, natural, and anthropogenic hybridization in *Callithrix* marmosets. *International Journal of Primatology*, 40(1), 72-98.

MAURO & SILVA. 2019. Métodos de destino final de animais mortos de médio e grande porte no Brasil. EMBRAPA - Comunicado Técnico 144, Brasília, DF.

MMA. 2017. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus Scrofa*) no Brasil. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Brasília, DF. 119 pgs.

MMA/ICMBio. 2018a. Portaria nº612 de 22 de junho de 2018. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Grandes Felinos - PAN Grandes Felinos, contemplando 2 táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, abrangência e formas de implementação. Diário Oficial da União, Edição 121, Seção 1, Página 45.

MMA/ICMBio. 2018b. Portaria nº644 de 6 de julho de 2018. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Canídeos Silvestres – PAN Canídeos, contemplando quatro táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo



geral, objetivos específicos, espécies contempladas, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. Diário Oficial da União, Edição 131, Seção 1, Página 95.

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.

PAULA, R.C. & DEMATTEO, K. 2015. *Chrysocyon brachyurus* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T4819A88135664. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4819A82316878.en>. Downloaded on 09 August 2020.

PEREIRA-NETO, O. A.; RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. D. C. Javali: um predador a ser evitado no Rio Grande do Sul. In: SCHILD, A. L.; RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M. D. C.; FERREIRA, J. L. M. (Eds.). Laboratório Regional de Diagnóstico: Doenças diagnosticadas no ano de 1991. Pelotas: Editora Universitária, 1992. p. 42–48.

ROSA, C.A., FERNANDES-FERREIRA, H., & ALVES, R.R.N. 2018. O manejo do javali (*Sus scrofa* Linnaeus 1758) no Brasil: implicações científicas, legais e éticas das técnicas letais de controle de uma espécie exótica invasora. *Biodiversidade Brasileira*, 9(2): 267-284.

SÃO PAULO (Estado). 2018. DECRETO Nº 63.853, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas.

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

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.



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.

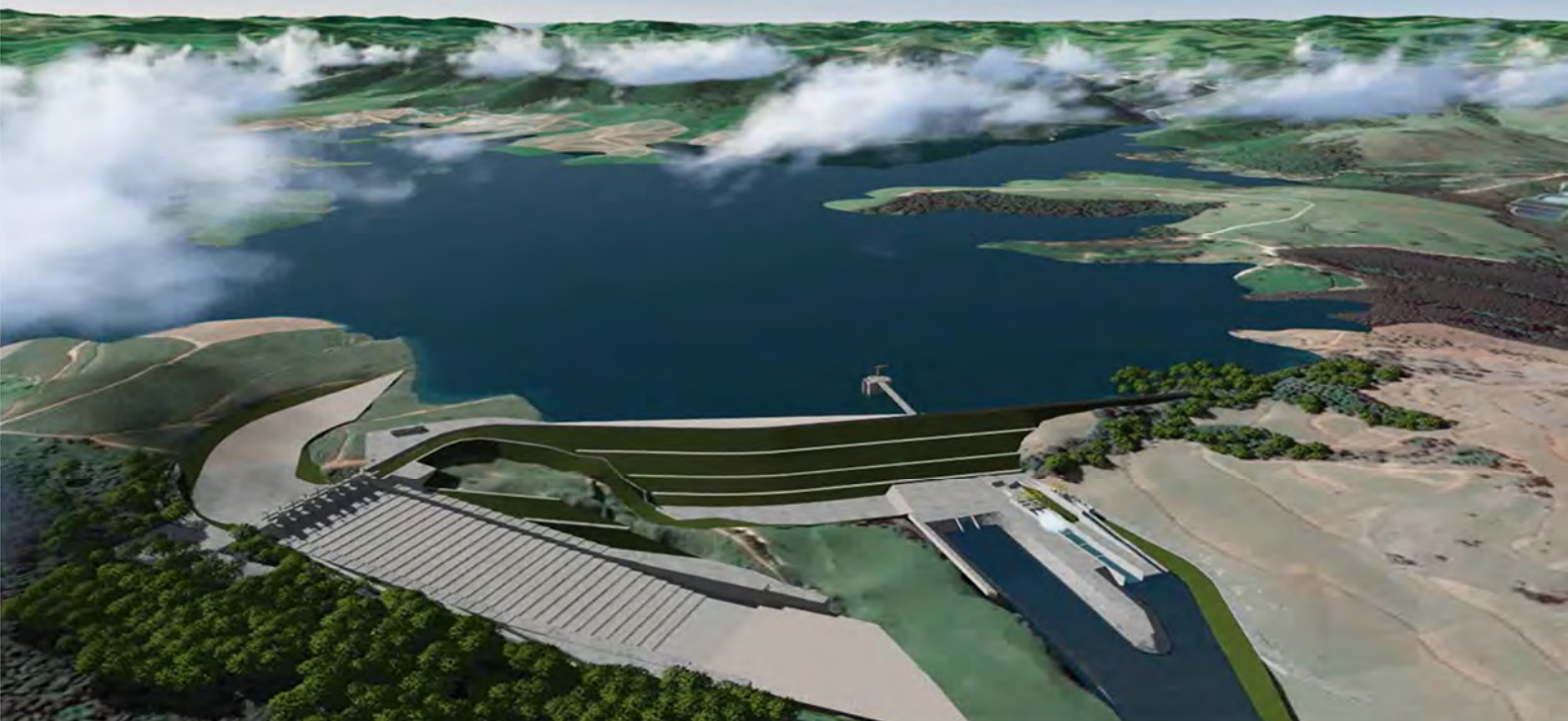
TROLLE, M; NOSS, J.A.; CORDEIRO, J.L.P; OLIVEIRA, L.F.B. 2008. Brazilian Tapir Density in the Pantanal: A Comparison of Systematic Camera-Trapping and Line-Transect Surveys. *Biotropica* 40(2): 211–217.

VERDADE, L.M. & CAMPOS, C.B. 2004. How much is a puma worth? Economic compensation as an alternative for the conflict between wildlife conservation and livestock production in Brazil. *Biota Neotropica*, 4 (3): 1–4.

WEBER, W. & RABINOWITZ, A.R. 1996. A global perspective on large carnivore conservation. *Conservation Biology*, 10: 1046–1054.

ZADIK, B. J. The Iberian pig in Spain and the Americas at the time of Columbus. [S.l.]: Ph.D. Thesis. Berkeley: University of California, 2005.

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XIII Programa de Monitoramento da Biota Aquática - PMBA

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO - SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Biota Aquática

0334-02-AS-RQS-0002-R01-PMBA

Contrato: N° 2018/11/00033.4

outubro de 2020 a janeiro de 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 DA BIOTA AQUÁTICA	11
4.1	Atendimento aos Objetivos e Metas e, Indicadores do Programa	11
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	11
4.1.2	Atendimento às Metas	12
4.1.3	Indicadores	13
4.2	Resumos das Atividades Anteriores - Histórico	14
4.3	Atividades Desenvolvidas no Período	16
4.3.1	Campanha de Monitoramento de Biota Aquática	16
4.3.2	Planejamento das Próximas Atividades	27
4.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA	28
5.	ANEXOS	30

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.	11
Quadro 3 – Atendimento às Metas.	12
Quadro 4 – Indicadores.....	13
Quadro 5– Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes.....	16
Quadro 6 – Pontos de coleta de amostras biota aquática.....	16
Quadro 7 – Cronograma	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pontos de amostragem do Monitoramento da Biota Aquática 18

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 BDP OAS-CETENCO apresenta o **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiaí – PCJ, no município de Amparo conforme Edital de Concorrência 005/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de fevereiro de 2021.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital referente ao contrato de implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme elementos técnicos do Contrato: N° 2018/11/00033.4.

O escopo deste Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento de Biota Aquática está baseado nas atividades realizadas no período de 01 de outubro de 2020 a 31 de janeiro de 2021 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 detalhamentos das condicionantes preconizadas na LI nº 2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 2 - Durante a implantação do empreendimento:

Subitem 2.10 - *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: Resultados foram apresentados em julho de 2020, referente a campanha cuja coleta foi realizada em outubro de 2018.

Subitem 2.46 - *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: Os relatórios quadrimestrais estão sendo apresentados.

Item 4 - Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação:

Subitem 4.23 - *Apresentar, no relatório conclusivo dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários da fase de implantação, os resultados obtidos, análise crítica dos dados coligidos, propostas de monitoramento para a fase de operação, propostas de medidas mitigadoras, e de ações manejo e controle da proliferação de macrófitas aquáticas.*

- Não aplicável no atual momento.

Item 5 - Durante a operação do empreendimento:

Subitem 5.9 - *Apresentar relatórios de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando, no mínimo: metodologia adotada nas campanhas semestrais, resultados obtidos e situação dos indicadores ambientais, não conformidades e respectivas medidas corretivas adotadas, eventuais ações de manejo adotadas, e avaliação da eficiência dos Programas. Incluir informações sobre eventuais ocorrências de florações de cianobactérias e macrófitas aquáticas e o acionamento do plano de contingência para cianobactérias.*

- Não aplicável no atual momento.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Renó	Coordenadora dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 054564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Risso	Coordenador dos Programas Meio Biótico	Engenheiro Florestal	CREA 5070610005
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	CRBio 082222/1-D
Leandro Augusto Grandi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 46703-SP
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 Tocci	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;	Não previsto no período	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.	Não previsto no período	Medida a ser realizada na fase de operação do reservatório.
Analisar a eficiência dos mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento.	Não previsto no período	Medida a ser realizada na fase de operação do reservatório.

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.	<p>Fitoplâncton: 78 táxons / Maior riqueza relativa de Bacillariophyceae (23,1%) e Chlorophyceae (20,5%).</p> <p>Zooplâncton: 41 táxons / Maior riqueza relativa de Rotifera (63,4%)</p> <p>Invertebrados Bentônicos: 23 táxons / Maior riqueza relativa de Insecta (56,5%), seguida de Mollusca (21,7%).</p> <p>Macrófitas Aquáticas: 56 táxons / Maior riqueza relativa de macrófitas anfíbias (79%), sobretudo Cyperaceae e Poaceae.</p>
Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência.	<p>Fitoplâncton: maioria das espécies se enquadra na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%). Apenas 19% dos táxons foram considerados muito frequentes (80 a 100%).</p> <p>Zooplâncton: maioria das espécies se enquadra na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%). Apenas 22% dos táxons foram considerados muito frequentes</p> <p>Invertebrados Bentônicos: maioria das espécies se enquadra na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%). Apenas 30% dos táxons foram considerados muito frequentes.</p> <p>Macrófitas Aquáticas: a maioria dos táxons foi pouco frequente (17 e 50%). Apenas 5% foram considerados como muito frequente. Formas biológicas anfíbia e emergente ocorreram em todos os pontos.</p>
Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas.	<p>Fitoplâncton: densidade média moderada: 1.056 org./mL (mínimo: 340 org/mL - P04 e máximo: 1.735 org/mL - P06) /Abundância relativa: dominância de diatomáceas Mediophyceae e Bacillariophyceae e do grupo das Cryptophyceae na maior parte da malha amostral.</p> <p>Zooplâncton: densidade média elevada: 289.490 org./m3 (variação entre pontos: 6.961 org/m3- P04 a 837.554org/m3- P06) /Abundância relativa: dominância de Rotifera, na malha amostral, e secundariamente de Protozoa (P02 e P04).</p> <p>Invertebrados Bentônicos: densidade média elevada: 5.231 org./m2 (variação entre pontos: 689 org/m2 - P06 a 14.584 org/m2 - P04) /Abundância relativa: dominância de anelídeos no rio Camanducaia e de larvas de Insecta nos tributários.</p>
Índice de Cobertura de Macrófitas Aquáticas.	Área livre de macrófitas aquáticas superior a 75% (Índice 5) = sem bancos expressivos e homogêneos. Maior cobertura da espécie considerada infestante Lemna minuta no rio Camanducaia (P02 e P03) com índice 3 (cobertura dispersa com numerosos indivíduos).
Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	<p>Fitoplâncton: diversidade média: 2,66 bits.ind-1 / Equitabilidade média considerada alta: 0,68</p> <p>Zooplâncton: diversidade média: 1,76 bits.ind-1 / Equitabilidade média considerada baixa: 0,46</p> <p>Invertebrados Bentônicos: diversidade média: 2,02 bits.ind-1 / Equitabilidade média considerada moderada: 0,59</p>
Índice de Similaridade	<p>Fitoplâncton: baixo nível de semelhança (<50%), na maioria das associações. Maior similaridade entre P02 e P03 (rio Camanducaia).</p> <p>Zooplâncton: baixo nível de semelhança (< 50%), exceto entre os pontos P02, no rio Camanducaia, e P04, no ribeirão do Pantaleão.</p> <p>Invertebrados Bentônicos: baixo nível de similaridade (<50%) entre todos os pontos. Maior similaridade entre P02 e P03 (rio Camanducaia)</p> <p>Macrófitas Aquáticas: baixo nível de similaridade (<50%) entre todos os pontos. Maior similaridade entre P02 e P03</p>
Padrões de qualidade conforme Resolução Conama 357/05 (Contagem de células de cianobactérias).	Baixa densidade de cianobactérias, em todos os pontos (≤ 419 cél./mL): atende à Resolução Conama 357/05
Índice da Comunidade Bentônica – ICB Será considerada também a análise do Índice da Comunidade Zooplanctônica (ICZ) para reservatório, quando pertinente	<p>ICB:</p> <p>Rio Camanducaia: entre Bom (P02) e Regular (P01 e P03)</p> <p>Ribeirão do Pantaleão (P04): Bom</p> <p>Lago Córrego Boa Vista(P06): Regular</p> <p>ICZ:</p> <p>Não se aplica a etapa de implantação do empreendimento.</p>
Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância	<p>Fitoplâncton: Não apresenta táxons exóticos ou com grau de ameaça.</p> <p>Zooplâncton: Não apresenta táxons com grau de ameaça.</p> <p>Espécie exótica: rotífero Kellicottia bostoniensis - ocorrência restrita no lago do córrego Boa Vista (P06)</p> <p>Invertebrados bentônicos: Não apresenta gêneros com grau de ameaça.</p> <p>Duas espécies exóticas: bivalve Corbicula fluminea (P02, P03, P04 e P06) e o gastrópode Melanoides tuberculatus (P02)</p> <p>Macrófitas aquáticas: nenhuma espécie é considerada ameaçada. A maioria das plantas é nativa, exceto oito espécies consideradas naturalizadas no país (Ruellia sp., Ageratum conyzoides, Cardamine bonariensis, Drymaria cordata, Commelina diffusa, Cyperus mundtii, Leonurus japonicus, Urochloa brizantha). Somente uma espécie é considerada endêmica (Cyperus virens).</p>

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumos 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 Prévia nº 2513, de 25 de agosto de 2016 – Processo nº 189/2013, visando à Licença Ambiental de Instalação.
- Em 03 e 04 de outubro de 2018 foram realizadas amostragens na etapa prévia ao início das atividades de implantação do empreendimento, durante a transição do período seco para o chuvoso, sendo avaliados o fitoplâncton, o zooplâncton, os invertebrados bentônicos e as macrófitas aquáticas.
- Na data de 10 de junho de 2020 foi emitido o Parecer Técnico nº 069/20/IE, e na mesma data a Licença Ambiental de Instalação nº 2.617, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.
- Em julho de 2020, atendendo ao item 2.10 da condicionante da Licença de Instalação (LI) nº 2617, Foi apresentado os resultados obtidos na primeira campanha (1ªC) do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes, projetada no rio Camanducaia, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Cumprir informar que, as amostragens foram realizadas nos dias 03 e 04 de outubro de 2018, na transição do período seco para o chuvoso, na etapa prévia ao início das atividades de implantação do empreendimento, foram avaliados o fitoplâncton, o zooplâncton, os invertebrados bentônicos e as 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.

- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do

Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;

- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna.
- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Em janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Campanha de Monitoramento de Biota Aquática

As coletas das amostragens de campo da 2ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas nos dias 08 e 09 de outubro de 2020, conforme a **Quadro 5**.

Campanhas	Data	Períodos	Etapas do empreendimento
1ªC	Outubro de 2018	Transição do período seco para chuvoso	Implantação
2ªC	Outubro de 2020	Transição do período seco para chuvoso	Implantação

Quadro 5– Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes.

Para a atual campanha foram coletados dados de 5 pontos amostrais propostos no Plano Básico Ambiental, conforme discriminado no **Quadro 6**.

PONTOS	Localização	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
		E	N
P01	Rio Camanducaia A montante do futuro reservatório	310788	7487648
P02	Rio Camanducaia Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada.	308367	7490768
P03	Rio Camanducaia A jusante do futuro reservatório	306902	7489930
P04	Ribeirão Pantaleão Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	308713	7490882
P06	Lago do Córrego Boa Vista Braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	308267	7491136

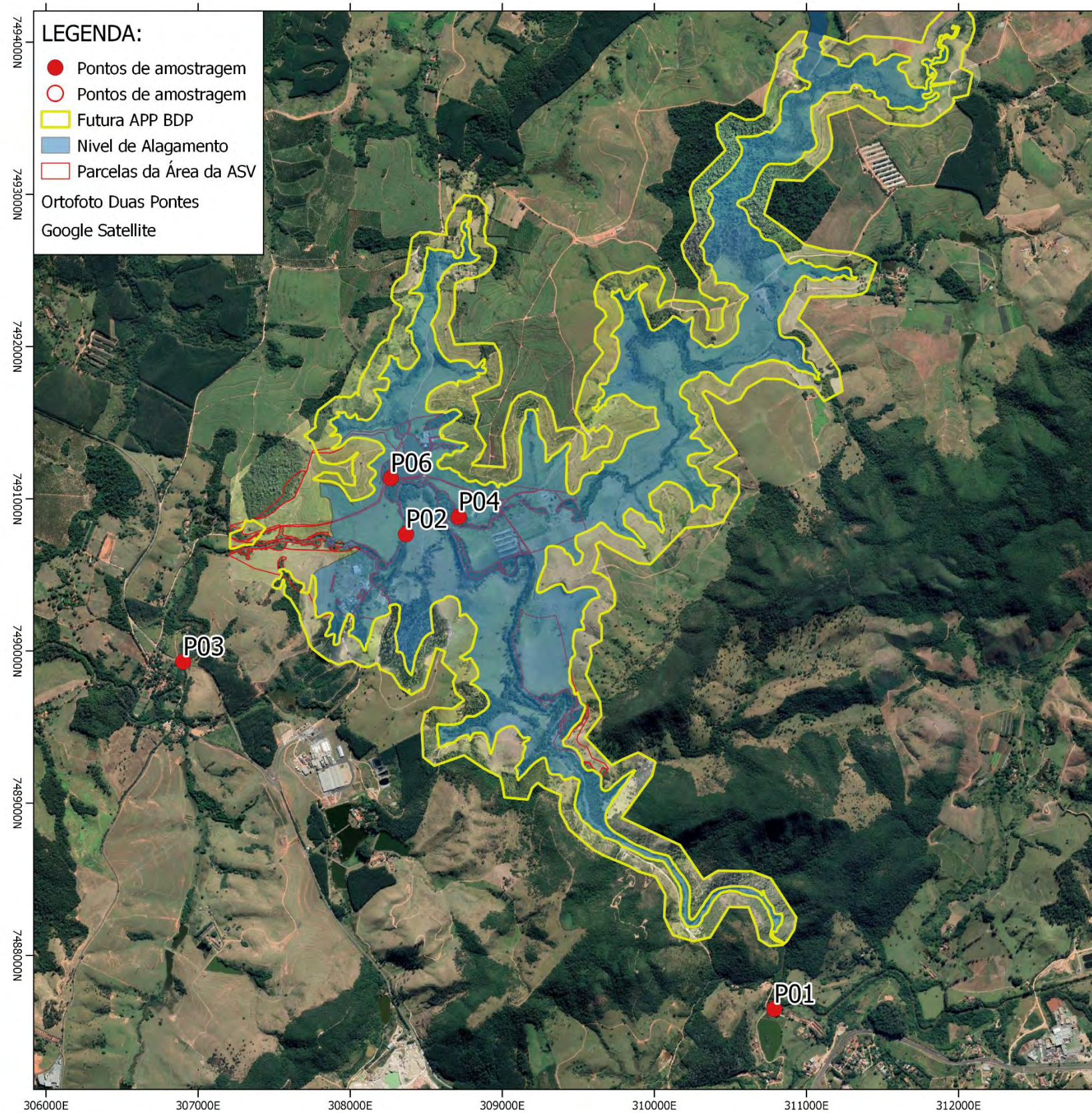
Quadro 6 – Pontos de coleta de amostras biota aquática.

Os pontos de monitoramento da qualidade da água são os mesmos das coletas de biota aquática, porém o Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos, consta com o acréscimo de 5 pontos (P05, P01M, P02J, P01M, P02J).

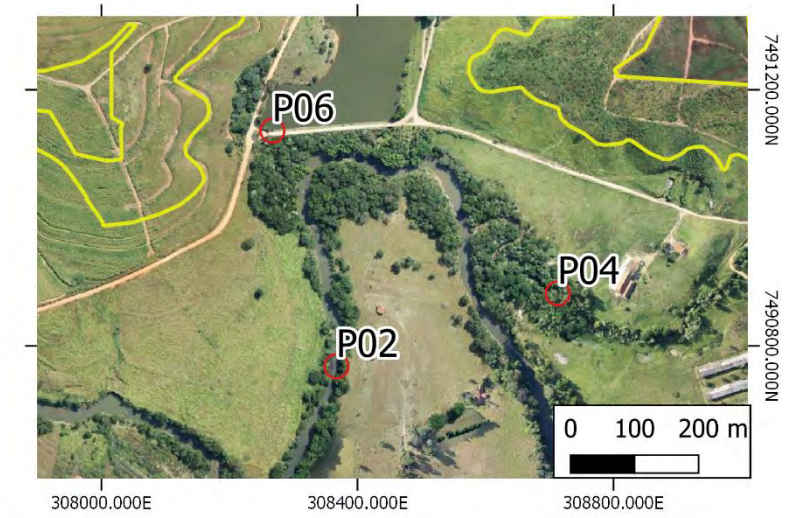
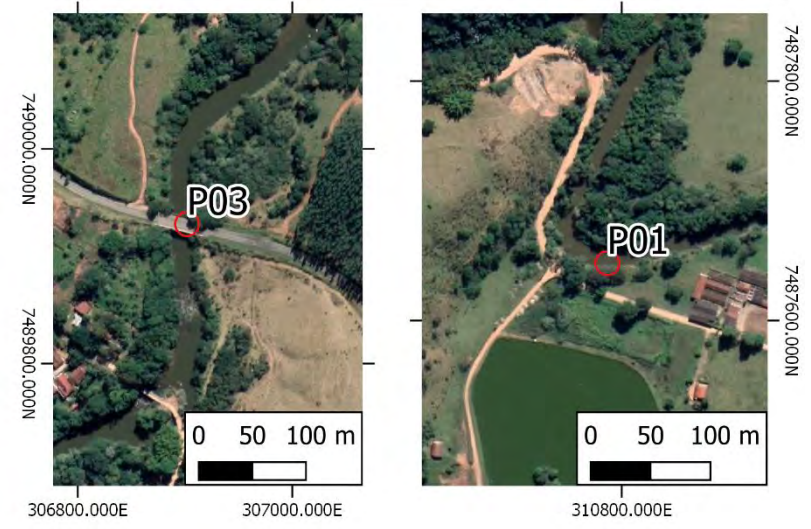
Cabe ressaltar, conforme detalhado no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos, o rio Camanducaia apresentou em outubro de 2020

acentuado grau de trofia, enquanto o ribeirão do Pantaleão (P04) e o lago do córrego da Boa Vista (P06) oscilaram entre eutrófico e mesotrófico, respectivamente.

A **Figura 1** demonstra a localização dos pontos amostrais para o monitoramento da biota aquática.



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA




Barragem Duas Pontes - BDP
Amparo-SP

Localização dos pontos amostrais de monitoramento de biota aquática e qualidade das águas

0 500 1000 m

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 - 23S



Elaboração:
Emerson Souza

Revisão:
Eduardo Risso




Figura 1 - Pontos de amostragem do Monitoramento da Biota Aquática

A seguir, são descritos os principais resultados obtidos na avaliação das comunidades aquáticas, relativos à segunda campanha de monitoramento no âmbito da Barragem Duas Pontes, conduzida na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020).

As informações foram sintetizadas do relatório da campanha presente (**ANEXO 0334-02-AS-RPA-0032.01-PMBA**).

Em síntese, os resultados integrados do monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes, em outubro de 2020, apontam que a comunidade planctônica foi formada predominantemente por grupos que são componentes comuns de ecossistemas aquáticos continentais.

A comunidade bentônica foi dominada por táxons tolerantes às alterações ambientais. Houve o registro de dois moluscos exóticos invasores, o bivalve *Corbicula fluminea* e o gastrópode *Melanoides tuberculatus*, sendo que a potencial expansão das populações destes organismos serão acompanhadas nas próximas amostragens desse programa.

Como aspecto positivo, vale indicar que todas as espécies de macrófitas apresentaram baixo grau de cobertura, sem espécies dominantes, mantendo assim um equilíbrio nessa comunidade.

Fitoplâncton

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, foi inventariado um total de 78 táxons do fitoplâncton. No geral, verificou-se predomínio qualitativo de diatomáceas Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Os valores de riqueza do fitoplâncton obtidos na segunda campanha foram semelhantes entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia, com máximo de 39 táxons (P02 e P03), enquanto o ribeirão do Pantaleão (P04) foi o ambiente de menor riqueza.

Dentre os táxons inventariados, apenas as diatomáceas *Navicula* sp. e *Thalassiosira* sp. ocorreram em todos os pontos de coleta, sendo consideradas muito frequentes, além das diatomáceas *Nitzschia* sp., *Pinnularia* sp., *Ulnaria* ulna, *Aulacoseira granulata*, das clorofíceas *Desmodesmus* sp., *Pediastrum duplex*, das zignemafíceas *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., da cianobactéria *Phormidium* sp. e das euglenofíceas *Lepocinclis* sp e *Trachelomonas volvocina*, exemplares não identificados da ordem Naviculales e da classe Cryptophyceae, indicando alta adaptabilidade desses organismos às condições ambientais

do rio Camanducaia e contribuintes. No conjunto de táxons identificados, nessa campanha, não houve registro de espécies exóticas.

Os dados de densidade do fitoplâncton indicaram baixa densidade no ribeirão do Pantaleão; valores intermediários nos segmentos monitorados no rio Camanducaia, com variação entre 681 org./mL, no ponto P02, e 1.519 org./mL, em P03. No córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.735 org./mL), resultado atribuído à dinâmica lântica que tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica. A análise da biomassa fitoplanctônica, obtida pela clorofila-a na segunda campanha, corroborou maior concentração no lago.

No rio Camanducaia, as diatomáceas foram os grupos mais abundantes, sobretudo *Thalassiosira* sp. (Mediophyceae), no ponto P03, o que pode refletir a correnteza das águas desse sistema, que contribuem para a ressuspensão de sedimentos, onde essas algas tendem a permanecer. Conforme citado, o rio Camanducaia apresentava vazão reduzida durante a campanha em foco. No córrego do Pantaleão (P04), as diatomáceas *Navicula* sp. e criptofíceas se sobressaíram na densidade. No lago do córrego Boa Vista (P06), as criptofíceas também se destacaram, bem como a diatomácea *Aulacoseira granulata*.

A contagem de células de cianobactérias evidenciou conformidade com a Resolução Conama 357/05, em toda a extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), no ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego da Boa Vista (P06), tendo maior densidade *Planktolyngbya* sp. e *Aphanocapsa* sp., das quais esta última reúne espécies potencialmente produtoras de microcistinas. Cabe indicar que o rio Camanducaia se caracteriza por um ambiente enriquecido com nutrientes, em especial o fósforo, fator que favorece a proliferação de cianobactérias, sobretudo na perspectiva de formação do reservatório. Conforme citado, o fósforo está sendo objeto de análise e de medidas de controle visando minimizar potencial eutrofização do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes.

Na segunda campanha, a diversidade de espécies tendeu a ser mais elevada no rio Camanducaia (P01). No ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego da Boa Vista (P06), a diversidade se manteve em um mesmo patamar. Refletindo os padrões expostos, os resultados do índice de similaridade apontaram um baixo nível de semelhança entre os pontos, sendo a maior similaridade entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia (P02 e P03).

Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, nesta segunda campanha de monitoramento, apontou a ocorrência de 41 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Camanducaia e em seus contribuintes, a maioria integrante dos grupos dos rotíferos e dos protozoários.

Os valores de riqueza apresentaram ampla variação no rio Camanducaia, sendo o ribeirão do Pantaleão (P04) o ambiente com a menor riqueza.

A análise da distribuição espacial indicou maior ocorrência na rede de amostragem dos protozoários *Centropyxis* spp, *Arcella* spp., *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Diffugia* spp., dos rotíferos *Dicranophorus* sp., *Lecane bulla*, *Synchaeta* sp. e da classe *Bdelloidea*, além dos náuplios harpacticóides.

Na comunidade zooplanctônica, identificou-se a ocorrência de uma única espécie considerada exótica e invasora, o rotífero *Kellicottia bostoniensis*, com registro no lago do córrego da Boa Vista (P06). Dentre as espécies registradas no rio Camanducaia e afluentes não há táxons ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14 e o Decreto Estadual nº 63.853/18.

Em termos quantitativos, a densidade do zooplâncton foi mais elevada no lago do córrego Boa Vista (P06), cuja estabilidade da coluna d'água se torna favorável ao desenvolvimento das comunidades planctônicas, conforme citado. No rio Camanducaia, as maiores densidades foram a montante do futuro reservatório, a jusante da zona urbana de Amparo (P01). Os protozoários e os rotíferos corresponderam aos grupos mais abundantes, nos ambientes monitorados.

De modo geral, as flutuações nos resultados da comunidade zooplânctônica podem ser reflexos, dentre outros fatores, da condição trófica do rio Camanducaia. Conforme detalhado no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos, o rio Camanducaia apresentou em outubro de 2020 acentuado grau de trofia, enquanto o ribeirão do Pantaleão (P04) e o lago do córrego da Boa Vista (P06) oscilaram entre Eutrófico e Mesotrófico, respectivamente.

A diversidade do zooplâncton foi muita baixa no rio Camanducaia, no ponto P01, evidenciando desequilíbrio nesta comunidade, que foi dominada por rotíferos da classe *Bdelloidea*. Nos demais segmentos monitorados no rio Camanducaia, a diversidade

aumentou, sobretudo no ponto P03. Nos contribuintes, a menor diversidade foi atribuída ao lago do córrego Boa Vista.

Assim como observado para o fitoplâncton, a análise de similaridade evidenciou baixo nível de semelhança entre a maioria dos pontos (< 50%). As maiores diferenciações estiveram associadas ao ponto P01 desse mesmo rio, que se encontra sob influência do remanso da PCH Freixo, e ao P06 (lago do córrego Boa Vista), cuja dinâmica lêntica distingue dos demais pontos.

Invertebrados Bentônicos

Na segunda campanha de monitoramento da biota aquática foi registrado um total de 23 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 quironomídeos, os quais possuem táxons relativamente resistentes às alterações ambientais.

Dos táxons inventariados, foram considerados muito frequentes na malha amostral os anelídeos das famílias Glossiphoniidae e Tubificidae com queta capilar, os dípteros das famílias Chironomidae e Tanypodinae não identificados, além de *Chironomus* sp., os moluscos *Corbicula fluminea* e da família Physidae, o que indica alta adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais locais.

Nas comunidades bentônicas avaliadas, foram identificados dois moluscos exóticos, o bivalve *Corbicula fluminea* e o gastrópode *Melanoides tuberculatus*. Ambas as espécies também são consideradas invasoras, sendo relacionadas à modificação na estrutura da comunidade e ao declínio de populações nativas de moluscos bentônicos no Brasil. *C. fluminea* foi verificada na maioria dos pontos, com exceção do ponto P02 (rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada), porém vale indicar que a ocorrência desta espécie neste ponto foi reportada na campanha anterior (outubro/18). A espécie *M. tuberculatus* foi inventariada nesta segunda campanha apenas no rio Camanducaia (P02).

Os invertebrados bentônicos registrados na segunda campanha não constam nas listas das espécies ameaçadas (Portaria MMA nº 445/14 e Decreto Estadual nº 63.853/18).

Na análise quantitativa, observou-se maior densidade dessa comunidade no ribeirão do Pantaleão. No rio Camanducaia, a densidade atingiu valores mais elevados a jusante do futuro barramento (P03), enquanto no lago do córrego Boa Vista (P06) foi computada a

menor densidade da malha amostral. Nesta campanha, houve diminuição na densidade na maioria dos pontos quando comparada à primeira coleta, o que pode ser reflexo da menor vazão observada no rio Camanducaia, na última campanha, o que tende a promover maior concentração de poluentes no ambiente aquático.

No ribeirão do Pantaleão, as larvas de insetos dípteros *Polypedilum* sp. foram mais abundantes. Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no lago do córrego da Boa Vista (P06). No rio Camanducaia (P01, P02 e P03), os anelídeos corresponderam ao grupo mais abundante na segunda campanha, sobretudo, devido à contribuição dos Tubificidae com queta capilar e da família Glossiphoniidae.

De modo geral, houve predomínio de táxons tolerantes às alterações ambientais e adaptados a locais com poluição orgânica, o que reflete os despejos de efluentes domésticos e industriais da zona urbana de Amparo, que tendem a promover condições seletivas para o estabelecimento de grupos mais sensíveis dos invertebrados bentônicos. Além disso, em toda malha amostral, os sedimentos foram compostos principalmente por frações finas, com destaque para silte, a qual tende a reter maiores teores de matéria orgânica.

Em relação à malacofauna exótica, o bivalve invasor *Corbicula fluminea* atingiu maiores densidades no ribeirão do Pantaleão (P04) e o gastrópode invasor *M. tuberculatus*, que esteve restrito ao rio Camanducaia (P02), apresentou baixa densidade.

A diversidade foi relativamente mais elevada no lago do córrego da Boa Vista. O índice de similaridade indicou um baixo nível de semelhança entre os pontos, tendo maior similaridade os locais monitorados no rio Camanducaia e os contribuintes monitorados (P04 e P06) mostraram uma comunidade mais distinta.

Os resultados apontam condição Regular nos pontos P01 e P03 do rio Camanducaia e no lago do córrego da Boa Vista (P06), enquanto no ribeirão do Pantaleão (P04) e na seção do rio Camanducaia no corpo central do futuro reservatório (P02) obteve-se classificação Boa.

Macrófitas Aquáticas

Na campanha realizada em outubro de 2020, foram registrados 56 táxons de macrófitas aquáticas. A forma biológica mais comum nesta última campanha foi a anfíbia, padrão semelhante ao obtido na primeira e segunda amostragem (outubro/2018 e outubro/2020).

As espécies mais frequentes na segunda campanha foram Ludwigia peruviana (cruz-de-malta) e Ipomoea cairica (campainha). Todas as espécies apresentaram baixo grau de cobertura. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, cabe indicar que não foi constatado risco de infestação, pois as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, porém observou-se um aumento da área de cobertura das espécies Heteranthera reniformis (hortelã-do-brejo) e Lemna minuta (lentilha d'água), as quais geralmente se dispersam e proliferam rapidamente em reservatórios.

A seguir, temos registros fotográficos dos pontos avaliados e dos procedimentos de coleta.



Foto 1 – Ponto 01 Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:08/10/2020)



Foto 2 P02 Rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada (Data:09/10/2020)



Foto 3 – P03 Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório (Data:08/10/2020)



Foto 4 – P04 Ribeirão do Pantaleão, principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:08/10/2020)

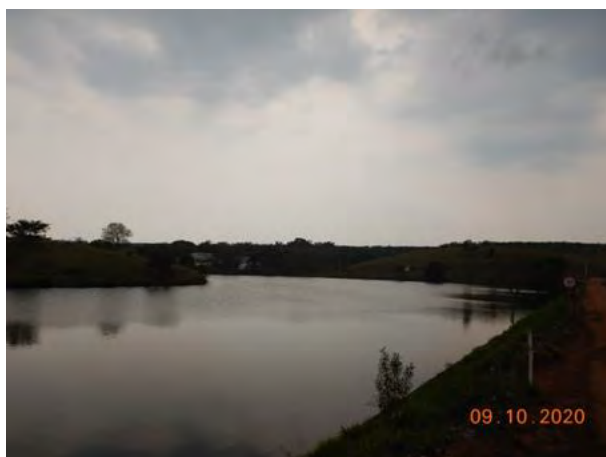


Foto 5 – P06 Córrego da Boa Vista, no lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:09/10/2020)



Foto 6 – P01M Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:08/10/2020)



Foto 7 – P01J Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:08/10/2020)



Foto 8 – P02M Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório



Foto 9 – P02J Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório

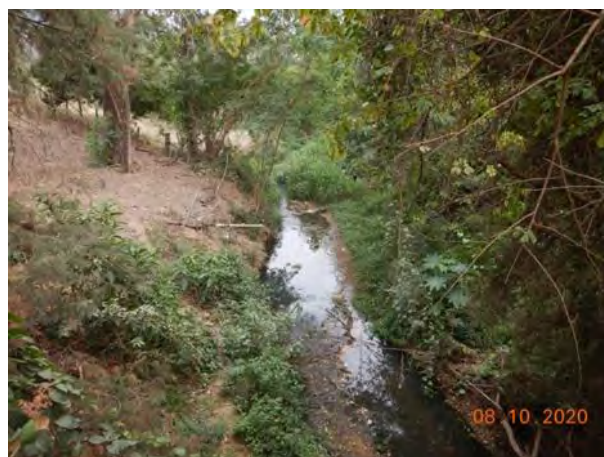


Foto 10 – P05 córrego do Mosquito, braço contribuinte da margem esquerda do rio Camanducaia.



Foto 11 – “Passagem molhada”, onde foi verificado o acúmulo de macrófitas aquáticas, principalmente da lentilha d’água *Lemna* sp.



Foto 12 – Acondicionamento de amostra de água em frasco específico (Data:08/10/2020)



Foto 13 – Draga de Petersen utilizada para coleta de sedimento (Data:09/10/2020)



Foto 14 – Coleta de plâncton com arrasto horizontal (Data:09/10/2020)



Foto 15 – Lavagem de sedimento para avaliação dos invertebrados bentônicos (Data:09/10/2020)



Foto 16 - Coleta de macrófitas aquáticas (Data:09/10/2020)

4.3.2 Planejamento das Próximas Atividades

A coleta das amostragens de campo da 3ª Campanha de Monitoramento de Biot Aquática será realizada em fevereiro de 2021 pela empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda. Os resultados serão apresentados no próximo relatório quadrimestral

4. 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.

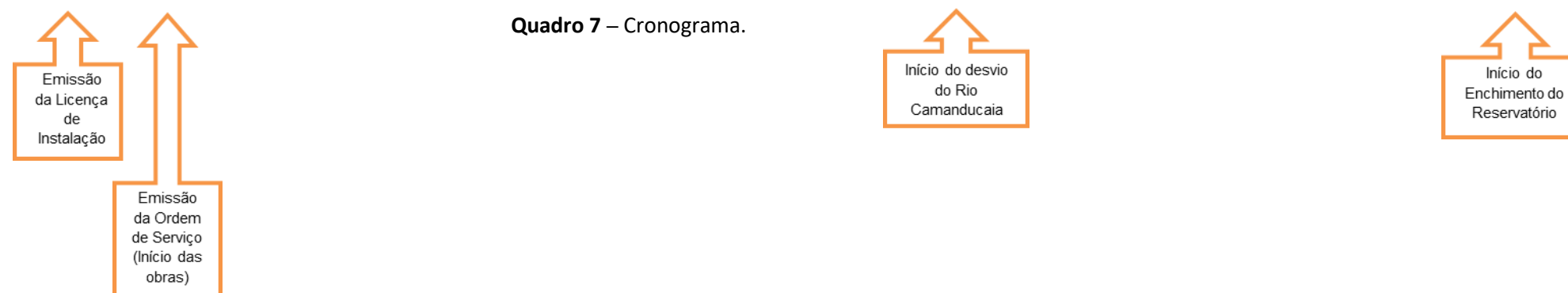
Notas:

- (1) No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo ao Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123. Pela decisão ter ocorrido fora do período abrangido pelo presente Relatório Quadrimestral, o cronograma a ser apresentado não sofreu alterações decorrentes do embargo.

Atividades (1)	Implantação																																												
	Ano 1												Ano 2												Ano 3																				
	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22	jul/22	ago/22	set/22	out/22	nov/22	dez/22									
Campanhas de monitoramento																																													
Relatório Mensal																																													
Relatório Quadrimestral																																													
Relatório Final Consolidado																																													

- LEGENDA:
- Reprogramado
 - Programado
 - Executado
 - Não executado
 - Prazo Expandido
 - Finalizado

Quadro 7 – Cronograma.



5. ANEXOS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002.01-PMBA

0334-02-AS-RQS-0002-R01-PMBA

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002.01-PMBA

2º Relatório de Monitoramento
Barragem Duas Pontes
Amparo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	5
3. REFERENCIAL METODOLÓGICO	6
3.1 REDE DE AMOSTRAGEM	6
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE	7
3.2.1. FITOPLÂNCTON	7
3.2.2. ZOOPLÂNCTON	9
3.2.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS	10
3.2.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	11
3.3. ANÁLISE DE DADOS	14
4. RESULTADOS OBTIDOS	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	19
4.3. ZOOPLÂNCTON	46
4.4. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS	64
4.5. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	83
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
5.1. FITOPLÂNCTON	105
5.2. ZOOPLÂNCTON	106
5.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS	107
5.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	109
6. EQUIPE TÉCNICA	110
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	111
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
9. ANEXOS	122

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na segunda campanha (2ªC) do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, desenvolvido no âmbito do licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes, projetada no rio Camanducaia, sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE. Essa amostragem foi conduzida entre os dias 08 e 09 de outubro de 2020, na transição do período seco para o chuvoso, estando associada à fase inicial de implantação do empreendimento. A campanha realizada anteriormente, em outubro de 2018, correspondeu à etapa prévia à implantação do empreendimento, conforme apresentado no **Quadro 1-1**.

Quadro 1-1. Campanhas realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática - Barragem Duas Pontes.

Campanha	Data	Período Hidrológico	Etapa do empreendimento
1ªC	03 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Pré-implantação
2ªC	08 e 09/10/2020	Transição seco/chuvoso	Implantação

O referido programa foi proposto no escopo dos estudos ambientais - EIA/RIMA do empreendimento (CONSÓRCIO HIDROSTUDIO - THEMAG; DAEE, 2015), que instruiu a emissão da Licença Ambiental Instalação (LI) nº 2617, seguindo as diretrizes do Parecer Técnico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB nº 069/20/IE.

De acordo com o EIA, este empreendimento compreende uma barragem de regularização, visando à ampliação da oferta hídrica na região das bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), incluindo o aprimoramento da operação do Sistema Produtor Cantareira, especialmente nas épocas de estiagem, pois diminuirá o risco de deplecionamento dos reservatórios que compõem este sistema. A implantação da Barragem Duas Pontes formará um reservatório para regularização de vazão e abastecimento público de aproximadamente 486 ha (N.A. máximo normal) no rio Camanducaia, com volume útil de 53,37 hm³.

Do ponto de vista hidrográfico, a área prevista para implantação dessa barragem se insere na bacia do rio Piracicaba, especificamente no médio curso do rio Camanducaia, a jusante da sede urbana de Amparo, nas proximidades da foz do córrego do Mosquito, contribuinte da margem esquerda, até a confluência com o córrego da Boa Vista, na margem esquerda, adjacente ao bairro Duas Pontes.

Nessa perspectiva, são apresentados a seguir os objetivos (item 2), o referencial metodológico (item 3), os resultados obtidos (item 4), as considerações finais (item 5), a equipe técnica (item 6), o cronograma de atividades (item 7), as referências bibliográficas (item 8) e os anexos (item 9), referentes à segunda campanha de monitoramento da biota aquática.

2. OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento da Biota Aquática tem como principal objetivo acompanhar e avaliar possíveis alterações nas comunidades planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton), bentônicas e de 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 trófia do ecossistema aquático, com amostragem em trechos situados a montante e a jusante do reservatório projetado, nos braços tributários e no ponto de captação da futura barragem.
- 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 proposição de medidas de controle e manejo;
- 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 Parecer Técnico nº 069/20/IE da CETESB, em atendimento à condicionante 2.10 da LI nº 2617. Cabe indicar que a amostragem da biota aquática 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. Na sequência, consta a descrição da rede de amostragem (item 3.1), os procedimentos de coleta e análise (3.2) e os indicadores adotados na interpretação dos resultados (item 3.3).

3.1 Rede de amostragem

A rede de amostragem definida para a avaliação da biota aquática na Barragem Duas Pontes teve como base os pontos estabelecidos na etapa de diagnóstico ambiental do EIA deste empreendimento (CONSÓRCIO HIDROSTUDIO - THEMAG; DAEE, 2015).

A malha amostral compreende cinco pontos de coleta, três dos quais localizados no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) e os demais em seus afluentes, posicionados na margem direita, respectivamente no ribeirão do Pantaleão (P04) e em um lago formado no córrego da Boa Vista (P06). Com exceção deste último, representativo de sistema lântico, os demais pontos caracterizam ambientes lóticos. No **Quadro 3.1-1** e na **Figura 3.1-1** estão listados os pontos, ordenados de montante para jusante no sistema hídrico, com suas respectivas localizações em relação ao futuro reservatório de Duas Pontes.

Quadro 3.1-1. Rede de amostragem do monitoramento da biota aquática – Barragem Duas Pontes - 2ªC (Outubro/20).

Pont o	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K**)	
			Norte	Leste
P01	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.487.667	310.735
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada	7.490.643	308.309
P03*		A jusante do futuro reservatório	7.489.942	306.877
P04	Ribeirão do Pantaleão	Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.490.897	308.731
P06	Córrego da Boa Vista	Lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.491.401	308.345

Legenda: * Ponto coincidente com o da rede básica de monitoramento da CETESB (CMDC02400). **Coordenadas em SIRGAS 2.000.



Figura 3.1-1. Rede de amostragem do monitoramento da biota aquática – Barragem Duas Pontes - 2ªC (Outubro/20).

Fonte: Google Earth (2020)

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, 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). Este 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.

3.2.1. Fitoplâncton

Em cada ponto de coleta, foi tomada uma amostra quantitativa da comunidade fitoplanctônica na superfície, com uso de recipiente de inox. 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 (**Foto 3.2.1-1**). Conforme recomenda o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB e ANA, 2011), as amostras de clorofila-a coletadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

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 (**Foto 3.2.1-2**). Os frascos de coleta foram homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório para análise.



Foto 3.2.1-1: Coleta de amostra qualitativa com rede de plâncton.



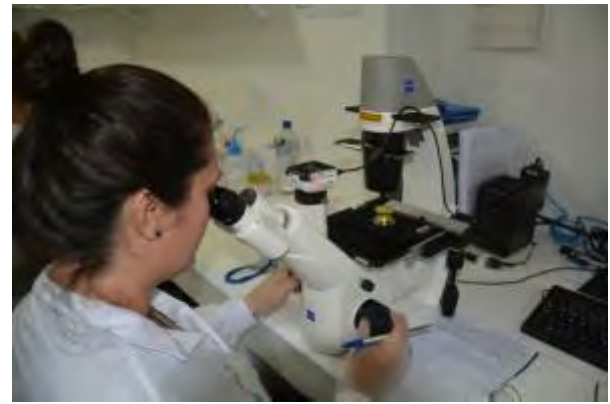
Foto 3.2.1-2. Preservação de amostra quantitativa com lugol.

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 3.2.1-1 e 3.2.1-2**).

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 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. 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), conforme **Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2**. A seguir, foram tomadas as amostras qualitativas por meio de arrasto horizontal com uso da mesma rede.

As amostras quantitativas e qualitativas foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL, sendo preservadas com solução de formalina 4% neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta foram etiquetados e encaminhados ao laboratório.

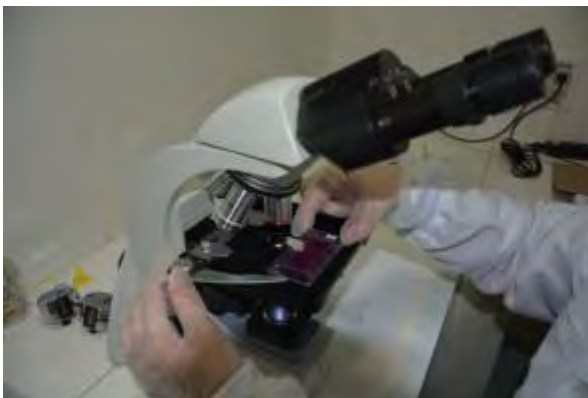


Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2. Filtragem de água para a avaliação quantitativa do zooplâncton e arrasto horizontal para a análise qualitativa.

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 zooplancônicos, 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 3.2.2-3 e 3.2.2-4**).

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./m³). Os relatórios de ensaio do zooplâncton constam no **Anexo II**.



Fotos 3.2.2-3 e 3.2.2-4. Amostra na câmara de Sedgewick-Rafter preparada para análise em microscópio óptico 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 (área de 0,058 m², **Foto 3.2.3-1**). O sedimento coletado foi lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250 µm (**Foto 3.2.3-2**). O material retido na peneira foi acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.



Fotos 3.2.3-1 e 3.2.3-2. Coleta de invertebrados bentônicos com pegador Petersen e lavagem do sedimento em campo.

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 3.2.3-3 e 3.2.3-4**). A identificação taxonômica ocorreu ao menor nível taxonômico possível, preferencialmente até família (exceto para Chironomidae, em nível de tribo e gênero), sendo efetuada com auxílio de referências, tais como Trivinho-Strixino & Strixino (1995) e Merritt & Cummins (1984).

A densidade em cada ponto foi calculada pela média da densidade das três réplicas, com resultados indicados em organismos por metro quadrado (org./m^2). 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.

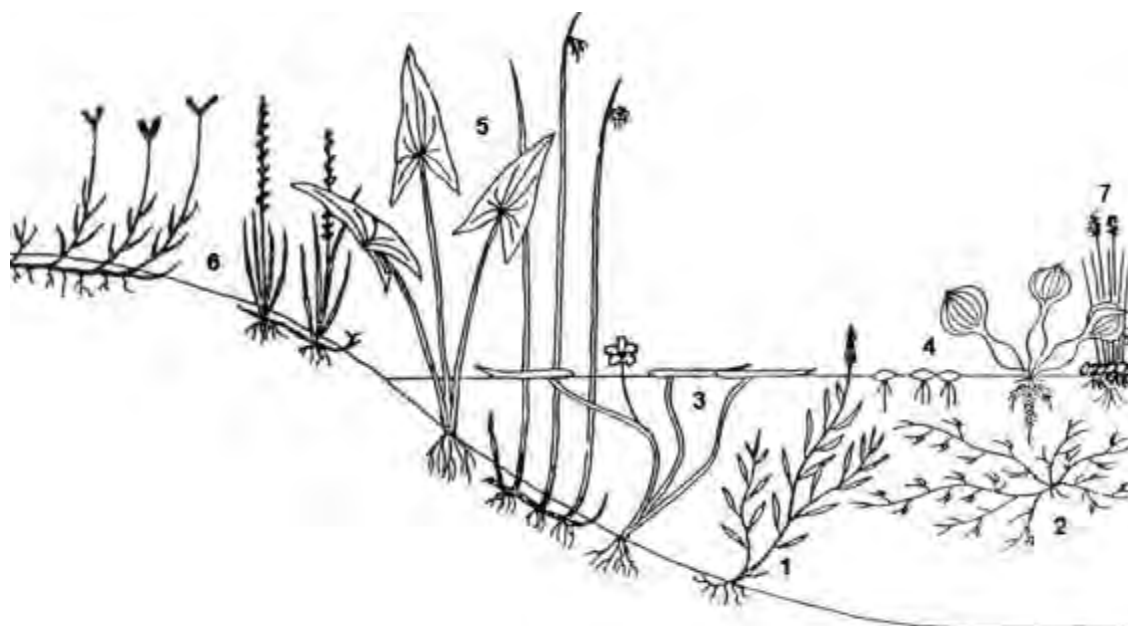


Figura 3.2.4-1. Formas Biológicas de Macrófitas Aquáticas.

Fonte: Irgang *et al.* (1984).

Nos bancos avaliados, 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 das comunidades aquáticas adotaram-se os seguintes índices descritores:

- **Análise Qualitativa**

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

A composição taxonômica compreende a caracterização dos táxons presentes nas amostras. A riqueza de táxons é obtida pela contagem do número de táxons registrados em cada ponto. Para a riqueza considera-se ainda a integração dos dados obtidos na amostragem quantitativa. A riqueza relativa, expressa em porcentagem, apresenta a proporção do número de táxons de cada grupo inventariado. Na análise da riqueza, considerou-se cada espécie, morfoespécie e organismo que não puderam ser identificados a nível específico como um táxon.

- **Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência**

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem foi realizada com base na presença ou na ausência de determinado táxon nos pontos de coleta. O resultado é expresso em porcentagem e classificado, segundo Souza *et al.* (2009), nas categorias: muito frequente (frequência $\geq 80\%$), frequente ($50\% \leq$ frequência $< 80\%$), pouco frequente ($17\% \leq$ frequência $< 50\%$) e esporádico (frequência $< 17\%$).

— **Espécies Exóticas, Ameaçadas e Importância**

Avaliou-se a presença de espécies exóticas nas comunidades planctônicas e bentônicas das áreas amostradas, tendo como principal referência o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Adicionalmente, verificou-se ocorrência de táxons da fauna ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14, a qual elenca as espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção, e Decreto Estadual nº 63.853/18, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Para macrófitas aquáticas, foi verificada a distribuição, endemismo e origem de cada táxon através da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, no prelo). Foram avaliados também os táxons raros ou descritos nas listas da Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e da Flora Selvagens (CITES).

Com base em Lorenzi (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 no rio Camanducaia (P01 ao P03) e em seu afluente (P04), utilizou-se o Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios (**Quadro 3.3-1**) e, no ponto situado no córrego da Boa Vista (P06), ambiente lântico, adotou-se a metodologia do ICB indicada para a zona sublitoral de reservatórios (**Quadro 3.3-2**) 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 (2020), são considerados tolerantes em rios os Tubificidae sem queta capilar, Tubificidae com queta capilar (se *Tubifex*), Naididae e *Chironomus*. 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 (CETESB, 2020).

Nos quadros a seguir constam os critérios adotados para a classificação final do ICB para rios e reservatório. O conjunto desses descritores compõe um índice multimétrico, cuja resultante é expressa pela média aritmética do ranking dos índices parciais. Os valores obtidos, entre 1 e 5, permitem a classificação do ambiente aquático em cinco categorias: Ótima, Boa,

Regular, Ruim e Péssima (ambiente azóico, ou seja, que não permite o desenvolvimento das comunidades bentônicas).

Quadro 3.3-1. Índice da Comunidade Bentônica – ICB para rios.

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≥21	>2,5	<0,25	≥3	1	Ótima
14 - 20	>1,50 - ≤2,50	≥0,25 - ≤0,50	2	2	Boa
6 - 13	>1,00 - ≤1,50	>0,50 - ≤0,75	1	3	Regular
≤5	≤1,0	>0,75	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: CETESB (2020). 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
9-16	>1,50 - ≤2,25	>0,40 - ≤0,70	1	3	Regular
1-8	≤1,50	≥0,70	0	4	Ruim
AZÓICO				5	Péssima

Fonte: CETESB (2020). Nota: T/DT representa o cálculo da densidade dos organismos tolerantes (T) sobre a densidade total (DT) de invertebrados bentônicos coletados no respectivo ponto de amostragem.

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 segunda campanha, realizada em 08 e 09 de outubro de 2020, na transição do período seco para o chuvoso. Os resultados desta amostragem foram comparados aos obtidos na primeira campanha deste programa de monitoramento, conduzida em outubro de 2018.

4.1 Caracterização dos Pontos de Amostragem

A síntese das medições locais e das observações de campo é apresentada no **Quadro 4.1-1**. No momento da coleta, o tempo esteve predominantemente nublado, com o registro de precipitações no período de 24 horas antecedentes apenas nos pontos P02 (rio Camanducaia) e P06 (córrego da Boa Vista), que foram amostrados no dia 09/10/20. Em função da variação do dia e do horário de coleta, a temperatura do ar esteve entre 23,4°C e 26,3°C, enquanto que a temperatura da água oscilou de 23,2°C a 26,5°C.

Quadro 4.1-1. Registros de Campo – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Registros de Campo	Rio Camanducaia			Ribeirão do Pantaleão	Córrego da Boa Vista
	P01	P02	P03	P04	P06
Data da Coleta	08/10/2020	09/10/2020	08/10/2020	08/10/2020	09/10/2020
Hora da Coleta	12h00	08h40	15h00	16h30	10h20
Condição do Tempo Durante a Coleta	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado
Chuva nas Últimas 24h	Não	Sim	Não	Não	Sim
Mata Ciliar	Alterada	Alterada	Alterada	Alterada	Ausente
Temperatura do Ar (°C)	25,3	23,4	26,3	25,9	24,9
Temperatura da Água (°C)	26,4	23,2	26,5	25,4	24,4
Largura Aproximada (m)	19	10	23	3	30
Profundidade (m)	0,3	0,4	1,2	0,1	1,4
Transparência (m)	0,2	Total	Total	Total	0,5
Velocidade de corrente (m/s)	0,17	0,1	0,09	0,11	-

Nota: (-) ambiente lêntico

A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta obtido em outubro de 2020.

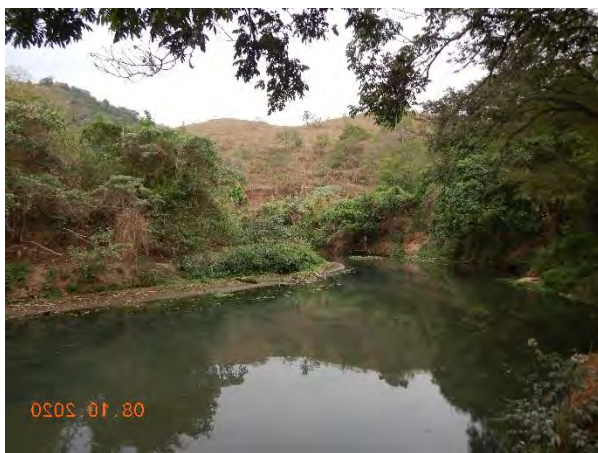
Previamente à campanha em foco as intervenções das obras da Barragem Duas Pontes estiveram concentradas entre os pontos P01 e P02 e corresponderam às instalações dos canteiros industrial e de apoio; do bota espera margem direita e esquerda do rio Camanducaia; do bota fora margem direita; da jazida de rocha e das passagens molhadas do rio Camanducaia e do ribeirão do Pantaleão.

Rio Camanducaia

O rio Camanducaia foi amostrado em três segmentos principais estrategicamente posicionados, conforme detalhado a seguir, considerando a ordem de montante para jusante. No geral, na campanha em foco (outubro/20) esse curso d'água se encontrava com vazão bem reduzida em relação à amostragem anterior (outubro/18), sendo verificado odor de esgoto nos trechos monitorados.

O ponto P01 está localizado a jusante da sede urbana de Amparo e da confluência do córrego do Mosquito, afluente da margem esquerda, que drena o distrito urbano de Arcadas (**Fotos 4.1-1 e 4.1-2**). Cerca de 1 km a jusante deste ponto encontra-se o reservatório da PCH dos Feixos. O ponto P01 dista cerca de 3 km a jusante da ETE de Amparo, recebendo ainda efluentes gerados por indústrias que utilizam esse rio como corpo receptor após tratamento e esgotos domésticos lançados "in natura" no ambiente.

No local, registrou-se largura de aproximadamente 19 m, profundidade de 0,3 m, com transparência da água de 0,2 m e velocidade de corrente de 0,17 m/s. A vegetação ciliar se encontra parcialmente alterada, principalmente na margem esquerda, sendo verificados focos erosivos.



Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 – Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório Duas Pontes.

O ponto P02 está localizado a jusante da foz do ribeirão do Pantaleão no rio Camanducaia, cerca de 0,6 km a montante da barragem projetada Duas Pontes (**Fotos 4.17-3 e 4.1-4**). No entorno do P02 são desenvolvidas atividades agropecuárias. Durante a coleta, observou-se neste ponto mata ciliar alterada, largura de aproximadamente 10 m, profundidade de 0,4 m, com transparência total, e velocidade de corrente de 0,1 m/s.



Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P02 – Rio Camanducaia, a jusante da foz do ribeirão do Pantaleão.

O ponto P03 está situado no rio Camanducaia cerca de 1,3 km a jusante do futuro reservatório projetado, na ponte da rodovia SP-107 - Prefeito Aziz Lian, em Amparo, coincidente com o ponto CMDC02400 monitorado pela rede básica da CETESB (**Fotos 4.1-5 e 4.1-6**). São verificadas, no seu entorno, propriedades rurais e áreas com plantio de *Pinus* sp. A jusante desse ponto encontra-se o bairro Duas Pontes. Em campo, verificou-se mata ciliar alterada. A largura nesta seção do rio Camanducaia foi estimada em 23 m, com profundidade de 1,2 m, transparência total e velocidade de corrente de 0,09 m/s.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P03 – Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório projetado.

– **Ribeirão do Pantaleão**

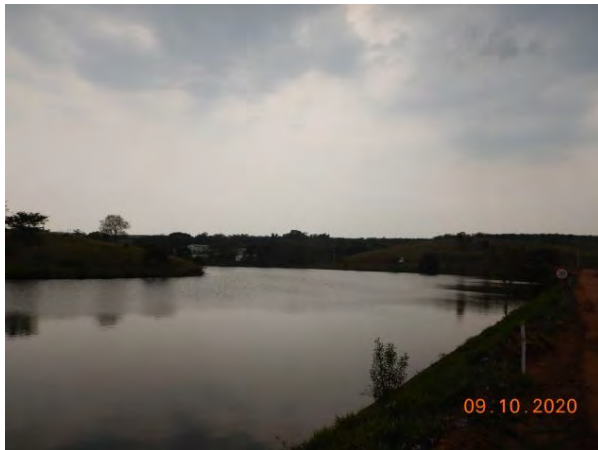
O ribeirão do Pantaleão nasce no município de Serra Negra e percorre terrenos onde predominam atividades agropecuárias, com remanescentes de vegetação nativa, até a sua foz na margem direita do rio Camanducaia, no território municipal de Amparo. O ponto P04 representa o principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório Duas Pontes (**Fotos 4.1-7 e 4.1-8**). No entorno observou-se mata ciliar alterada, sendo constados também trechos destituídos de vegetação. Com largura estimada em 3 m e profundidade em torno de 0,1 m, o ribeirão do Pantaleão, no ponto P04, apresentou águas com transparência total e velocidade de corrente de 0,11 m/s.



Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P04 – Ribeirão do Pantaleão.

– **Córrego da Boa Vista (lago)**

O ponto P06 está situado em um lago na margem direita do rio Camanducaia, formado pelo represamento do córrego da Boa Vista, nas proximidades de sua foz. No entorno desse ambiente predominam áreas de pastagem, em trecho quase que totalmente destituído de vegetação. Dentre os pontos da malha amostral, este lago constitui o único representativo de sistema lêntico, enquanto que os demais locais monitorados representam sistemas lóticos, conforme citado (**Fotos 4.1-9 e 4.1-10**). Na última amostragem, a largura na seção amostrada foi estimada em aproximadamente 30 m, com profundidade de 1,4 m e transparência de 0,5 m.



Fotos 4.1-9 e 4.1-10. Ponto P06 – Lago formado no córrego da Boa Vista.

4.2. Fitoplâncton

- Análise Qualitativa

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

Na segunda campanha de monitoramento da biota aquática, realizada na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020), foi inventariado um total de 78 táxons do fitoplâncton, pertencentes a 14 classes taxonômicas: Bacillariophyceae (18), Chlorophyceae (16), Euglenophyceae (13), Cyanophyceae (7), Zygnematophyceae (5), Coscinodiscophyceae (4), Mediophyceae (3), Trebouxiophyceae (3), Cryptophyceae (2), Dinophyceae (2), Synurophyceae (2), Chrysophyceae (1), Klebsormidiophyceae (1) e Xanthophyceae (1). No **Quadro 4.2-1**, apresentado no item a seguir, estão indicados os táxons presentes nos respectivos pontos de coleta.

A comunidade fitoplanctônica registrada no rio Camanducaia e em seus afluentes monitorados foi predominantemente formada por diatomáceas Bacillariophyceae (23,1%), clorofíceas (classe Chlorophyceae), que reuniram 20,5%, e euglenofíceas (classe Euglenophyceae), com 16,7%. As demais classes do fitoplâncton contribuíram individualmente com menos de 10% da riqueza, conforme ilustra a **Figura 4.2-1**.

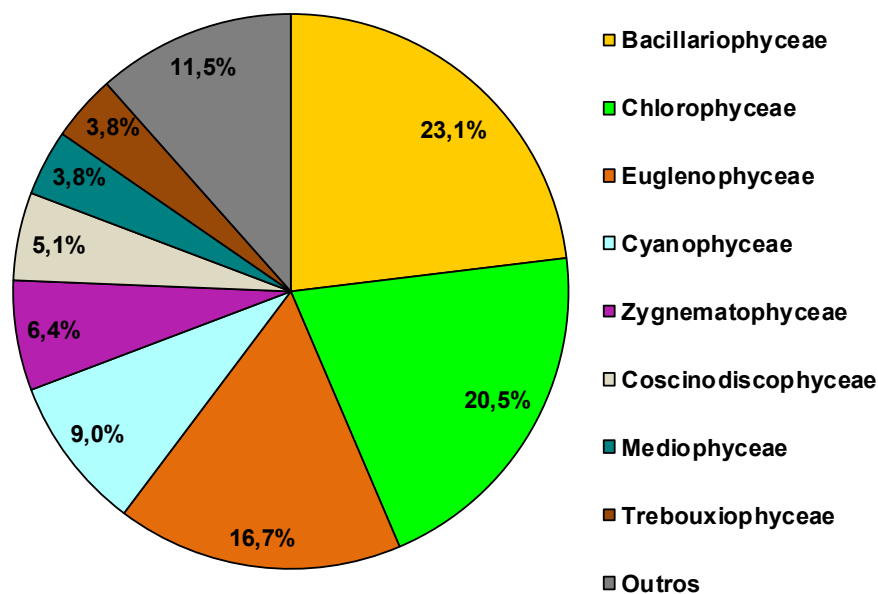


Figura 4.2-1. Riqueza relativa do fitoplâncton por classe taxonômica – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Nota: O grupo Outros compreende as classes Cryptophyceae, Dinophyceae, Synurophyceae, Chrysophyceae, Klebsormidiophyceae e Xanthophyceae ($\leq 2,6\%$, cada).

A classe Bacillariophyceae integra o grupo das diatomáceas juntamente com Coscinodiscophyceae (coscinodiscofíceas) e Mediophyceae (mediofíceas), perfazendo em conjunto 32,1% 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 de algas como em abundância (HOEK *et al.* 1995).

No rio Camanducaia e afluentes, as bacilariófíceas foram representadas por diversos gêneros, incluindo *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Ulnaria* (Bacillariophyceae), *Aulacoseira*, *Melosira* (Coscinodiscophyceae), *Cyclotella* e *Thalassiosira* (Mediophyceae), dentre outros.

A classe Chlorophyceae, segundo grupo de maior riqueza na malha amostral, engloba 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, durante a segunda campanha, essas algas foram representadas principalmente por táxons dos

gêneros *Monoraphidium* (4), *Coelastrum* e *Desmodesmus* (2, cada), típicos de ambientes dulcícolas. *Monoraphidium* habita, em geral, ambientes mesotróficos, e é considerado um gênero resistente à poluição orgânica e química (PALMER, 1969; SLADECEK, 1973). *Coelastrum* e *Desmodesmus* são clorofíceas comuns em ambientes rasos e eutróficos (NISHIMURA, 2008).

As euglenofíceas (classe Euglenophyceae), que obtiveram a terceira maior riqueza relativa no conjunto das amostras avaliadas, agrupam seres unicelulares e filamentosos, predominantemente habitantes de sistemas aquáticos continentais. No geral, esses organismos tendem a se destacar preferencialmente em águas ricas em substâncias orgânicas, provenientes do desenvolvimento de macrófitas aquáticas ou do lançamento de efluentes, 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. Na campanha em foco, se sobressaíram pelo maior número de táxons as euglenofíceas dos gêneros *Lepocinclis* (4), *Phacus* (4) e *Trachelomonas* (3). Dentre estes, *Trachelomonas* tem carapaça formada quase que exclusivamente por hidróxido de ferro e manganês, sendo indicadora de precipitação destes elementos em sistemas aquáticos (BRANCO, 1986).

As cianobactérias (classe Cyanophyceae), quarto grupo com maior representatividade taxonômica na campanha de outubro de 2020 (9%), possuem eficientes estratégias de sobrevivência, em virtude de suas características ecológicas e fisiológicas (PAERL, 1988). 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, permitindo que as células regulem sua flutuação em resposta à disponibilidade de luz e nutrientes (KLEMER & KONOPKA, 1989).

Algumas espécies desse grupo possuem a capacidade de assimilar o gás nitrogênio diretamente da atmosfera, o que representa uma vantagem em ambientes com menor disponibilidade de compostos nitrogenados. Dentre as vantagens competitivas das cianobactérias pode ser citada também a menor pressão de herbivoria pelo zooplâncton (OLIVER & GANF, 2000).

Alguns representantes deste grupo são reconhecidos por sua capacidade de produzir toxinas, quando em grande quantidade, o que pode causar interferências na qualidade das

águas e na biota aquática. Nas amostras qualitativas da campanha em análise, as cianobactérias foram representadas pelos gêneros *Aphanocapsa*, *Merismopedia*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Planktolyngbya* e *Planktothrix*. Contudo, os táxons presentes nas amostras quantitativas ocorreram em densidades reduzidas em toda malha amostral como será abordado no item da análise quantitativa.

A classe Zygnematophyceae foi o quinto grupo de maior riqueza na rede amostral (6,4%), com ocorrência de táxons dos gêneros *Closterium*, *Cosmarium*, *Mougeotia*, *Spirogyra* e *Staurastrum*. Essa classe engloba elevado número de espécies típicas em sistemas aquáticos oligotróficos, porém há representantes relacionados a sistemas eutróficos, tanto na comunidade planctônica quanto perifítica (COESEL, 1982 *apud* MELO & SOUZA, 2009; SILVA, 1999).

Os demais grupos inventariados, incluindo Cryptophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae, Synurophyceae, Klebsormidiophyceae e Xanthophyceae, tiveram menor participação relativa na riqueza do fitoplâncton, com riqueza inferior a 3%.

Nos pontos avaliados, os valores de riqueza do fitoplâncton obtidos na segunda campanha foram semelhantes entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia, com mínimo de 36 (P01) e máximo de 39 táxons (P02 e P03). O ribeirão do Pantaleão (P04) foi o ambiente de menor riqueza do fitoplâncton, com 27 táxons. No lago do córrego da Boa Vista (P06), que constitui um ambiente lêntico, a riqueza se manteve no mesmo patamar (37 táxons) da observada no rio Camanducaia (**Figura 4.2-2 e Quadro 4.2-1**).

A distribuição dos grupos taxonômicos nas amostras qualitativas por segmento monitorado manteve uma tendência relativamente homogênea entre os pontos representativos de sistemas lóticos, com maior participação das classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae, exceto no ribeirão Pantaleão, onde a participação de clorofíceas foi inexpressiva e não houve registro de euglenofíceas.

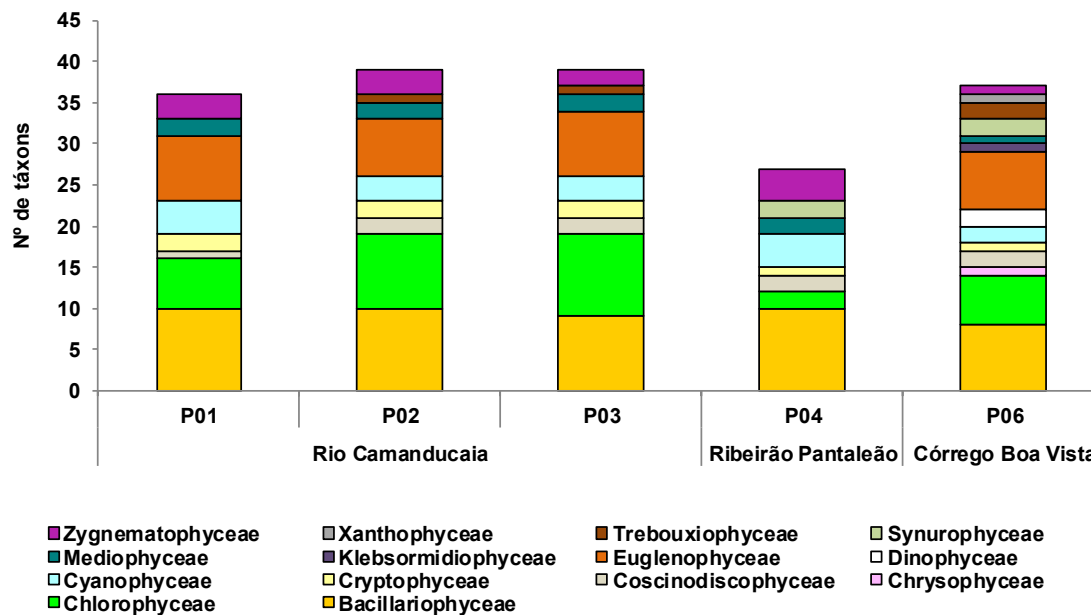


Figura 4.2-2. Riqueza do fitoplâncton por ponto de amostragem – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na segunda campanha de monitoramento, efetuada em outubro de 2020.

Dentre os 78 táxons inventariados, apenas as diatomáceas *Navicula* sp. e *Thalassiosira* sp. ocorreram em todos os pontos de coleta, sendo consideradas muito frequentes ($\geq 80\%$), segundo a classificação de Souza *et al.* (2009), além de exemplares não identificados da ordem Naviculales e da classe Cryptophyceae. Destacaram-se ainda na categoria muito frequentes as diatomáceas *Nitzschia* sp., *Pinnularia* sp., *Ulnaria ulna*, *Aulacoseira granulata*, as clorofíceas *Desmodesmus* sp., *Pediastrum duplex*, as zignemafíceas *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., a cianobactéria *Phormidium* sp. e as euglenofíceas *Lepocinclis* sp e *Trachelomonas volvocina*, com 80% de frequência, o que indica alta adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais locais.

Dentre as características dos táxons muito frequentes destacam-se que *Navicula* reúne um conjunto de espécies bem representadas no plâncton e no perifíton, ocorrendo em ambientes oligotróficos e de água ácida, bem como em sistemas com alto nível de trofia (DÁVILA, 2016); *Nitzschia* e *Aulacoseira granulata* são diatomáceas de ambientes eutróficos e resistentes à turbulência; *Mougeotia* engloba organismos filamentosos de ambientes em

circulação; e *Trachelomonas volvocina* euglenofícea de ambiente mesotrófico (NISHIMURA, 2008).

Na malha amostral, outros 16 táxons receberam a classificação frequente (entre 50 e 80%), incluindo as clorofíceas *Monactinus simplex*, *Monoraphidium griffithii*, a diatomácea *Melosira varians* e a cianobactéria *Merismopedia* sp. A maioria dos táxons se enquadrou na categoria pouco frequente (entre 17 e 50%).

O rio Camanducaia, com maior número de pontos amostrais (P01, P02 e P03), apresentou 29 táxons exclusivos, enquanto que seu contribuinte (ribeirão do Pantaleão - P04), registrou apenas quatro táxons exclusivos e no lago formado no córrego da Boa Vista (P06), esse número foi de treze táxons, incluindo táxons de Dinophyceae, Klebsormidiophyceae, Xanthophyceae e Chrysophyceae, grupos que estiveram restritos à esse ambiente lântico.

Dentre as espécies identificadas na segunda campanha nenhuma consta no Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Nas **Fotos 4.2-1 a 4.2-3**, a seguir, são ilustradas algumas das espécies com ocorrência na segunda campanha (outubro/2020).



Foto 4.2-1. Bacilariofícea *Navicula* sp.

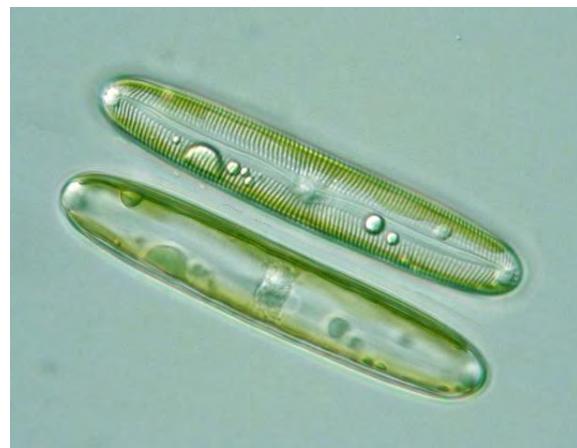


Foto 4.2-2. Bacilariofícea *Pinnularia* sp.

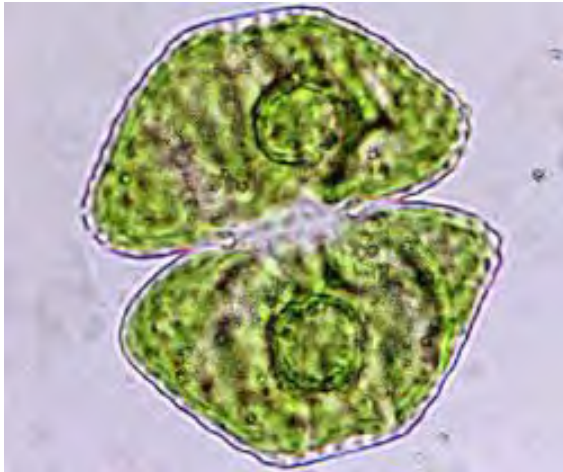


Foto 4.2-3. Conjugatofícea *Cosmarium* sp.

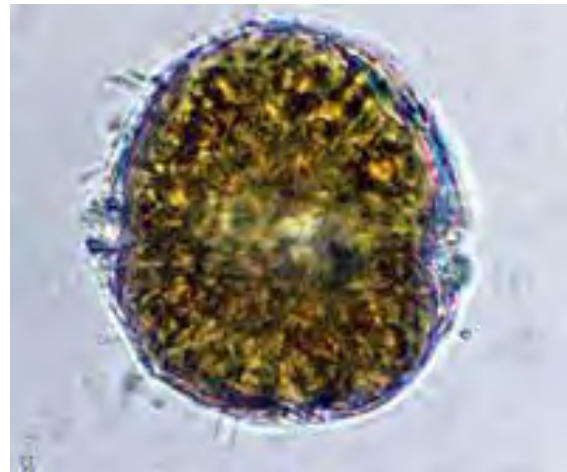


Foto 4.2-4. Dinofícea *Peridinium* sp.

Quadro 4.2-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Bacillariophyceae							
<i>Achnanthes</i> sp.						2	40
<i>Amphipleura</i> sp.						2	40
<i>Amphora</i> sp.						1	20
<i>Cocconeis</i> sp.						3	60
<i>Cymbella</i> sp.						3	60
<i>Diadesmis</i> sp.						3	60
<i>Eunotia</i> sp.						3	60
<i>Fragilaria</i> sp.						1	20
<i>Gomphonema</i> sp.						2	40
<i>Gyrosigma</i> sp.						1	20
Naviculales						5	100
<i>Navicula</i> sp.						5	100
<i>Nitzschia</i> sp.						4	80
<i>Pinnularia</i> sp.						4	80
<i>Stauroneis</i> sp.						1	20
<i>Surirella</i> sp.						2	40
<i>Synedra</i> sp.						1	20
<i>Ulnaria ulna</i>						4	80
Subtotal	10	10	9	10	8		
Chlorophyceae							
<i>Chlamydomonas</i> sp.						3	60
<i>Coelastrum microporum</i>						2	40

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Coelastrum indicum</i>						2	40
<i>Desmodesmus opoliensis</i>						1	20
<i>Desmodesmus</i> sp.						4	80
<i>Eudorina elegans</i>						1	20
<i>Kirchneriella</i> sp.						2	40
<i>Monactinus simplex</i>						3	60
<i>Monoraphidium arcuatum</i>						1	20
<i>Monoraphidium contortum</i>						1	20
<i>Monoraphidium irregulare</i>						1	20
<i>Monoraphidium griffithii</i>						3	60
<i>Pectinodesmus javanensis</i>						2	40
<i>Pediastrum duplex</i>						4	80
<i>Scenedesmus</i> sp.						1	20
<i>Westella</i> sp.						2	40
Subtotal	6	9	10	2	6		
Chrysophyceae							
<i>Dinobryon</i> sp.						1	20
Subtotal	-	-	-	-	1		
Zygnematophyceae							
<i>Closterium</i> sp.						3	60
<i>Cosmarium</i> sp.						1	20
<i>Mougeotia</i> sp.						4	80
<i>Spirogyra</i> sp.						4	80
<i>Staurastrum</i> sp.						1	20
Subtotal	3	3	2	4	1		

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Coccinodiscophyceae							
<i>Aulacoseira granulata</i>						4	80
<i>Hydrosera whampoensis</i>						1	20
<i>Melosira varians</i>						3	60
<i>Urosolenia longiseta</i>						1	20
Subtotal	1	2	2	2	2		
Cryptophyceae							
Cryptophyceae						5	100
<i>Cryptomonas</i> sp.						3	60
Subtotal	2	2	2	1	1		
Cyanophyceae							
<i>Aphanocapsa</i> sp.						3	60
<i>Merismopedia</i> sp.						3	60
<i>Microcystis</i> sp.						1	20
<i>Oscillatoria</i> sp.						2	40
<i>Phormidium</i> sp.						4	80
<i>Planktolyngbya</i> sp.						2	40
<i>Planktothrix</i> sp.						1	20
Subtotal	4	3	3	4	2		
Dinophyceae							
<i>Ceratium</i> sp.						1	20
<i>Peridinium</i> sp.						1	20
Subtotal	-	-	-	-	2		
Euglenophyceae							
<i>Euglena</i> sp.						3	60

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Lepocinclis acus</i>						2	40
<i>Lepocinclis ovum</i>						2	40
<i>Lepocinclis oxyuris</i>						1	20
<i>Lepocinclis sp.</i>						4	80
<i>Monomorphina sp.</i>						2	40
<i>Phacus curvicauda</i>						1	20
<i>Phacus longicauda var. tortus</i>						3	60
<i>Phacus suecicus</i>						1	20
<i>Phacus sp.</i>						3	60
<i>Trachelomonas armata</i>						2	40
<i>Trachelomonas similis</i>						2	40
<i>Trachelomonas volvocina</i>						4	80
Subtotal	8	7	8	-	7		
Klebsormidiophyceae							
<i>Elakatothrix sp.</i>						1	20
Subtotal	-	-	-	-	1		
Mediophyceae							
<i>Cyclotella sp.</i>						3	60
<i>Thalassiosira sp.</i>						5	100
<i>Terpsinoë musica</i>						1	20
Subtotal	2	2	2	2	1		
Synurophyceae							
<i>Mallomonas sp.</i>						2	40
<i>Synura sp.</i>						2	40
Subtotal	-	-	-	2	2		

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)	
	P01	P02	P03	P04	P06			
Trebouxiophyceae								
<i>Actinastrum aciculare</i>						1	20	
<i>Dictyosphaerium</i> sp.						1	20	
<i>Oocystis</i> sp.						2	40	
Subtotal	-	1	1	-	2			
Xanthophyceae								
<i>Tetraplektron</i> sp.						1	20	
Subtotal	-	-	-	-	1			
Total por ponto	36	39	39	27	37			
Total na Campanha	78							

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do fitoplâncton, na campanha de monitoramento da biota aquática realizada em outubro de 2020, 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.

No rio Camanducaia, a densidade variou entre 681 org./mL, no ponto P02, e 1.519 org./mL, em P03. No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computada baixa densidade (340 org./mL), enquanto que, no córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.735 org./mL). Esse córrego se encontra represado no trecho amostrado e, portanto, tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica (**Figura 4.2-3**).

A análise da biomassa fitoplanctônica, obtida pela clorofila-a na segunda campanha, corrobora maior concentração no lago do córrego Boa Vista – P06 (12 µg/L). Cabe indicar que, em toda rede amostral, houve atendimento ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 (30 µg/L), conforme detalhado no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.

De forma geral, nota-se, no rio Camanducaia, uma maior contribuição numérica das diatomáceas *Thalassiosira* sp. (Mediophyceae), sobretudo no ponto P03, com 724 org./mL. Conforme indicado anteriormente, esse padrão pode refletir a pequena profundidade e a correnteza das águas desse sistema, que contribuem para a ressuspensão de sedimentos, onde essas algas tendem a permanecer. Conforme citado, o rio Camanducaia apresentava vazão reduzida durante a campanha em foco.

No ribeirão do Pantaleão (P04), as diatomáceas, sobretudo *Navicula* sp., e criptofíceas se sobressaíram na densidade. No lago do córrego da Boa Vista (P06), as criptofíceas também se destacaram, atingindo 776 org./mL, bem como a diatomácea *Aulacoseira granulata*, com 271 org./mL.

As Cryptophyceae são consideradas algas oportunistas aumentando em quantidade quando as densidades das demais algas decrescem (KLAVENESS, 1988). São fagótrofos, apresentam tolerâncias a baixas luminosidades, sendo geralmente encontrados em rios e lagos pequenos (ISAKSSON, 1998). Estudos realizados por Oliveira & Calheiros (2000)

associaram a dominância de Cryptophyceae às condições adversas para o desenvolvimento de outros grupos, como baixa disponibilidade de nutrientes.

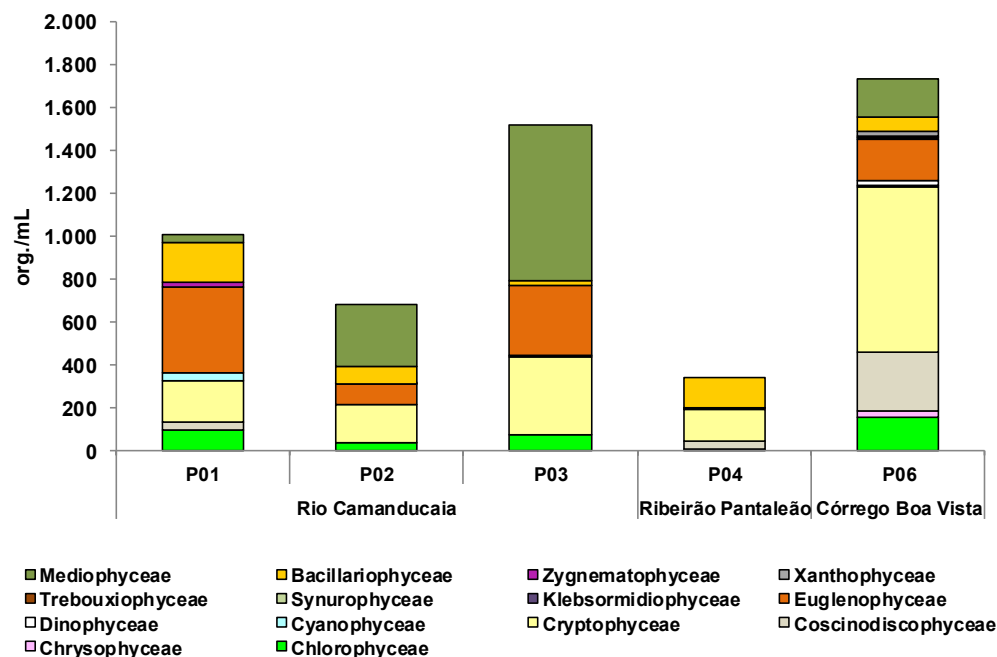


Figura 4.2-3. Densidade do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2^aC (Outubro/20).

Refletindo os padrões expostos, as diatomáceas se sobressaíram em termos de abundância relativa no rio Camanducaia, com até 48% (classe Mediophyceae), no ponto P03; as Cryptophyceae e Bacillariophyceae no ribeirão do Pantaleão, com 44 e 42%, respectivamente e Cryptophyceae no lago do córrego da Boa Vista, com 45% (**Figura 4.2-4**). De modo geral, nenhum dos táxons registrados atingiu abundância $\geq 50\%$, o que demonstra que, apesar do predomínio dos grupos citados, não houve dominância relevante de nenhum táxon.

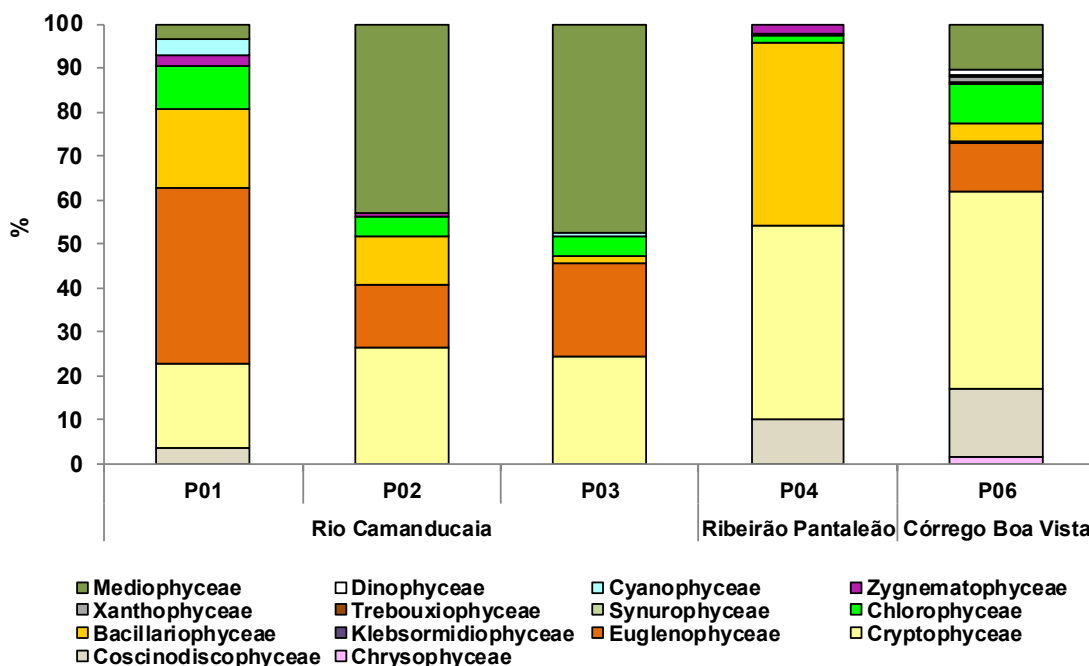


Figura 4.2-4. Abundância relativa do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Segundo mencionado anteriormente, 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 (**Figura 4.2-5**).

Na campanha em análise (outubro/2020), os resultados permaneceram em conformidade com a legislação em toda a extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), com máximo de 419 cél./mL (P01), bem como no ribeirão do Pantaleão (P04), no qual esses organismos não foram registrados na amostra quantitativa, e no lago do córrego da Boa Vista (P06), com 228 cél./mL. Dentre os táxons registrados, *Planktolyngbya* sp. e *Aphanocapsa* sp. foram as mais abundantes, sendo que esta última reúne espécies potencialmente produtoras de microcistinas.

Apesar das baixas densidades registradas na malha amostral vale indicar que o rio Camanducaia se caracteriza por um ambiente enriquecido com nutrientes, sobretudo fósforo, fator que favorece a proliferação de cianobactérias. As concentrações na campanha de outubro de 2020 atingiram níveis elevados, acima do padrão estabelecido pela legislação, sobretudo no ponto P01 (1,52 mg/L), a jusante da zona urbana de Amparo.

Nesse sentido, reforça-se a importância do monitoramento desses organismos nos corpos hídricos avaliados, sobretudo na perspectiva de formação do reservatório,

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.

Vale destacar também que o fósforo está sendo objeto de análise e de medidas de controle visando minimizar potencial eutrofização do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes. Observa-se ainda que está prevista a implantação do Programa de Revegetação e Enriquecimento Florestal - Subprograma de Recuperação da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório de Duas Pontes, com plantio de vegetação nativa nas áreas atualmente desprotegidas de vegetação (Consórcio HIDROSTUDIO - THEMAG; DAEE, 2015) o que aumentará a retenção das cargas de poluentes difusos carregados pelas águas de escoamento superficial, tendendo a diminuir o risco de floração do fitoplâncton.

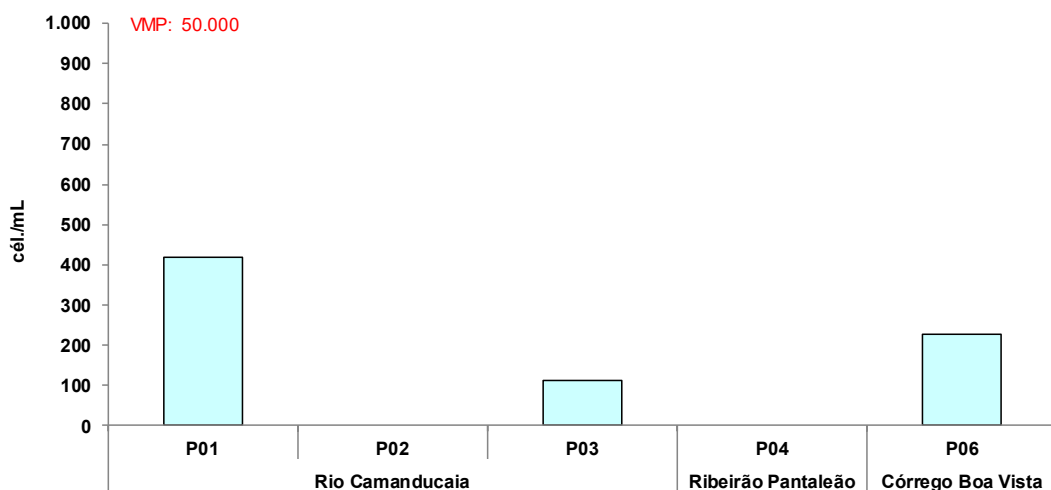


Figura 4.2-5. Densidade de células de cianobactérias – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Quadro 4.2-2. Densidade e abundância relativa do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
Bacillariophyceae										
<i>Amphora</i> sp.	-	-	4	0,6	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp.	3	0,3	-	-	-	-	31	9,1	-	-
<i>Cymbella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,4
<i>Eunotia</i> sp.	-	-	-	-	7	0,5	-	-	-	-
<i>Gomphonema</i> sp.	21	2,1	4	0,6	-	-	-	-	-	-
Naviculales	3	0,3	7	1,0	-	-	2	0,6	7	0,4
<i>Navicula</i> sp.	21	2,1	19	2,8	21	1,4	70	20,6	-	-
<i>Nitzschia</i> sp.	133	13,2	37	5,4	-	-	29	8,5	14	0,8
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	43	2,5
<i>Ulnaria ulna</i>	-	-	4	0,6	-	-	10	2,9	-	-
Subtotal	181	18,0	75	11,0	28	1,8	142	41,8	71	4,1
Chlorophyceae		-		-		-		-		-
<i>Desmodesmus</i> sp.	-	-	33	4,8	56	3,7	-	-	-	-
<i>Kirchneriella</i> sp.	-	-	-	-	7	0,5	-	-	-	-
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	100	5,8
<i>Monoraphidium contortum</i>	52	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium irregulare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1,2
<i>Monoraphidium griffithii</i>	45	4,5	-	-	-	-	5	1,5	28	1,6
<i>Pectinodesmus javanensis</i>	-	-	-	-	7	0,5	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,4
Subtotal	97	9,7	33	4,8	70	4,6	5	1,5	156	9,0

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
Chrysophyceae		-		-		-		-		-
<i>Dinobryon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1,6
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1,6
Zygnematophyceae		-		-		-		-		-
<i>Cosmarium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	0,6	-	-
<i>Spirogyra</i> sp.	24	2,4	4	0,6	-	-	5	1,5	-	-
Subtotal	24	2,4	4	0,6	-	-	7	2,1	-	-
Coccinodiscophyceae		-		-		-		-		-
<i>Aulacoseira granulata</i>	35	3,5	-	-	-	-	-	-	271	15,6
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	-	-	34	10,0	-	-
Subtotal	35	3,5	-	-	-	-	34	10,0	271	15,6
Cryptophyceae		-		-		-		-		-
Cryptophyceae	164	16,3	175	25,7	362	23,8	150	44,1	776	44,7
<i>Cryptomonas</i> sp.	28	2,8	4	0,6	7	0,5	-	-	-	-
Subtotal	192	19,1	179	26,3	369	24,3	150	44,1	776	44,7
Cyanophyceae		-		-		-		-		-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,4
<i>Merismopedia</i> sp.	-	-	-	-	7	0,5	-	-	-	-
<i>Phormidium</i> sp.	3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Planktolyngbya</i> sp.	35	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	38	3,8	-	-	7	0,5	-	-	7	0,4
Dinophyceae		-		-		-		-		-
<i>Peridinium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1,2

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1,2
Euglenophyceae		-		-		-		-		-
<i>Euglena</i> sp.	56	5,6	41	6,0	28	1,8	-	-	-	-
<i>Lepocinclis</i> sp.	245	24,4	15	2,2	21	1,4	-	-	-	-
<i>Phacus</i> sp.	45	4,5	4	0,6	7	0,5	-	-	-	-
<i>Trachelomonas similis</i>	-	-	-	-	28	1,8	-	-	7	0,4
<i>Trachelomonas volvocina</i>	56	5,6	37	5,4	237	15,6	-	-	185	10,7
Subtotal	402	40,0	97	14,2	321	21,1	-	-	192	11,1
Klebsormidiophyceae		-		-		-		-		-
<i>Elakatothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,4
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,4
Mediophyceae		-		-		-		-		-
<i>Thalassiosira</i> sp.	35	3,5	293	43,0	724	47,7	-	-	178	10,3
Subtotal	35	3,5	293	43,0	724	47,7	-	-	178	10,3
Synurophyceae		-		-		-		-		-
<i>Synura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	0,6	7	0,4
Subtotal	-	-	-	-	-	-	2	0,6	7	0,4
Xanthophyceae		-		-		-		-		-
<i>Tetraplektron</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1,2
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1,2
Total por ponto	1.004	100	681	100	1.519	100	340	100	1.735	100

– Índices de Diversidade e Equitabilidade

Os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplanctônica amostrada na segunda campanha (outubro/2020) são apresentados na **Figura 4.2-6**.

No rio Camanducaia, a diversidade se manteve entre 2,19 bits.ind⁻¹ (P03) e 3,49 bits.ind⁻¹ (P01). A maior diversidade no ponto P01 reflete principalmente a menor dominância de táxons. No ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego da Boa Vista (P06), a diversidade se manteve em um mesmo patamar, com 2,4 bits.ind⁻¹ e 2,69 bits.ind⁻¹, respectivamente.

Assim o índice de equitabilidade seguiu um padrão relativamente similar da diversidade, com resultado mais elevado no ponto P01 (0,84). Em contraste, esse indicador apresentou o menor resultado no ponto P03 (0,58). De forma geral, os resultados superiores a 0,6 na maioria dos pontos indicam relativo equilíbrio na distribuição individual dos táxons fitoplanctônicos.

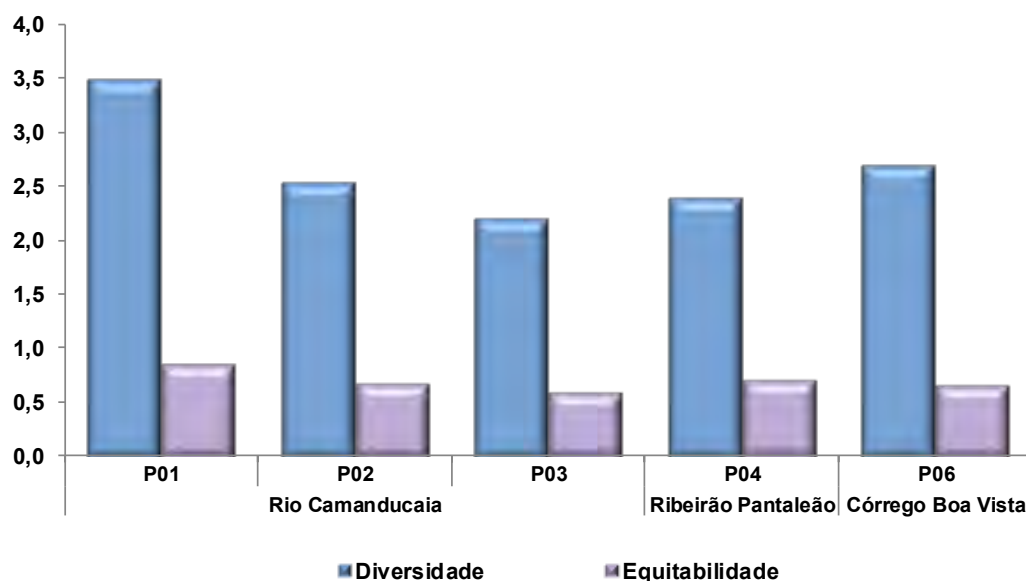


Figura 4.2-6. Índices de diversidade e equitabilidade do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2^aC (Outubro/20).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade fitoplanctônica, amostrada na segunda campanha (outubro/2020) do monitoramento da biota aquática na Barragem Duas Pontes, foi embasada no índice de similaridade de Bray-Curtis (**Figura 4.2-7**).

Os resultados deste indicador apontam um baixo nível de semelhança (<50%), na maioria das associações. A maior similaridade foi entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia (P02 e P03), que tiveram em comum maiores abundâncias da diatomácea *Thalassiosira* sp. e de Cryptophyceae. Os pontos mais distintos da malha amostral foram P01, situado no rio Camanducaia, a jusante de Amparo, e o P04, no ribeirão do Pantaleão.

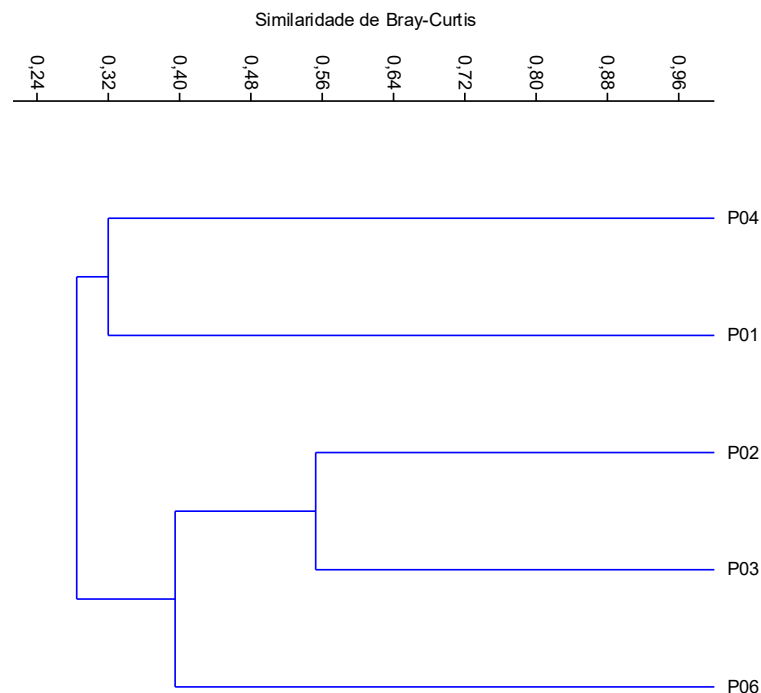


Figura 4.2-7. Similaridade do Fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Coefficiente cofenético = 0,7079.

– Evolução dos principais indicadores

Conforme citado, foram realizadas duas campanhas de avaliação da comunidade fitoplanctônica e os resultados apontam que a riqueza total em ambas as amostragens se manteve no mesmo patamar, com 76 táxons (1ªC, outubro/18) e 78 táxons (2ªC, outubro/20). A análise da riqueza por ponto corroborou valores semelhantes entre as campanhas.

Em termos de composição taxonômica foi notado predomínio de clorófitas, seguidas das diatomáceas bacilariofitas e das cianobactérias, na primeira campanha, enquanto que na segunda amostragem as diatomáceas bacilariofitas, seguidas de clorófitas e euglenófitas foram as classes mais diversas.

Em termos de quantitativos foram observadas flutuações na densidade e na abundância dessa comunidade. Na primeira campanha, a densidade do fitoplâncton foi muito baixa em toda a extensão do rio Camanducaia e do ribeirão do Pantaleão (≤ 24

org./mL), sendo as diatomáceas bacilariofíceas e as clorofíceas os grupos mais abundantes nestes locais. Contudo, detectou-se densidade elevada no lago do córrego Boa Vista (P06), em função principalmente da floração de cianobactérias, sobretudo de *Cylindrospermopsis raciborskii*, espécie exótica, com capacidade de migração na coluna d'água, tolerância à baixa luminosidade, habilidade em utilizar fontes internas de fósforo e de fixar nitrogênio atmosférico, resistência à herbivoria pelo zooplâncton e alta capacidade de dispersão (MMA, 2016).

Na segunda amostragem, foco deste relatório, detectou-se um aumento na densidade em todos os pontos do rio Camanducaia e do ribeirão do Pantaleão em relação à coleta anterior, atingindo máximo de 1.519 org./mL (P03), porém no lago do córrego da Boa Vista ocorreu diminuição (1.735 org./mL). Houve alternância nos padrões de dominância, sendo as diatomáceas e as criptofíceas os grupos mais abundantes.

A contagem de células de cianobactérias identificou conformidade com o critério estabelecido pela Resolução Conama 357/05 para águas doces classe 2, nas duas campanhas, na maioria dos pontos, exceto no lago do córrego da Boa Vista (P06), onde houve registro de floração de *C.raciborskii*, na primeira campanha, conforme citado.

Refletindo os distintos padrões de composição do fitoplâncton, o índice de diversidade evidenciou os maiores valores na segunda campanha, com máximo de 3,49 bits. indi⁻¹(P01) no rio Camanducaia. 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 Duas Pontes 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.

Quadro 4.2-3. Síntese dos Indicadores do Fitoplâncton – Barragem Pedreira – 1 e 2ªC (Outubro/18 a Outubro/20).

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
Riqueza Específica (nº de táxons)							
C1	out/18	39	38	38	26	21	76
C2	out/20	36	39	39	27	37	78
Densidade (org./mL)							
C1	out/18	24	23	23	3	15.521	NA
C2	out/20	1.004	681	1.519	340	1.735	
Células de Cianobactéria (cél./mL)							
C1	out/18	18	36	54	0	310.442	NA
C2	out/20	419	0	111	0	228	

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
Índice de Diversidade (bits.ind⁻¹)							
C1	out/18	2,52	2,86	2,70	1,59	1,05	NA
C2	out/20	3,49	2,53	2,19	2,40	2,69	

Nota NA = não se aplica ou não avaliado.

4.3. Zooplâncton

- Análise Qualitativa

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

Na segunda campanha de monitoramento da biota aquática, conduzida na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020), foram inventariados 41 táxons do zooplâncton, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Rotifera – não identificado (1), classes Bdelloidea (1) e Monogonta (24); filo Protozoa – subfilo Sarcodina – classe Lobosa (5); filo Arthropoda - subfilo Crustacea – classe Maxillopoda - subclasse Copepoda - ordem Cyclopoida (2), ordem Harpacticoida (2), ordem Calanoida (1), classe Branchiopoda – subordem Cladocera (2), classe Ostracoda (1), filo Nematoda (1); e filo Mollusca (1). No **Quadro 4.3-1**, apresentado no item a seguir, estão indicados os táxons presentes nos respectivos pontos de coleta.

A comunidade zooplanctônica nos pontos amostrados foi predominantemente composta por Rotifera (rotíferos), com 63,4% do total de táxons, seguidos por Protozoa, com 12,2%, conforme ilustrado na **Figura 4.3-1**, na qual constam os percentuais de riqueza relativa dos grupos amostrados.

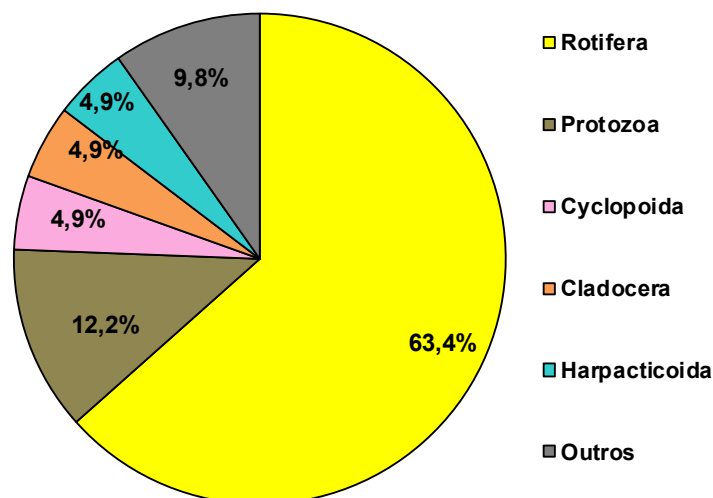


Figura 4.3-1. Riqueza relativa do zooplâncton por classe taxonômica – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Legenda: o grupo Outros integra Calanoida, Ostracoda, Nematoda e Mollusca, com 2,4%, cada.

O filo Rotifera reúne táxons que 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 amostrados, a maioria dos táxons é componente da subclasse Monogononta, que envolve cerca de 90% das espécies de Rotifera conhecidas, compreendendo exemplares de hábitos livre-natantes ou sésseis, além de um táxon da classe Bdelloidea não identificado em nível específico.

Dentre os Monogononta, a família Brachionidae foi a mais especiosa, contribuindo com oito táxons, representados pelos gêneros *Brachionus*, *Kellicottia*, *Keratella* e *Platyias*. 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 grupos dos protozoários (filó Protozoa) foi secundariamente relevante na riqueza da comunidade zooplânctônica, com 12,2% do total de táxons identificados na segunda campanha (outubro/2020).

Os protozoários amostrados no presente monitoramento 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 identificados na rede amostral são dos gêneros *Arcella*, *Centropyxis* (2 táxons, cada) e *Diffugia* (1 táxon). Em geral, esses gêneros estão entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA et al., 2000).

Os micrustáceos da subclasse Copepoda (copépodes), que compreenderam as ordens Cyclopoida (ciclopóides, 4,9%), Harpacticoida (harpacticóides, 4,9%), Calanoida (calanóides, 2,4%), perfizeram, em conjunto, 12,2% do total de táxons amostrados.

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.

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, representada exclusivamente por náuplios, 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.

Os microcrustáceos cladóceros ocorreram com 4,9% do total de táxons identificados na segunda campanha. Em geral, esse grupo reúne 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. Contudo, alguns exemplares de cladóceros apresentam tolerância em ambientes eutrofizados. Na campanha em foco, os cladóceros englobaram dois táxons, integrantes das famílias Daphniidae (*Ceriodaphnia silvestrii*) e Bosminidae (*Bosmina* sp.).

Em menor proporção na análise qualitativa, ocorreram também exemplares da classe Ostracoda e dos filos Nematoda e Mollusca, com 2,4% do total de táxons inventariados, cada.

No rio Camanducaia, detectou-se ampla variação na riqueza, com mínimo de oito (P01) e máximo de 22 táxons (P02). No ribeirão do Pantaleão (P04) a riqueza foi de 14 táxons, enquanto que no lago córrego da Boa Vista (P06) a riqueza atingiu 23 táxons (**Figura 4.3-2**). Em todos os pontos observou-se predomínio qualitativo de rotíferos e de protozoários, padrão recorrente nos ecossistemas aquáticos continentais.

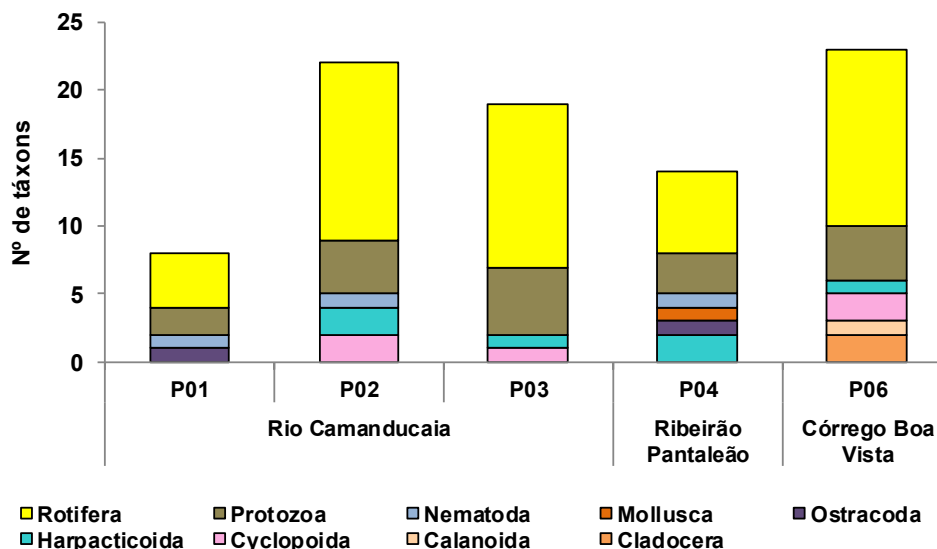


Figura 4.3-2. Riqueza do zooplâncton por ponto de amostragem – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.3-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do zooplâncton na segunda campanha de monitoramento, conduzida em outubro de 2020.

Do conjunto de 41 táxons inventariados, apenas o protozoário *Centropyxis* spp foi registrado em todos os pontos, sendo considerado muito frequente (frequência $\geq 80\%$) na malha amostral (SOUZA *et al.*, 2009). Receberam essa classificação também os protozoários *Arcella* spp., *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Diffugia* spp., os rotíferos *Dicranophorus* sp., *Lecane bulla*, *Synchaeta* sp. e da classe Bdelloidea, além de náuplios harpacticóides.

Esses resultados indicam que os grupos dos rotíferos e dos protozoários, além de comportarem maior riqueza, apresentaram também maior distribuição nas amostras no período monitorado. Dentre os táxons muito frequentes, os protozoários *Centropyxis*, *Arcella* e *Diffugia* são preferencialmente associadas à vegetação litorânea e aos sedimentos, podendo ocorrer também no plâncton (TORRES, 1998).

Conforme citado os rotíferos englobam táxons que se adaptam mais rapidamente às alterações na qualidade da água, o que é recorrente no rio Camanducaia, em função do aporte de efluentes domésticos e industriais, condição que pode explicar a ampla distribuição de alguns táxons deste grupo. Dentre os rotíferos, a classe Bdelloidea reúne espécies planctônicas e bentônicas, sendo a sua distribuição e dinâmica populacional influenciadas por diversos fatores, tais como disponibilidade de matéria orgânica particulada, a concentração de oxigênio dissolvido e fluxo da água, sendo o padrão de distribuição

geralmente agregado ou em manchas, enquanto a flutuação temporal na abundância das populações é caracterizada por variações irregulares, que provavelmente dependem diretamente da flutuação temporal dos recursos alimentares (APARECIDA MOREIRA, *et al.*, 2016).

Dentre os demais táxons registrados, três foram considerados frequentes ($50\% \leq$ frequência $< 80\%$): o rotífero *Lecane* sp., os náuplios de Cyclopoida e o filo Nematoda. Os demais táxons (29) foram categorizados como pouco frequentes ($17\% \leq$ frequência $< 50\%$). Cabe indicar a ocorrência restrita de 10 táxons no rio Camanducaia, um táxon no ribeirão do Pantaleão (P04) e 13 táxons no lago do córrego Boa Vista.

Cabe indicar, na segunda campanha (outubro/2020), a ocorrência restrita ao lago do córrego Boa Vista (P06) do rotífero *Kellicottia bostoniensis* (**Foto 4.3-1**), considerado exótico, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). *K. bostoniensis* é típica de ambientes eutróficos, sendo capaz de tolerar alterações nas condições ambientais, inclusive déficits de oxigênio dissolvido (TUNDISI *et al.*, 1988). Segundo o MMA (2016), essa espécie pode ser considerada invasora, com aumento de sua ocorrência no Brasil possivelmente relacionado ao processo de eutrofização.

Dentre as espécies registradas no rio Camanducaia e afluentes não há táxons ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14 e o Decreto Estadual nº 63.853/18.



Foto 4.3-1. Rotífero *Kellicottia bostoniensis*.

Quadro 4.3-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Filo ARTHROPODA							
Subfilo CRUSTACEA							
Classe Branchiopoda							
Subclasse Phyllopoda							
Ordem Diplostraca							
Subordem Cladocera							
Infraordem Anomopoda							
<u>Família Bosminidae</u>							
<i>Bosmina</i> sp.						1	20
<u>Família Daphniidae</u>							
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>						1	20
Subtotal	-	-	-	-	2		
Classe Maxillopoda							
Subclasse Copepoda							
Ordem Calanoida							
Náuplios						1	20
Subtotal	-	-	-	-	1		
Ordem Cyclopoida							
Náuplios						3	60
Copepodito						2	40
Subtotal	-	2	1	-	2		
Ordem Harpacticoida							
Náuplios						4	80
Copepodito						2	40
Subtotal	-	2	1	2	1		

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Classe Ostracoda						2	40
Subtotal	1	-	-	1	-		
Filo MOLLUSCA							
Classe Bivalvia							
Larva						1	20
Subtotal	-	-	-	1	-		
Filo NEMATODA						3	60
Subtotal	1	1	-	1	-		
Filo PROTOZOA							
Subfilo SARCODINA							
Superclasse Rhizopoda							
Classe Lobosa							
Ordem Arcellinida							
<u>Família Arcellidae</u>							
<i>Arcella dentata</i>						1	20
<i>Arcella</i> spp.						4	80
<u>Família Centropyxidae</u>							
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>						4	80
<i>Centropyxis</i> spp.						5	100
<u>Família Diffugiidae</u>							
<i>Diffugia</i> spp.						4	80
Subtotal	2	4	5	3	4		
Filo ROTIFERA							
ROTIFERA N.I.						2	40
Classe Bdelloidea						4	80
Classe Monogonta							
Subclasse Monogononta							

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Ordem Flosculariaceae							
<u>Família Conochilidae</u>							
<i>Conochilus coenobasis</i>						1	20
<u>Família Filiniidae</u>							
<i>Filinia terminalis</i>						2	40
<u>Família Testudinellidae</u>							
<i>Pompholyx complanata</i>						1	20
<i>Testudinella patina</i>						2	40
Ordem Ploima							
<u>Família Asplanchnidae</u>							
<i>Asplanchna</i> sp.						1	20
<u>Família Brachionidae</u>							
<i>Brachionus angularis</i>						1	20
<i>Brachionus calyciflous</i>						1	20
<i>Brachionus quadridentatus</i>						1	20
<i>Kellicottia bostoniensis</i>						1	20
<i>Keratella americana</i>						1	20
<i>Keratella tropica</i>						1	20
<i>Keratella</i> sp.						1	20
<i>Platylabus quadricornis</i>						2	40
<u>Família Dicranophoridae</u>							
<i>Dicranophorus</i> sp.						4	80
<u>Família Euchlanidae</u>							
<i>Euchlanis</i> sp.						2	40
<u>Família Lecanidae</u>							
<i>Lecane bulla</i>						4	80
<i>Lecane cornuta</i>						2	40

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Lecane curvicornis</i>						1	20
<i>Lecane</i> sp.						3	60
Família Lepadellidae							
<i>Lepadella patella</i>						2	40
Família Synchaetidae							
<i>Polyarthra</i> sp.						2	40
<i>Synchaeta</i> sp.						4	80
Família Trichocercidae							
<i>Trichocerca bicristata</i>						1	20
<i>Trichocerca</i> sp.						1	20
Subtotal	4	13	12	6	13		
Total por ponto	8	22	19	14	23		
Total campanha			41				

- **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 segunda campanha de monitoramento, realizada em outubro de 2020, a densidade do zooplâncton no rio Camanducaia foi mais elevada a montante do futuro reservatório, a jusante da zona urbana de Amparo (P01), com 584.016 org./m³, decaindo a jusante para 7.298 org./m³ no ponto P02, próximo à barragem projetada, e 11.619 org./m³ em P03, a jusante do futuro reservatório. No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computado 6.961 org./m³, enquanto o máximo, de 837.554 org./m³, foi obtido no lago do córrego Boa Vista (P06), cuja estabilidade da coluna d'água se torna favorável ao desenvolvimento das comunidades planctônicas, conforme citado.

No rio Camanducaia (P01 ao P03), os protozoários e os rotíferos corresponderam aos grupos mais abundantes, sendo que esses últimos se destacaram em especial no ponto P01, onde foram os principais responsáveis pela elevada densidade verificada, totalizando 582.831 org./m³.

Nesse ponto, que já sofre influência do remanso da PCH Feixos, foi verificada baixa concentração de oxigênio dissolvido, segundo apresentado no relatório do Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos. De acordo com NOGRADY *et al.* (1993) *apud* CAPOLETI (2005), algumas espécies de rotíferos podem viver em regiões pobres em oxigênio ou em ambientes hipereutróficos. Dentre os rotíferos verificados esse local, exemplares não identificados da classe Bdelloidea se sobressaíram em termos quantitativos (580.462 org./m³).

Conforme citado, a dinâmica populacional de Bdelloidea é influenciada por diversos fatores, sendo o padrão de distribuição geralmente agregado ou em manchas, sendo a abundância das populações caracterizada por variações irregulares, que provavelmente dependem diretamente da flutuação temporal dos recursos alimentares (APARECIDA MOREIRA, *et al.*, 2016).

No lago do córrego Boa Vista (P06), o pico de densidade decorreu principalmente da contribuição do rotífero *Brachionus angularis* (638.089 org./m³) (**Figura 4.3-3**).

O predomínio de rotíferos é considerado comum em sistemas aquáticos continentais, devido à vantagem competitiva desse grupo, que também apresenta plasticidade alimentar e baixa pressão de predação.

O gênero *Brachionus* pode ser considerado tolerante a uma ampla gama de variações ambientais, tendo sido reportado em cursos d'água de diferentes níveis de eutrofização no estado de São Paulo, com elevada frequência e em altas densidades nos ambientes mais eutrofizados (DE-CARLI et al., 2018). Segundo Loureiro *et al.* (2011), *Brachionus* é um organismo oportunista, adaptado a viver em corpos d'água altamente eutróficos.

Os protozoários também se destacaram em termos de densidade, sobretudo no lago do córrego Boa Vista (P06) e no rio Camanducaia (P02), com 5.810 e 2.977 org./m³, respectivamente, tendo maior representatividade *Centropyxis cf. aculeata* e *Diffflugia spp.*

De modo geral, as flutuações nos resultados da comunidade zooplânctônica podem ser reflexos, dentre outros fatores, da condição trófica do rio Camanducaia. Conforme detalhado no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos, o rio Camanducaia apresentou em outubro de 2020 acentuado grau de trofia, enquanto que o ribeirão do Pantaleão (P04) e o lago do córrego da Boa Vista (P06) oscilaram entre Eutrófico e Mesotrófico, respectivamente.

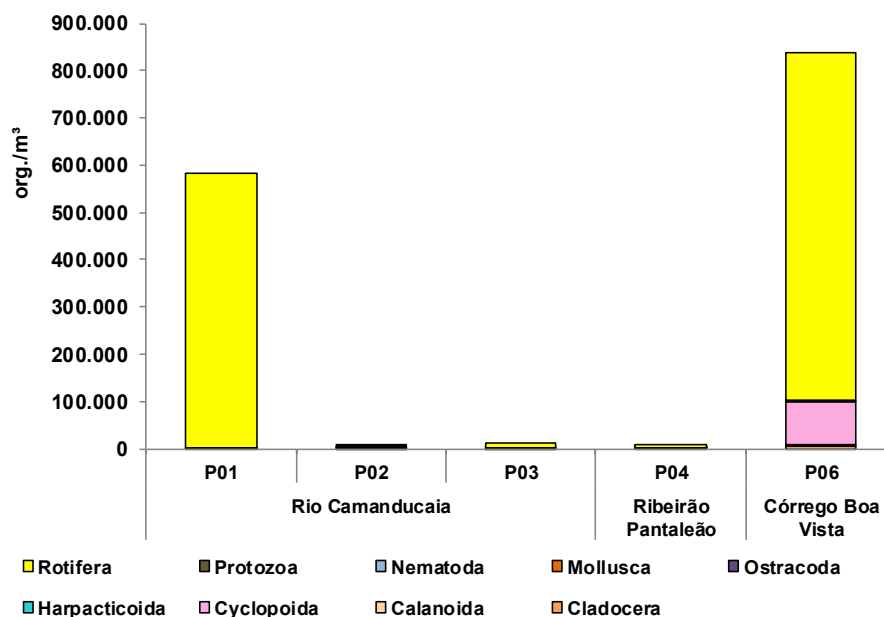


Figura 4.3-3. Densidade do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2^aC (Outubro/20).

De acordo com o exposto, os rotíferos corresponderam a até 99,8% do total de exemplares zooplânctônicos coletado no rio Camanducaia (P01), sendo dominantes também nos pontos P03 (90%), P04 (64%) e P06 (88%). Os protozoários equivaleram a 41% do total de táxons no ponto P02, sendo codominantes com os rotíferos (51%). Os demais grupos taxonômicos tiveram reduzida participação em termos de abundância, inferior a 11% (**Figura 4.3-4**).

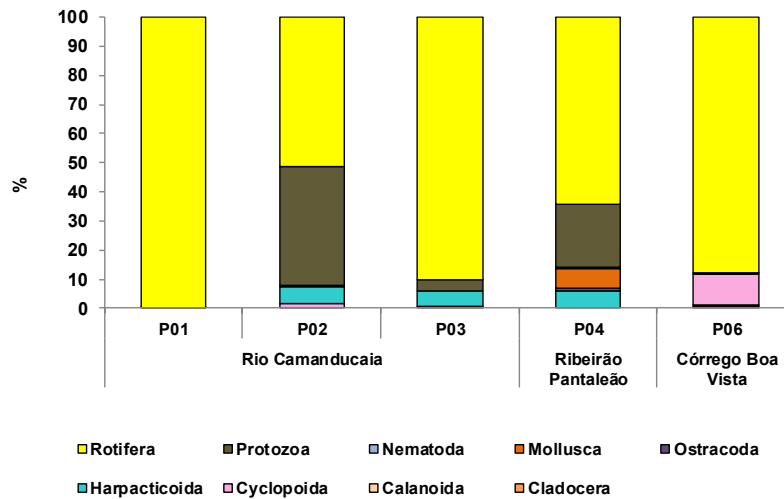


Figura 4.3-4. Abundância relativa do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Quadro 4.3-2. Densidade e abundância relativa do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Filo ARTHROPODA										
<u>Subfilo CRUSTACEA</u>										
Classe Branchiopoda										
Subclasse Phyllophoda										
Ordem Diplostraca										
<u>Subordem Cladocera</u>										
Infraordem Anomopoda										
<u>Família Bosminidae</u>										
<i>Bosmina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	5.810	0,7
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	5.810	0,7
Classe Maxillopoda										
Subclasse Copepoda										
<u>Ordem Calanoida</u>										
Náuplios	-	-	-	-	-	-	-	-	1.937	0,2
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	1.937	0,2
<u>Ordem Cyclopoida</u>										
Náuplios	-	-	32	0,4	102	0,9	-	-	78.430	9,4
Copepodito	-	-	96	1,3	-	-	-	-	11.619	1,4
Subtotal	-	-	128	1,8	102	0,9	-	-	90.049	10,8
<u>Ordem Harpacticoida</u>										
Náuplios	-	-	384	5,3	611	5,3	176	2,5	-	-
Copepodito	-	-	32	0,4	-	-	246	3,5	-	-
Subtotal	-	-	416	5,7	611	5,3	422	6,1	-	-
<u>Classe Ostracoda</u>	-	-	-	-	-	-	70	1,0	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-	-	70	1,0	-	-
Filo MOLLUSCA										
Classe Bivalvia										

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
Larva	-	-	-	-	-	-	457	6,6	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-	-	457	6,6	-	-
Filo NEMATODA	-	-	32	0,4	-	-	35	0,5	-	-
Subtotal	-	-	32	0,4	-	-	35	0,5	-	-
Filo PROTOZOA										
Subfilo SARCODINA										
Superclasse Rhizopoda										
Classe Lobosa										
Ordem Arcellinida										
<u>Família Arcellidae</u>										
<i>Arcella</i> spp.	1.185	0,2	544	7,5	102	0,9	-	-	-	-
<u>Família Centropyxidae</u>										
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	-	-	1.601	21,9	204	1,8	914	13,1	2.905	0,3
<i>Centropyxis</i> spp.	-	-	512	7,0	102	0,9	-	-	-	-
<u>Família Diffugiidae</u>										
<i>Diffugia</i> spp.	-	-	320	4,4	-	-	598	8,6	2.905	0,3
Subtotal	1.185	0,2	2.977	40,8	408	3,5	1.512	21,7	5.810	0,7
Filo ROTIFERA										
ROTIFERA N.I.	2.369	0,4	64	0,9	-	-	-	-	-	-
Classe Bdelloidea	580.462	99,4	2.369	32,5	6.522	56,1	4.255	61,1	-	-
Classe Monogonta										
Subclasse Monogononta										
Ordem Flosculariaceae										
<u>Família Conochilidae</u>										
<i>Conochilus coenobasis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.937	0,2
<u>Família Filiniidae</u>										
<i>Filinia terminalis</i>	-	-	-	-	204	1,8	-	-	-	-
<u>Família Testudinellidae</u>										

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%	org./m ³	%
<i>Pompholyx complanata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	15.492	1,8
<i>Testudinella patina</i>										
Ordem Ploima										
<u>Família Asplanchnidae</u>										
<i>Asplanchna sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	968	0,1
<u>Família Brachionidae</u>										
<i>Brachionus angularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	638.089	76,2
<i>Brachionus calyciflous</i>										
<i>Brachionus quadridentatus</i>	-	-	-	-	51	0,4	-	-	-	-
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	968	0,1
<i>Keratella americana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3.873	0,5
<i>Keratella tropica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	12.588	1,5
<i>Keratella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	34.858	4,2
<i>Platyias quadricornis</i>	-	-	32	0,4	306	2,6	-	-	-	-
<u>Família Dicranophoridae</u>										
<i>Dicranophorus sp.</i>	-	-	416	5,7	1.478	12,7	35	0,5	-	-
<u>Família Euchlanidae</u>										
<i>Euchlanis sp.</i>	-	-	128	1,8	-	-	-	-	-	-
<u>Família Lecanidae</u>										
<i>Lecane bulla</i>	-	-	224	3,1	204	1,8	35	0,5	-	-
<i>Lecane cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	35	0,5	-	-
<i>Lecane sp.</i>	-	-	32	0,4	-	-	35	0,5	-	-
<u>Família Lepadellidae</u>										
<i>Lepadella patella</i>	-	-	224	3,1	51	0,4	-	-	-	-
<u>Família Synchaetidae</u>										
<i>Polyarthra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25.175	3,0
<i>Synchaeta sp.</i>	-	-	256	3,5	1.682	14,5	70	1,0	-	-
Subtotal	582.831	99,8	3.745	51,3	10.498	90,4	4.465	64,1	733.948	87,6
Total	584.016	100	7.298	100	11.619	100	6.961	100	837.554	100

– Índices de Diversidade e Equitabilidade

A **Figura 4.3-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade zooplânctônica, registrados na segunda campanha de monitoramento, realizada em outubro de 2020.

A diversidade do zooplâncton foi muito baixa ($0,06 \text{ bits.ind}^{-1}$) no rio Camanducaia, no ponto P01, evidenciando desequilíbrio nesta comunidade, que foi dominada por rotíferos da classe Bdelloidea, o que se refletiu na equitabilidade ($0,04$).

Nos demais segmentos monitorados no rio Camanducaia, a diversidade aumentou para $3,11$ (P02 bits.ind^{-1}) e $2,17$ (P03 bits.ind^{-1}). Nos contribuintes, a menor diversidade foi atribuída ao lago do córrego Boa Vista, com $1,45 \text{ bits.ind}^{-1}$. Refletindo esse resultado, a equitabilidade evidenciou boa distribuição dos táxons ($>0,6$) apenas nos pontos P02 e P03 do rio Camanducaia.

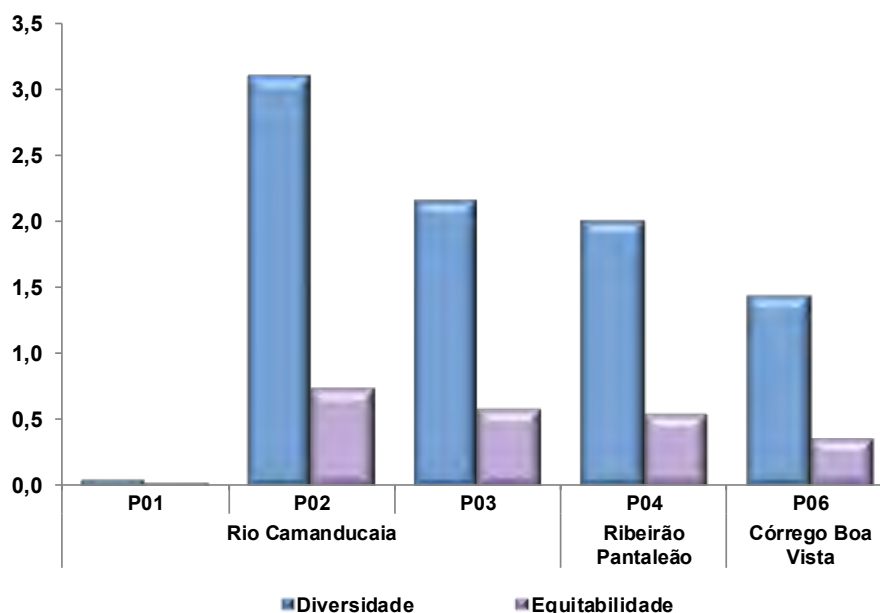


Figura 4.3-5. Índices de diversidade e equitabilidade do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade zooplânctônica amostrada foi realizada por meio do índice de Bray-Curtis (**Figura 4.3-6**) evidenciou baixo nível de semelhança entre a maioria dos pontos ($< 50\%$), exceto entre os pontos P02, no rio Camanducaia, e P04, no ribeirão do Pantaleão, que foram reunidos em um cluster principal, juntamente com o ponto P03 (rio Camanducaia). Estes locais tiveram em comum maiores

abundâncias de rotíferos Bdelloidea, além de protozoários, sobretudo *Centropyxis* cf. *aculeata*.

As maiores diferenciações estiveram associadas ao ponto P01 desse mesmo rio, que se encontra sob influência do remanso da PCH Freixo, e ao P06 (lago do córrego Boa Vista), refletindo neste último principalmente um pico do rotífero *Brachionus angularis*.

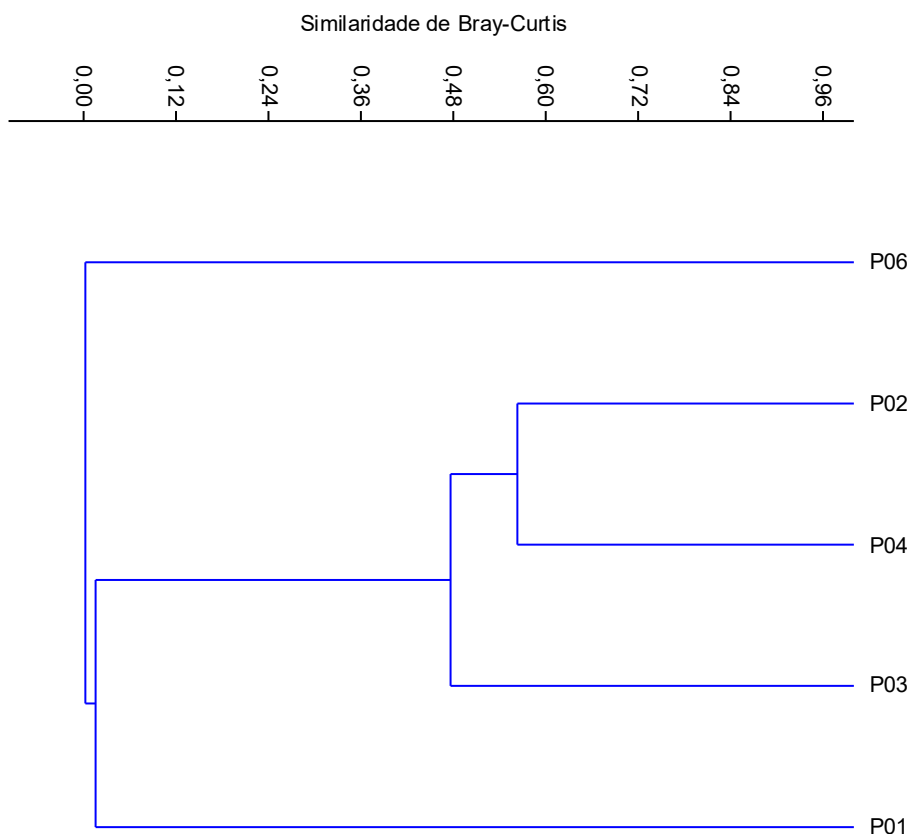


Figura 4.3-6. Similaridade do Zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Coefficiente cofenético = 0, 0,9972.

– Evolução dos principais indicadores

Nas duas campanhas de monitoramento da comunidade zooplanctônica a riqueza total se manteve igual (41 táxons) e a riqueza por ponto mostrou valores semelhantes de um mesmo ponto entre as campanhas. A comunidade zooplanctônica nas duas amostragens foi constituída predominantemente rotíferos, seguidos de protozoários, padrão considerado comum em sistemas aquáticos continentais.

A avaliação dos resultados quantitativos demonstrou ampla variação nos valores de densidade entre os pontos e campanhas, tendo em comum apenas que o lago do córrego Boa Vista foi o ambiente com a maior população do zooplâncton, nas duas amostragens, atingindo pico de 837.554 org./m³, na segunda campanha. Conforme citado, este é o único

ambiente lântico da malha amostral, cuja estabilidade da coluna d'água se torna favorável ao desenvolvimento das comunidades planctônicas.

Na primeira campanha, os rotíferos, protozoários e os microcrustáceos ciclopoídeos foram os mais abundantes da comunidade zooplânctônica, permanecendo na segunda campanha a dominância de rotíferos e protozoários.

O índice de diversidade foi mais elevado na primeira campanha em relação à segunda coleta, na maioria dos pontos, ocorrendo diminuição na segunda campanha, exceto no rio Camanducaia (P02), o que reflete principalmente os padrões de dominância mais acentuados nesta última campanha.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do zooplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biot Aquática na área da Duas Pontes consta no **Quadro 4.2-3**. Até a segunda campanha os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas diretamente à instalação do empreendimento, sendo as flutuações observadas nesta comunidade associadas principalmente ao acentuado nível de trofia do rio Camanducaia.

Quadro 4.3-3. Síntese dos Indicadores do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 1 e 2ªC (Outubro/18 a Outubro/20).

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
Riqueza Específica (nº de táxons)							
C1	out/18	11	22	18	16	24	41
C2	out/20	8	22	19	14	23	41
Densidade (org./m³)							
C1	out/18	485.046	15.050	17.715	16.021	509.490	NA
C2	out/20	584.016	7.298	11.619	6.961	837.554	
Índice de Diversidade (bits.ind⁻¹)							
C1	out/18	0,69	2,86	3,37	2,53	2,96	NA
C2	out/20	0,06	3,11	2,17	2,01	1,45	

Nota NA = não se aplica.

4.4. Invertebrados Bentônicos

- Análise Qualitativa

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

Na campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2020, na transição do período seco para o chuvoso, foi registrado um total de 23 táxons de invertebrados bentônicos, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda – subfilo Hexapoda – classe Insecta (13), subfilo Crustacea – classe Ostracoda (1), filo Mollusca – classe Bivalvia (2), classe Gastropoda (3) e filo Annelida – classe Clitellata – subclasse Oligochaeta (3), subclasse Hirudinea (1). No **Quadro 4.4-1**, apresentado no item a seguir, estão indicados os táxons presentes nos respectivos pontos de coleta.

No rio Camanducaia e afluentes, as larvas de insetos (classe Insecta) reuniram 56,5% do total de táxons inventariados, seguidas de moluscos (filo Mollusca), com 21,7%, e anelídeos (filo Annelida), com 17,4% cada, conforme ilustra a **Figura 4.4-1**.

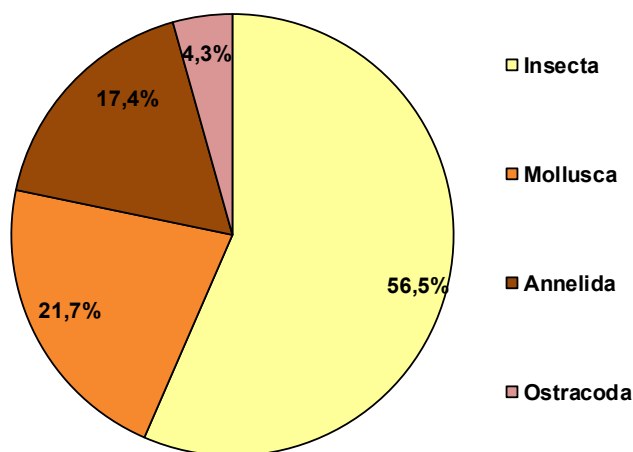


Figura 4.4-1. Riqueza relativa de invertebrados bentônicos por grupo taxonômico – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Dentre os insetos, a ordem Diptera foi responsável pelo maior número de táxons na comunidade bentônica dos ambientes aquáticos monitorados na segunda campanha, sendo representada pelas famílias Chironomidae (8 táxons), Ceratopogonidae, Chaoboridae e Tabanidae (1 táxon, cada).

Conhecidos popularmente como moscas, mosquitos e pernilongos, os dípteros compõem parte significativa da fauna bentônica de ambientes aquáticos lênticos e lóticos. 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.

As larvas da família Chironomidae (quironomídeos), que foi a mais diversa na malha amostral, 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 são dotadas de 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 segunda campanha (outubro/2020) são integrantes das subfamílias Chironominae e Tanypodinae. No geral, essas subfamílias são semi-tolerantes às alterações ambientais, porém o gênero *Chironomus* (tribo Chironomini) é tido como tolerante (CETESB, 2018).

A família Ceratopogonidae se caracteriza 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 nematóides, protozoários e de patógenos que afetam a saúde humana.

Os insetos registrados na malha amostral foram representados também pelas ordens Odonata e Coleoptera, com um táxon cada.

A ordem Odonata (odonatas) apresentou um táxon da subordem Anisoptera (família Gomphidae). As larvas de odonatas colonizam ambientes lóticos e lênticos e representam um componente importante na cadeia trófica dos ecossistemas aquáticos, por servirem de alimento para outros artrópodes, aves, peixes e anfíbios (SOUZA *et al.*, 2007). Esse grupo compreende táxons que apresentam baixa tolerância à poluição, sendo relacionado, portanto, a locais de boa qualidade.

Os coleópteros inventariados são integrantes da família Elmidae. Conhecidos popularmente como besouros, esses insetos desempenham papel importante na reciclagem de nutrientes dos ecossistemas aquáticos, principalmente na fase larval (OIKAWA *et al.*, 2008; FLECHTMANN *et al.*, 1995).

Os moluscos, que representaram o segundo grupo mais especioso na malha amostral da Barragem Duas Pontes, compreenderam as classes Bivalvia (bivalves) e

Gastropoda (gastropodes). No geral, essas classes possuem uma variedade de hábitos em seu ciclo de vida, exercendo importante papel nas cadeias tróficas, pois geralmente são consumidores primários e servem de alimento a muitos outros grupos de animais, principalmente peixes, aves e mamíferos.

Os bivalves incluíram espécies da ordem Venerida, sendo considerada a de maior distribuição continental e a segunda em número de espécies entre os bivalves (MMA, 2016). No conjunto de bivalves inventariados nos cursos d'água monitorados encontra-se *Corbicula fluminea*, que é uma espécie exótica em águas brasileiras, conforme será detalhado no subitem a seguir.

Os gastrópodes constatados na transição do período seco para o chuvoso pertencem às famílias Ancyliidae, Physidae e Thiaridae, esta última representada por *Melanoides tuberculatus*, também categorizada como espécie exótica.

Os anelídeos foram o terceiro grupo mais representativo na rede amostral (17,4%), abrangendo, na segunda campanha, táxons das subclasses Oligochaeta (oligoquetas) e Hirudinea (hirudíneos).

Os oligoquetas 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). Nos pontos monitorados, esses organismos são pertencentes às famílias Naididae e Tubificidae, sendo essa última representada por exemplares com e sem queta capilar.

Os hirudíneos (subclasse Hirudinea) são comuns em águas paradas ou corpos hídricos de correnteza fraca, vivendo preferencialmente nas margens, aderidos aos substratos (troncos, pedras, etc.). Assim como os oligoquetas, os anelídeos Hirudinea suportam condições de baixa concentração de oxigênio, podendo habitar locais com altos teores de matéria orgânica (ROLDÁN, 1992 *apud* PARESCHI, 2008), sendo verificada na malha amostral a presença da família Glossiphoniidae.

No rio Camanducaia e contribuintes, os artrópodes das classes Ostracoda (subfilo Crustacea) tiveram pequena participação na riqueza, com apenas um táxon cada (4,3%). Apesar de apresentar um menor número de táxons, esse táxon contribui com a diversidade do ambiente monitorado, sobretudo em termos funcionais.

A análise da riqueza por ponto realizada na segunda campanha demonstra resultado mais elevado no ribeirão do Pantaleão (16 táxons), que consisti um ambiente raso e com melhor nível de oxigenação (5,6 mg/L) do que o observado no rio Camanducaia, cujos

teores de OD estiveram abaixo do padrão da legislação, em todos os pontos (<3,5 mg/L), conforme consta no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos. Nos trechos amostrados no rio Camanducaia, a riqueza máxima foi de 13 táxons (P02), enquanto que no lago formado no córrego da Boa Vista, que representa um sistema lântico, a riqueza foi de apenas 11 táxons (**Figura 4.4-2**).

De forma geral, as larvas dos insetos, sobretudo os dípteros, corresponderam ao grupo mais diverso na comunidade bentônica dos ambientes avaliados, o que reproduz uma condição típica de ecossistemas aquáticos tropicais, seguidos de anelídeos oligoquetas e moluscos.

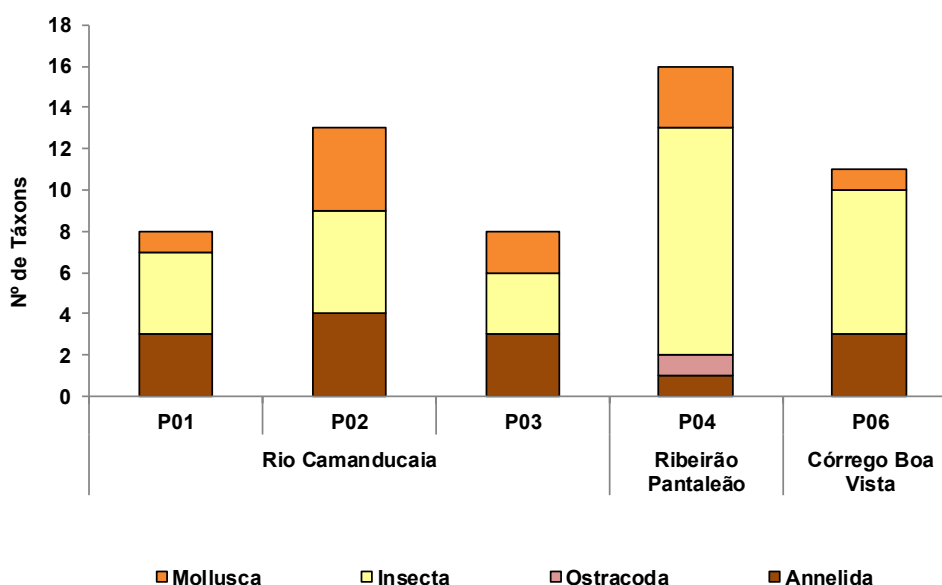


Figura 4.4-2. Riqueza dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.4-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência dos invertebrados bentônicos registrados na segunda campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Duas Pontes, realizada na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020).

De acordo com a classificação proposta por Souza *et al.* (2009), foram considerados muito frequentes ($\geq 80\%$) na malha amostral os anelídeos das famílias Glossiphoniidae e Tubificidae com queta capilar, os dípteros das famílias Chironomidae e Tanypodinae não identificados, além de *Chironomus* sp., os moluscos *Corbicula fluminea* e da família Physidae, o que indica alta adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais do rio Camanducaia e afluentes.

Tiveram também uma participação relevante em termos de distribuição na malha amostral os anelídeos Tubificidae sem queta capilar e os dípteros da família Ceratopogonidae, sendo consideradas frequentes (entre 50 e 80%).

Dentre os exemplares registrados, 14 táxons foram classificados como pouco frequentes (entre 17 e 50%), sendo encontrados em 20% ou 40% das amostras, com destaque nesta categoria para o gastrópode *Melanoides tuberculatus*, pois corresponde a uma espécie exótica da comunidade bentônica, segundo o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016), bem como *C. flumínea*.

C. flumínea foi verificada na maioria dos pontos, com exceção do ponto P02 (rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada), porém vale indicar que a ocorrência desta espécie neste ponto foi reportada na campanha anterior (outubro/18). A espécie *M. tuberculatus* foi inventariada nesta segunda campanha apenas no rio Camanducaia (P02).

O bivalve *Corbicula flumínea* é uma espécie infaunal que ocorre em ambientes dulcícolas lênticos e lóticos, tem preferência por águas mais oxigenadas e substrato arenoso. Apresenta comportamento gregário, podendo formar densas populações.

Considerada invasora, com origem na Ásia, Coréia e sudeste da Rússia, *C. flumínea* 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 (ARAÚJO *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, esse gastrópode é relacionado à alteração na estrutura da comunidade e ao declínio de espécies nativas. Possui importância médica, pois pode atuar como hospedeiro intermediário de parasitas, como *Angiostrongylus cantonensis* e *Centrocestus formosanus*.

Cabe indicar que, dentre os gêneros de invertebrados bentônicos registrados na segunda campanha (outubro/2020), não constam nas listas das espécies ameaçadas de acordo com a Portaria MMA nº 445/14 e o Decreto Estadual nº 63.853/18, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Nas **Fotos 4.4-1** e **4.4-2** a seguir são ilustradas as espécies exóticas registradas na segunda campanha (outubro/2020).



Foto 4.4-1. Bivalve *Corbicula fluminea*.



Foto 4.4-2. Gastrópode *Melanoides tuberculatus*.

Quadro 4.4-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2°C (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Filo ANNELIDA							
Classe Clitellata							
Subclasse Hirudinea							
Ordem Rhynchobdellida							
<u>Família Glossiphoniidae</u>						5	100
Subclasse Oligochaeta							
Ordem Tubificida							
<u>Família Naididae</u>							
Naididae N.I.						2	40
<u>Família Tubificidae</u>							
Tubificidae com queta capilar						4	80
Tubificidae sem queta capilar						3	60
Subtotal	3	4	3	1	3		
Filo ARTHROPODA							
Subfilo CRUSTACEA							
Classe Ostracoda						1	20
Subtotal	0	0	0	1	0		
Subfilo HEXAPODA							
Classe Insecta							
Ordem Coleoptera							
<u>Família Elmidae</u>						1	20
Ordem Diptera							
Subordem Brachycera							
<u>Família Tabanidae</u>						2	40
Subordem Nematocera							
<u>Família Ceratopogonidae</u>						3	60

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<u>Família Chaoboridae</u>						1	20
<u>Família Chironomidae</u>							
Chironomidae N.I.						5	100
<u>Subfamília Chironominae</u>							
<u>Tribo Chironomini</u>							
<i>Aedokritus</i> sp.						1	20
<i>Asheum</i> sp.							
<i>Chironomus</i> sp.						5	100
<i>Cladopelma</i> sp.						2	40
<i>Cryptochironomus</i> sp.						1	20
<i>Dicrotendipes</i> sp.						1	20
<i>Polypedilum</i> sp.						2	40
<u>Subfamília Tanypodinae</u>							
Tanypodinae N.I.						4	80
Ordem Odonata							
Subordem Anisoptera							
<u>Família Gomphidae</u>						2	40
Subtotal	4	5	3	11	7		
Filo MOLLUSCA							
Classe Bivalvia							
Subclasse Heterodonta							
Ordem Venerida							
<u>Família Corbiculidae</u>							
<i>Corbicula fluminea</i>						4	80
<u>Família Sphaeriidae</u>							
Sphaeriidae N.I.						1	20
Classe Gastropoda							
<u>Família Thiaridae</u>							

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Melanoides tuberculatus</i>						1	20
Subclasse Heterobranchia							
Ordem Basommatophora							
<u>Família Ancyliidae</u>						1	20
<u>Família Physidae</u>						4	80
Subtotal	1	4	2	3	1		
Total	8	13	8	16	11		
Total da Campanha	23						

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A avaliação quantitativa dos invertebrados bentônicos amostrados na segunda campanha de monitoramento da biota aquática, realizada na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020), considerou a densidade (org./m²) e a abundância relativa (%), conforme resultados apresentados no **Quadro 4.4-2**.

O valor máximo de densidade foi obtido no ribeirão do Pantaleão, com 14.584 org./m². No rio Camanducaia, a densidade variou entre 2.245 org./m², no corpo central do futuro reservatório (P02), a 5.695 org./m², a jusante do futuro barramento – P03 (**Figura 4.4-3**). No lago do córrego Boa Vista (P06), foi computada a menor densidade da malha amostral (689 org./m²).

No ribeirão do Pantaleão, foi registrada ampla dominância de larvas de insetos dípteros (13.648 org./m²), com destaque de *Polypedilum* sp., táxon considerado semitolerante ao processo de enriquecimento orgânico de acordo com a classificação da Cetesb (2020). Segundo Maschwitz & Cook (2000) larvas de *Polypedilum* ocupam grande variedade de ambientes aquáticos, utilizando diferentes substratos, sendo frequentemente associadas à vegetação aquática apresentando grande capacidade de adaptação.

Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no lago do córrego da Boa Vista (P06), com 500 org./m², a maioria integrante da subfamília Tanyptodinae. Sanseverino e Nessimian (2001) associaram a ocorrência de larvas desta subfamília Tanyptodinae a trechos que tendem a depositar partículas, tanto em sistemas lênticos como lóticos.

No rio Camanducaia (P01, P02 e P03), os anelídeos corresponderam ao grupo mais abundante na segunda campanha, sobretudo, devido à contribuição dos Tubificidae com queta capilar e da família Glossiphoniidae. Tubificidae com queta capilar atingiu máximo de 1.977 org./m² (P01), sendo um táxon característico de ambientes impactados.

No rio Camanducaia, foi registrada elevada concentração de matéria orgânica na água, em outubro de 2020, condição atribuída aos despejos de efluentes domésticos e industriais da zona urbana de Amparo, que tendem a se concentrar, sobretudo, na estação seca, conforme consta no Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos, o que explica o predomínio de táxons tolerantes às alterações ambientais e adaptados a locais com poluição orgânica.

Esse cenário conseqüentemente promove condições seletivas para o estabelecimento de grupos mais sensíveis dos invertebrados bentônicos, tais como os que

integram o indicador do EPT (ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera), os quais não foram registrados em outubro de 2020, sendo computado um único táxon sensível da ordem Odonata (família Gomphidae, nos pontos P02 e P04). Os exemplares do grupo EPT permaneceram em baixas densidades na amostragem anterior (outubro/2018).

Ainda segundo o relatório citado, em toda malha amostral, os sedimentos foram compostos principalmente por frações finas, com destaque para silte. As partículas mais finas de sedimentos, tais como silte e argila, frequentemente apresentam maiores teores de matéria orgânica e de metais do que os sedimentos de espessura mais grosseira, uma vez que esses elementos são fixados por adsorção sobre as superfícies das partículas (OLIVEIRA & MARINS, 2011). As frações granulométricas guardam correspondência também com a disponibilidade de habitat, alimento e oxigênio dissolvido, influenciando a estruturação das comunidades bentônicas.

Em relação à malacofauna exótica, o bivalve invasor *Corbicula fluminea* atingiu densidade máxima de 758 org./m², no ribeirão do Pantaleão (P04). O gastrópode invasor *M. tuberculatus*, que esteve restrito ao rio Camanducaia (P02), apresentou baixa densidade (6 org./m²).

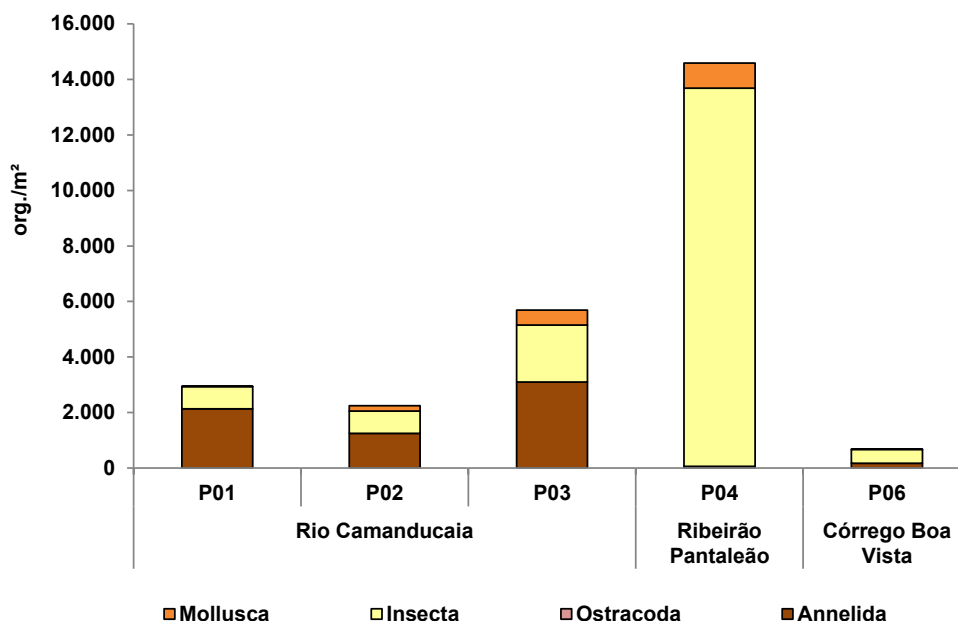


Figura 4.4-3. Densidade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Na **Figura 4.4-4** constam os percentuais de abundância relativa dos grupos inventariados na segunda campanha, seguindo os padrões apresentados na avaliação da densidade. Destaca-se a dominância de Insecta, nos afluentes monitorados (P04 e P06),

enquanto que no rio Camanducaia os anelídeos oligoquetas foram os mais abundantes, sobretudo em P01 (72%).

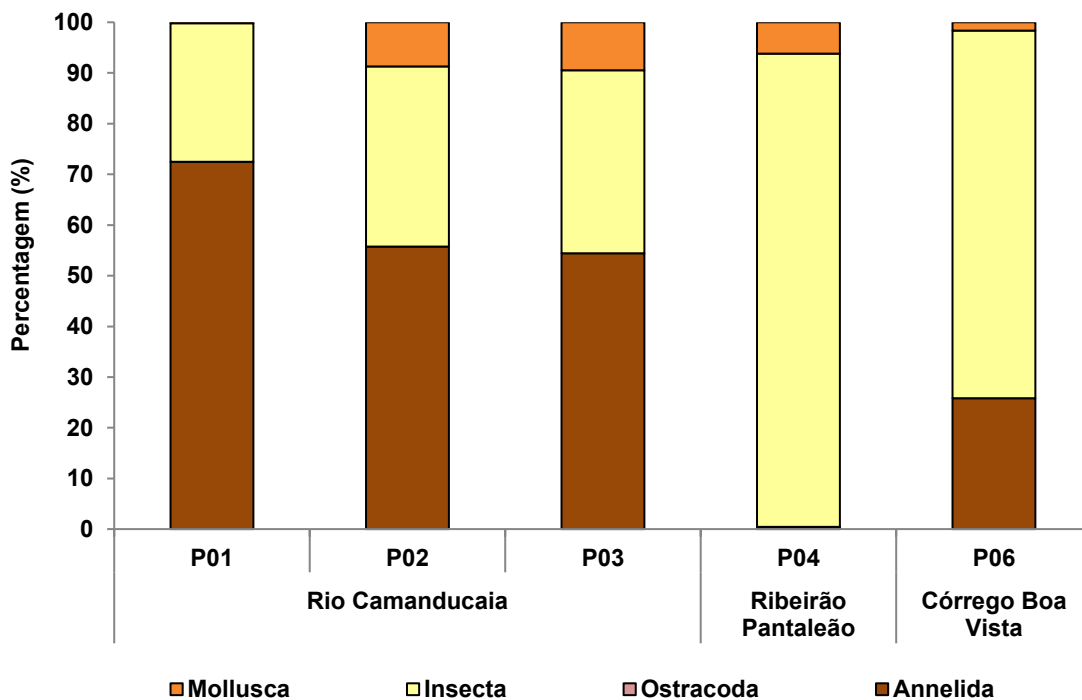


Figura 4.4-4. Abundância relativa dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Quadro 4.4-2. Densidade e abundância relativa dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
Filo ANNELIDA										
Classe Clitellata										
Subclasse Hirudinea										
Ordem Rhynchobdellida										
Família Glossiphoniidae	144	5	799	36	2.408	42	34	0	29	4
Subclasse Oligochaeta										
Ordem Tubificida										
Família Naididae										
Naididae N.I.	-	-	17	1	-	-	-	-	29	4
Família Tubificidae										
Tubificidae com queta capilar	1.977	67	34	2	667	12	-	-	121	18
Tubificidae sem queta capilar	11	0	402	18	23	0	-	-	-	-
Subtotal	2.132	72	1.252	56	3.098	54	34	0	178	26
Filo ARTHROPODA										
Subfilo CRUSTACEA										
Classe Ostracoda	-	-	-	-	-	-	29	0	-	-
Subfilo HEXAPODA										
Classe Insecta										
Ordem Coleoptera										
Família Elmidae	-	-	-	-	-	-	11	0	-	-
Ordem Diptera										
Subordem Brachycera										
Família Tabanidae	-	-	6	0	-	-	6	0	-	-

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
Subordem Nematocera										
<u>Família Ceratopogonidae</u>	569	19	-	-	-	-	6	0	11	2
<u>Família Chaoboridae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2
<u>Família Chironomidae</u>										
Chironomidae N.I.	29	1	11	1	17	0	500	3	11	2
<u>Subfamília Chironominae</u>										
<u>Tribo Chironomini</u>										
<i>Aedokritus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1
<i>Chironomus sp.</i>	184	6	6	0	2.034	36	230	2	23	3
<i>Cladopelma sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2.212	15	195	28
<i>Cryptochironomus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	603	4	-	-
<i>Dicrotendipes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	230	2	-	-
<i>Polypedilum sp.</i>	-	-	770	34	-	-	8.620	59	-	-
<u>Subfamília Tanypodinae</u>										
Tanypodinae N.I.	23	1	-	-	6	0	1.161	8	242	35
Ordem Odonata										
Subordem Anisoptera										
<u>Família Gomphidae</u>	-	-	6	0	-	-	40	0	-	-
Subtotal	805	27	798	36	2.057	36	13.648	94	500	73
Filo MOLLUSCA										
Classe Bivalvia										
Subclasse Heterodonta										
Ordem Venerida										
<u>Família Corbiculidae</u>										

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%	org./m ²	%
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	109	5	436	8	758	5	11	2
<u>Família Sphaeriidae</u>										
Sphaeriidae N.I.	-	-	17	1	-	-	-	-	-	-
Classe Gastropoda										
Subclasse Caenogastropoda										
<u>Família Thiaridae</u>										
<i>Melanoides tuberculatus</i>	-	-	6	0	-	-	-	-	-	-
Subclasse Heterobranchia										
Ordem Basommatophora										
<u>Família Ancyliidae</u>	-	-	-	-	-	-	29	0	-	-
<u>Família Physidae</u>	6	0	63	3	104	2	115	1	-	-
Subtotal	6	0	195	9	540	9	902	6	11	2
Total	2.942	100	2.245	100	5.695	100	14.584	100	689	100

– Índices de Diversidade e Equitabilidade

A **Figura 4.4-5** apresenta os resultados dos índices de diversidade e de equitabilidade, calculados para a comunidade bentônica na segunda campanha de monitoramento da biota aquática (outubro/2020).

No rio Camanducaia, a diversidade foi mais elevada (2,19 bits.ind⁻¹) no ponto P02, no corpo principal do futuro reservatório, com redução nos setores a montante e a jusante para 1,48 bits.ind⁻¹ (P01) e 1,87 bits.ind⁻¹ (P03).

No ribeirão do Pantaleão a diversidade se manteve em um patamar semelhante, com 2,07 bits.ind⁻¹, enquanto que no lago do córrego da Boa Vista a diversidade foi a mais elevada da rede amostral, com 2,48 bits.ind⁻¹.

O índice de equitabilidade atingiu valores mais elevados (>0,6) apenas no lago do córrego da Boa Vista e no rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório (P03), o que indica boa distribuição individual dos táxons nestas amostras, apesar do predomínio de grupos específicos, conforme citado.

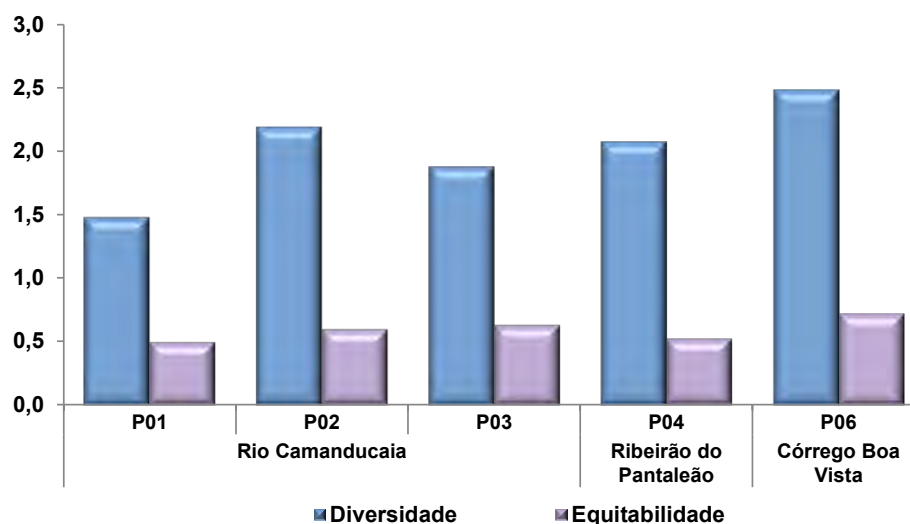


Figura 4.4-5. Índices de diversidade e equitabilidade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de invertebrados bentônicos, amostrada na segunda campanha de monitoramento da biota aquática (outubro/2020), foi realizada por meio da análise de similaridade de Bray-Curtis (**Figura 4.4-6**).

Com base nesse indicador, observou-se baixo nível de similaridade (<50%), entre os pontos e a formação de um cluster reunindo todos os pontos do rio Camanducaia, com maior semelhança entre P02 e P03, em função principalmente das abundâncias de anelídeos, sobretudo da família Glossiphoniidae. Os contribuintes monitorados (P04 e P06) constituíram os ambientes mais distintos, o que já é esperado levando em conta as características particulares destes locais em relação ao rio Camanducaia.

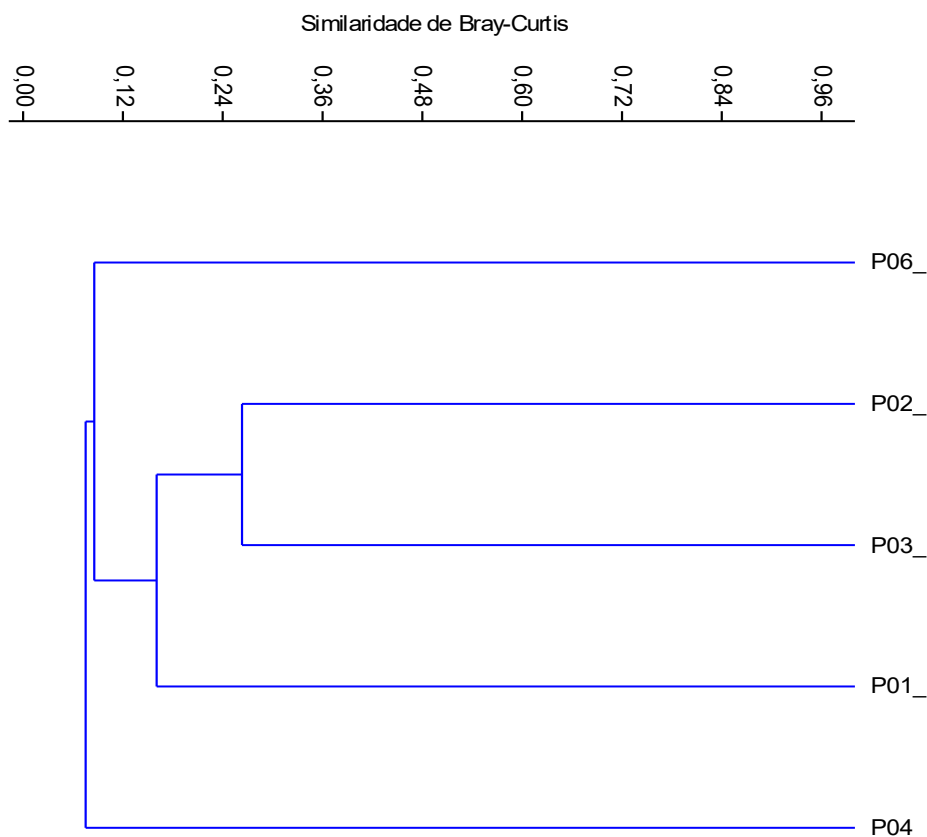


Figura 4.4-6. Similaridade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Coeficiente cofenético = 0,8114.

– Índice da Comunidade Bentônica - ICB

O **Quadro 4.4-3** apresenta os resultados do ICB, calculados com base nos dados registrados na segunda campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Duas Pontes (outubro/2020).

Os resultados apontam condição Regular na maior parte da malha amostral, incluindo os pontos P01 e P03 do rio Camanducaia, o que possivelmente reflete o aporte de cargas orgânicas geradas na zona urbana de Amparo. Essa classificação

também foi obtida no lago do córrego da Boa Vista (P06), cuja reduzida riqueza e a ausência de táxons sensíveis apontam condições adversas para o estabelecimento dos invertebrados bentônicos.

No ribeirão do Pantaleão (P04) e na seção do rio Camanducaia no corpo central do futuro reservatório (P02) obteve-se classificação Boa, em decorrência da maior riqueza. Além disso, apenas nestes locais foi registrada a presença de um táxon (família Gomphidae) da ordem Odonata, a qual reúne táxons considerados mais sensíveis.

Quadro 4.4-3. Índice da Comunidade Bentônica (ICB) – Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

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 Camanducaia	P01	8	1,48	0,68	-	3	Regular
	P02	13	2,19	0,19	1	2	Boa
	P03	8	1,87	0,12	-	3	Regular
Ribeirão do Pantaleão	P04	16	2,07	-	1	2	Boa
Córrego Boa Vista	P06	11	2,48	0,18	-	3	Regular

– Evolução dos principais indicadores

Nas campanhas de monitoramento da biota aquática, realizadas nos meses de outubro de 2018 (1ªC) e outubro de 2020 (8ªC), a riqueza total da comunidade bentônica se mostrou mais elevada na primeira, com 44 táxons, e redução para 23 táxons, na segunda coleta. As larvas de insetos, seguidas de moluscos e anelídeos foram os grupos mais diversos nas duas amostragens. Contudo, cabe indicar que anelídeos da subclasse Hirudinea, além dos ácaros límnicos e nemertinos, que foram registrados na primeira campanha, não tiveram ocorrência nas amostras obtidas na segunda campanha, fator que contribuiu para redução na riqueza e na densidade.

Nas duas campanhas, o ribeirão do Pantaleão (P04), que constitui um ambiente raso e com melhor nível de oxigenação do que o rio Camanducaia, foi o local com maior riqueza de táxons, com 20 e 16 táxons, respectivamente,

Na avaliação quantitativa, observa-se ampla variação entre os pontos, sendo os maiores valores verificados em outubro de 2018, em especial no ponto P02 do rio Camanducaia (29.933 org./m²). Os anelídeos tenderam a ser o grupo mais abundante

na primeira campanha, sobretudo devido à contribuição dos Tubificidae sem queta capilar, que são organismos considerados tolerantes à poluição orgânica. Especificamente no ponto P02, de maior densidade, e no ribeirão do Pantaleão (P04), foram relevantes também os moluscos, com destaque para *Pisidium* sp.

Na coleta seguinte, a densidade mais elevada (14.584 org./m²) foi no ribeirão do Pantaleão, tendo ampla dominância de larvas de insetos dípteros (*Polypedilum* sp.). No rio Camanducaia (P01, P02 e P03), os anelídeos corresponderam ao grupo mais abundante na segunda campanha, sobretudo, devido à contribuição dos Tubificidae com queta capilar e da família Glossiphoniidae.

Assim, em ambas as coletas se constatou predomínio de organismos tolerantes a condições às alterações ambientais. A diversidade dessa comunidade variou tanto entre pontos, estando os maiores valores associados aos contribuintes (P04 e P06). 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 do período amostral.

Nas campanhas realizadas, o Índice da Comunidade Bentônica – ICB variou entre Bom e 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 Duas Pontes 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.

Quadro 4.4-3. Síntese dos Indicadores dos Invertebrados Bentônicos – Barragem Duas Pontes – 1 e 2^aC (Outubro/2018 a Outubro/2020).

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
Riqueza Específica (nº de táxons)							
C1	out/18	17	14	18	20	10	44
C2	out/20	8	13	8	16	11	23
Densidade (org./m²)							
C1	out/18	11.448	29.933	10.717	8.015	1.310	NA
C2	out/20	2.942	2.245	5.695	14.584	689	
Índice de Diversidade (bits.ind⁻¹)							
C1	out/18	1,18	2,35	1,06	2,44	1,92	NA
C2	out/20	1,48	2,19	1,87	2,07	2,48	
ICB – Classificação							

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
C1	out/18	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	NA
C2	out/20	Regular	Boa	Regular	Boa	Regular	

Legenda: NA- Não se aplica.

4.5. Macrófitas Aquáticas

- **Análise Qualitativa**

Na avaliação qualitativa da comunidade de macrófitas aquáticas da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2020, na transição do período seco para o chuvoso, detectou-se a presença de 56 táxons de macrófitas aquáticas, pertencentes a 43 gêneros e 26 famílias, integrantes do grupo das angiospermas.

Foram identificadas ao nível específico 46 táxons (82%), enquanto que sete permaneceram no nível genérico (13%) e três táxons foram identificados até família (5%), devido à ausência de material reprodutivo para a identificação ou por divergência taxonômica. Assim como quatro táxons que foram identificados ao nível específico ou genérico, mas necessitam de confirmação (apresentado com a abreviação “cf.” antes do epíteto).

No **Quadro 4.5-1** consta a listagem de táxons de macrófitas aquáticas inventariadas na malha amostral, na campanha de outubro de 2020, por família, os respectivos nomes populares, o tipo morfológico dominante e as espécies com potencial de infestação no ambiente aquático.

Nesse quadro lista-se 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, as espécies endêmicas e eventualmente constantes das listas de extinção.

Quadro 4.5-1 - Composição taxonômica de macrófitas aquáticas - Barragem Duas Pontes – 2ªC (Outubro/20).

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Magnoliophytas (Angiospermas)							
Acanthaceae							
<i>Ruellia</i> sp.		Anfíbia					Naturalizada
Amaranthaceae							
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	brejo d'água, perpétua	Emergente					
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	apaga-fogo, carrapichinho	Emergente					
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	caruru-de-espinho, caruru-bravo	Anfíbia					
Araceae							
<i>Lemna minuta</i> Kunth	lentilha d'água	Flutuante livre					
Araliaceae							
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	erva-capitão-do-brejo	Flutuante fixa					
Apocynaceae							
<i>Asclepias curassavica</i> L.	oficial-de-sala, margadinha-leiteira	Anfíbia					
Asteraceae							
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	jambú	Anfíbia					
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentraste, picão-branco	Anfíbia					Naturalizada
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	erva-de-preá	Anfíbia					
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	agrião-do-brejo, erva-botão	Anfíbia					

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Gamochaeta cf coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	macela, erva-macia	Anfíbia					Bahia, Distrito Federal, Sudeste e Sul
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	quitoco, madrecravo	Anfíbia					
Begoniaceae							
<i>Begonia</i> sp.	azedinha-do-brejo	Anfíbia					
Boraginaceae							
<i>Heliotropium indicum</i> L.	crista-de-galo, gervão branco	Anfíbia					
Brassicaceae							
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	agrião-bravo, agriãozinho	Anfíbia					Naturalizada
Caryophyllaceae							
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	mastruço-do-brejo	Anfíbia					Naturalizada
Cleomaceae							
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	cleome, mussambê, sete-marias	Anfíbia					
Commelinaceae							
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	marianinha, trapoeraba	Anfíbia					Naturalizada
<i>Commelina cf obliqua</i> Vahl	trapoeraba	Anfíbia					
Convolvulaceae							
<i>Ipomoea alba</i> L.	dama-da-noite, flor-da-noite	Anfíbia					
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	campainha, corda-de-viola	Anfíbia					
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	algodão-bravo, mata-cabra	Anfíbia					

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Cyperaceae							
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	tiririca-do-brejo, junquinho	Emergente					Naturalizada
<i>Cyperus virens</i> Michx.	tiririca, três-quinas, junça	Anfíbia					Endêmica do Brasil
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	junco-manso, junco-fino	Emergente					
<i>Eleocharis</i> sp.	junco	Emergente					
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	navalha-de-macaco, capituva	Anfíbia					
Fabaceae							
<i>Aeschynomene</i> sp.	angiquinho, corticeirinha	Anfíbia					
<i>Vigna</i> sp.		Anfíbia					
Lamiaceae							
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	cheirosa, betônica-brava	Anfíbia					
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	hortelã-bravo, fazendeiro	Anfíbia					
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	rubim	Anfíbia					Naturalizada
Lythraceae							
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	guanxuma-vermelha	Anfíbia					
<i>Cuphea cf calophylla</i> Cham. & Schtdl.	sete-sangrias	Anfíbia					Goiás, Distrito Federal, Sudeste e Sul
Malvaceae							
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	guanxuma, vassoura-tupitixá	Anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Sida rhombifolia</i> L.	malva, vassourinha	Anfíbia					
Melastomataceae							
Melastomataceae sp1		Anfíbia					
Melastomataceae sp2		Anfíbia					
Onagraceae							
<i>Ludwigia cf gandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	cruz-de-malta	Anfíbia					Sul
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	cruz-de-malta	Anfíbia					
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	cruz-de-malta	Anfíbia					
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	cruz-de-malta	Emergente					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
Plantaginaceae							
<i>Scoparia dulcis</i> L.	vassourinha, vassoura de botão	Anfíbia					
<i>Callitriche deflexa</i> A.Braun ex Hegelm.	tapete-verde	Anfíbia					Sudeste e Sul
Poaceae							
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone		Anfíbia					
Poaceae sp.		Anfíbia					
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiário, braquiária-do-alto	Anfíbia					Naturalizada
<i>Urochloa</i> sp.	braquiária	Anfíbia					
Polygonaceae							
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	capiçoba, cataia, fumo-bravo	Emergente					
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	Emergente					
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	lingua-de-vaca, labaga	Anfíbia					Distrito Federal,

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
							Nordeste, Sudeste e Sul
Pontederiaceae							
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	pavoa, hortelã-do-brejo	Flutuante fixa					
Solanaceae							
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	fumo-de-jardim	Anfíbia					Sudeste e Sul
<i>Solanum americanum</i> L.	maria-pretinha, erva-moura	Anfíbia					
Typhaceae							
<i>Typha</i> sp.	taboa	Emergente					

Conforme apresentado na Erro! Fonte de referência não encontrada., se destacou pela maior representatividade nos ambientes estudados a família Asteraceae, contribuindo com seis táxons, seguida das famílias Cyperaceae com cinco táxons e Poaceae e Onagraceae com quatro táxons, cada.

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, 2008).

Em geral, as famílias Cyperaceae e Poaceae 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 Onagraceae possui distribuição cosmopolita com ocorrência de quatro gêneros e cerca de 50 espécies no Brasil, tais como *Ludwigia*, registrado nesse levantamento, com ocorrência em todo país, associado principalmente a locais alagáveis (SOUZA & LORENZI, 2008).

As famílias Amaranthaceae, Convolvulaceae, Lamiaceae e Polygonaceae apresentaram três táxons, cada. As demais famílias foram representadas na rede amostral por dois táxons (Commelinaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Plantaginaceae, Solanaceae) ou apenas um táxon (Acanthaceae, Araceae, Araliaceae, Apocynaceae, Begoniaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cleomaceae, Pontederiaceae e Typhaceae).

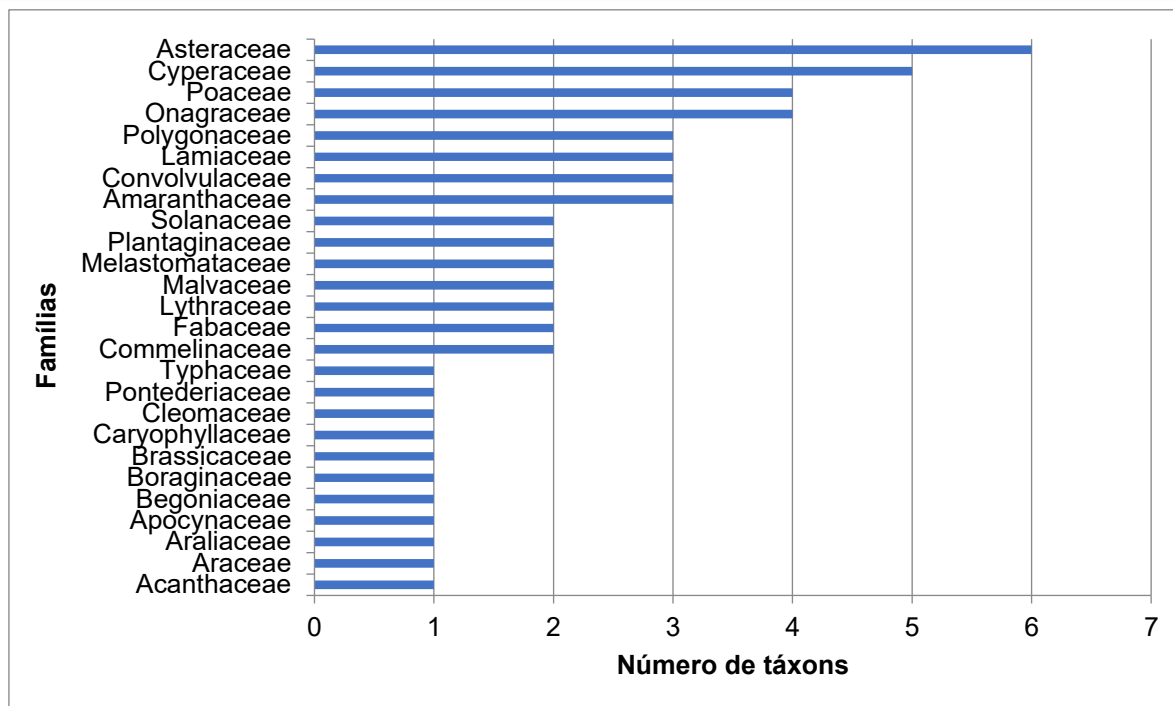


Figura 4.5-1– Riqueza táxons de macrófitas aquáticas por família – Barragem Duas Pontes - 2ªC (Outubro/20).

– Formas biológicas

Considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral um predomínio de anfíbias, compreendendo 44 táxons (79%), seguida das emergentes com nove táxons (16%) e com menor expressão, foram registrados dois táxons (4%) de flutuantes fixas e um táxon de flutuante livre (2%) conforme **Quadro 4.5-2**. 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 vivam tanto em ambientes aquáticos quanto em terrestres e as emergentes habitem as zonas litorâneas, áreas onde são encontradas as maiores concentrações dessas plantas.

As famílias Cyperaceae e Poaceae são bem representadas pela forma biológica anfíbia, provavelmente pelo fato destas serem ruderais, que são bem adaptadas a qualquer tipo de sedimento e condições climáticas. Na amostragem anterior (outubro/2018) também foram verificados predomínio de anfíbias, seguida das emergentes.

– Potencial de infestação

Do conjunto de macrófitas identificadas na rede amostral, a maioria dos táxons (82%) é considerada infestante ou daninha, de acordo com a literatura consultada (KISSMANN, 1997; KISSMANN & GROTH, 1999 e 2000; LORENZI, 2008). Cabe indicar que, na área

amostrada da Barragem Duas Pontes em outubro de 2020, nenhuma espécie apresentou potencial infestante, pois a área de cobertura estava baixa.

Contudo, merece destaque a espécie *Lemna minuta* (lentilha d'água), flutuante livre, a qual não havia sido registrada na amostragem anterior (outubro/18) e na campanha atual foi detectada em dois pontos do rio Camanducaia (P02 e P03) com cobertura dispersa e com numerosos indivíduos. Essa espécie é considerada infestante e pode ser indicadora de eutrofização (POTT & POTT, 2000)

– Potencial econômico

Entre as espécies identificadas na malha amostral, 22 apresentam valor medicinal (LORENZI & MATOS, 2002), 11 são ornamentais (LORENZI & SOUZA, 2001) e seis são utilizadas como alimento (POTT & POTT, 2000), conforme **Quadro 4.5-1**.

Há registros da utilização das espécies comestíveis na área monitorada do rio Camanducaia e contribuintes, tais como *Hydrocotyle ranunculoides* (erva-capitão-do-brejo), cujo broto é tenro, embora suas folhas sejam venenosas, assim como os frutos maduros da espécie *Solanum americanum* (maria-pretinha) que também são comestíveis, porém verdes são venenosos. Esta espécie apresenta compostos com efeito narcótico, sedativo e analgésico, por isso tem sido usada na medicina popular (KISSMANN & GROTH, 2000).

As folhas da espécie *Drymaria cordata* (mastruço-do-brejo) possuem aplicações na medicina caseira, além de serem comestíveis (SCHWIRKOWSKI, 2009). As folhas novas e sementes de *Amaranthus* (caruru) são nutritivas, enquanto as raízes e folhas são usadas na medicina popular como diuréticas, assim como *Alternanthera tenella* (apaga-fogo) (KISSMANN & GROTH, 1999). Diversas espécies do gênero *Polygonum* (erva-de-bicho) são amplamente empregadas na medicina caseira em diversas regiões, onde é considerada adstringente, estimulante, diurética e vermífida (LORENZI & MATOS, 2002).

As espécies *Ludwigia leptocarpa* e *L. octovalvis* (cruz-de-malta) também possuem alto valor medicinal, sendo as folhas empregadas como cicatrizante, enquanto que espécies de *Typha* (taboa), além do uso terapêutico, são consideradas comestíveis e ornamentais (POTT e POTT, 2000).

Muitas espécies da família Convolvulaceae são empregadas como plantas ornamentais devido às suas flores vistosas, como é o caso de *Ipomoea alba* (dama-da-noite), *I. cairica* (campainha) e *I. carnea* (algodão-bravo) registradas na área amostrada, além das espécies *Tarenaya spinosa* (mussambê) da família Cleomaceae e *Ruellia* sp. (Acanthaceae).

– Distribuição no Brasil

A maioria (88%) das espécies de macrófitas aquáticas registrada em outubro/2020 apresenta ampla distribuição (Flora do Brasil, no prelo), com exceção de sete espécies (*Gamochaeta* cf *coarctata*, *Cuphea* cf *calophylla*, *Ludwigia* cf *grandiflora*, *Ludwigia peruviana*, *Callitriche deflexa*, *Rumex obtusifolius* e *Nicotiana longiflora*), as quais possuem ocorrência restrita entre uma e quatro regiões do país, conforme detalhado no **Quadro 4.5-1**.

Segundo consta na Flora do Brasil (op. cit.), a maioria (86%) das plantas obtidas na segunda campanha é nativa, exceto oito espécies (*Ruellia* sp., *Ageratum conyzoides*, *Cardamine bonariensis*, *Drymaria cordata*, *Commelina diffusa*, *Cyperus mundtii*, *Leonurus japonicus*, *Urochloa brizantha*), as quais são naturalizadas no país, não ocorrendo, portanto, espécies exóticas de macrófitas aquáticas na malha amostral.

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).

Somente a espécie *Cyperus virens* é considerada endêmica. Nenhuma espécie se encontra 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

No Erro! Fonte de referência não encontrada.e na Erro! Fonte de referência não encontrada.constam a riqueza de táxons, a frequência e a frequência de ocorrência (FO) das macrófitas aquáticas por forma biológica nos pontos monitorados.

Na segunda campanha (outubro/2020), foram detectadas macrófitas aquáticas em todos os pontos amostrados. O máximo de riqueza foi computado no rio Camanducaia (P02), com 24 táxons, seguido do ponto P01, com 21 táxons. No ribeirão do Pantaleão foi verificada a menor riqueza (12 táxons).

Segundo Wetzel & Likens (2000) as zonas litorâneas são áreas de grande produtividade e diversidade de espécies, devido à produção primária de macrófitas, de perifiton 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 anfíbia e emergente ocorreram em todos os pontos monitorados na campanha mais recente, obtendo maior frequência de ocorrência entre os pontos (100%), seguidas da forma biológica flutuante fixa (80%) e flutuante livre (40%).

A espécie *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo), uma flutuante fixa colaborou para que essa forma biológica obtivesse alto valor de frequência ocorrendo em três dos cinco pontos amostrados. É uma planta considerada infestante que se enraíza, mas quando o nível da água sobe, ela se desprende e flutua, ocorre a propagação vegetativa, originando conjuntos de plantas, que podem formar grandes bancos flutuantes (KISSMANN, 1997).

Quadro 4.5-2 – Frequência de táxons de macrófitas aquáticas por forma biológica e riqueza de táxons – Barragem Duas Pontes – 2ªC – (Outubro/20).

Formas Biológicas	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência
	P01	P02	P03				
Anfíbia	17	19	14	8	12	5	100
Emergente	3	3	3	3	5	5	100
Flutuante livre	0	1	1	0	0	2	40
Flutuante fixa	1	1	0	1	1	4	80
Riqueza de táxons por ponto	21	24	18	12	18	-	-
Riqueza de táxons na campanha	56					-	-

(-) Não se aplica

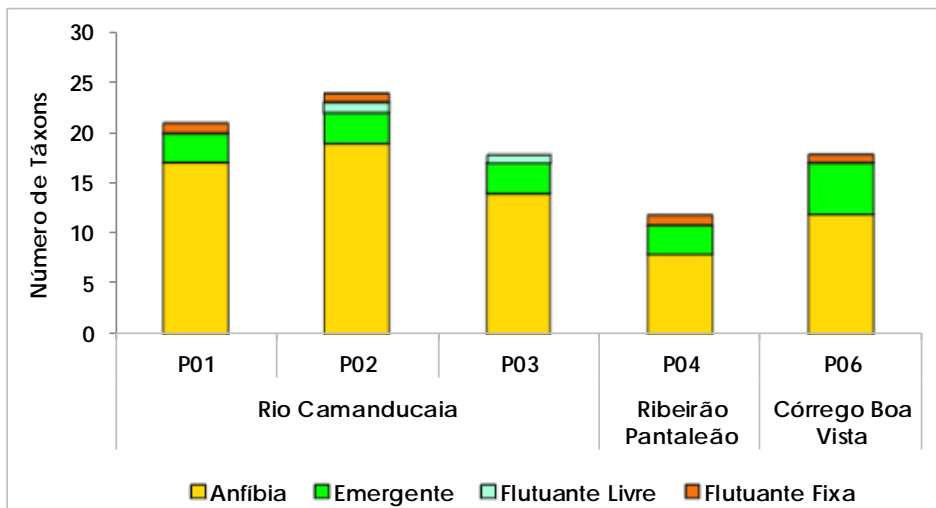


Figura 4.5-2 - Riqueza de táxons de macrófitas aquáticas por forma biológica – Barragem Duas Pontes – 2ªC - (Outubro/20)

Conforme demonstrado na Erro! Fonte de referência não encontrada.3, a maioria (80%) dos táxons foi classificada como pouco frequente, com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados. Oito táxons foram classificados como frequente com presença entre 50 e 80% dos pontos e apenas três táxons foram considerados como muito frequente com percentuais iguais ou superiores a 80% das amostras coletadas na rede de amostragem.

As espécies mais frequentes, com ocorrência em todos os pontos amostrais (100%), foram *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) e *Ipomoea cairica* (campainha) seguidas de *Polygonum punctatum* (erva-de-bicho) presente em 80% dos pontos amostrados.

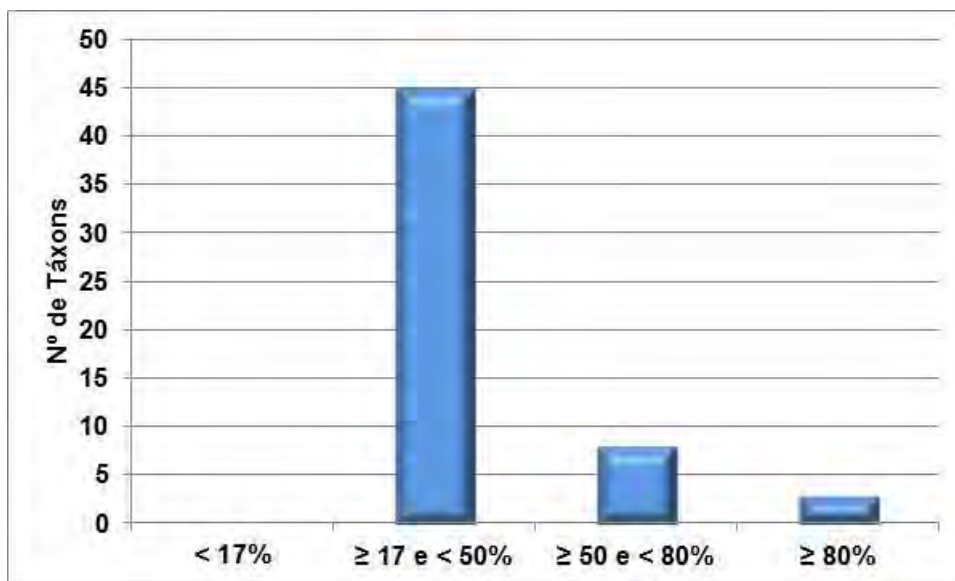


Figura 4.5-3- Frequência de ocorrência dos táxons de macrófitas aquáticas – Barragem Duas Pontes – 2ªC - Outubro/20.

– Área de Cobertura

Na avaliação de área de cobertura da comunidade de macrófitas aquáticas, a maioria (91%) dos táxons apresentou cobertura pequena e rara, (<1%, Índice R). Sete táxons *apresentaram* cobertura esporádica (<5%, Índice 1), somente as espécies *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo) e *Hydrocotyle ranunculoides* (erva-capitão-do-bejo) foram registradas com cobertura rala (entre 5 e 25%, índice 2) nos pontos P02 e P06, respectivamente, conforme **Quadro 4.5-3**.

A espécie *Lemna minuta* (lentilha d'água) apresentou cobertura dispersa com numerosos indivíduos (entre 25 e 50%, índice 3) nos pontos P02 e P03 (rio Camanducaia), formando pequenos bancos entre as pedras (**Fotos 4.5-1 e 4.5-2**), locais com pouca correnteza. Conforme citado, esta espécie é flutuante livre e considerada infestante que se desenvolve bem em água com médio a alto teor de nutrientes, baixa correnteza e pouco sombreada (POTT & POTT, 2000).

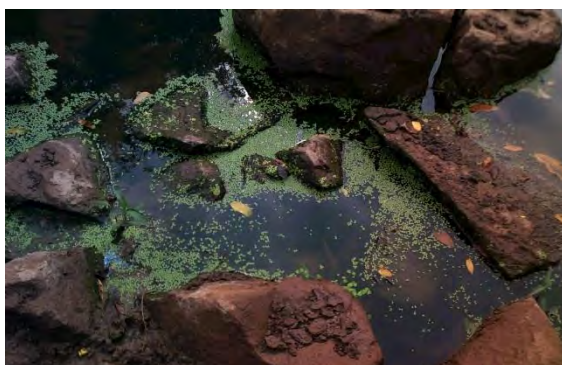


Foto 4.5-1 - *Lemna minuta* (lentilha d'água) no ponto P02 estacionadas entre as pedras.



Foto 4.5-2 - *Lemna minuta* (lentilha d'água) no ponto P03 formando banco entre as pedras.

O táxon *Typha* sp. (taboa) também foi registrado com índice de cobertura 3 no ponto P06 (lago do córrego da Boa Vista), mas por ser uma espécie emergente e adaptada a áreas brejosas não apresenta grande risco de infestação.

Em todos os pontos, na campanha em foco (outubro/2020), a área livre de macrófitas aquáticas foi maior que 75%, não tendo sido registrados bancos expressivos e homogêneos desses vegetais. Neste sentido, as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não são extensas, tendo assim

um equilíbrio na comunidade, sem a presença de espécies dominantes ou codominantes em todos os pontos de coleta, o que está possivelmente relacionado à correnteza acentuada da maioria dos ambientes amostrados, o que dificulta a formação de bancos de macrófitas aquáticas expressivos.

Quadro 4.5-3 – Índice de cobertura por ponto de coleta e frequência de ocorrência – Barragem Duas Pontes – 2ªC – (Outubro/20).

Táxons	Índice de Cobertura					Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista		
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	R	R	R			3	60
<i>Aeschynomene</i> sp.	R				R	2	40
<i>Ageratum conyzoides</i> L.		R			R	2	40
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.					1	1	20
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	R			R		2	40
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	R					1	20
<i>Asclepias curassavica</i> L.	R			R	R	3	60
<i>Begonia</i> sp.					R	1	20
<i>Callitriche deflexa</i> A.Braun ex Hegelm.		R				1	20
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore		R				1	20
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.		R				1	20
<i>Commelina cf obliqua</i> Vahl				R		1	20
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.				R		1	20
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	R					1	20
<i>Cuphea cf calophylla</i> Cham. & Schldl.					R	1	20
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth					R	1	20
<i>Cyperus virens</i> Michx.	R					1	20
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	R			R		2	40
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.		R	R			2	40
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.		R	R		R	3	60

Táxons	Índice de Cobertura					Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista		
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth		R				1	20
<i>Eleocharis</i> sp.					R	1	20
<i>Gamochara</i> cf <i>coarctata</i> (Willd.) Kerguelen		R				1	20
<i>Heliotropium indicum</i> L.	R		R			2	40
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	1	2		R		3	60
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.					2	1	20
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.		R				1	20
<i>Ipomoea alba</i> L.		R				1	20
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	R	1	R	R	R	5	100
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.		R				1	20
<i>Lemna minuta</i> Kunth		3	3			2	40
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	R					1	20
<i>Ludwigia</i> cf <i>gandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet					R	1	20
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara					R	1	20
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	R		R			2	40
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	R	R	R	R	1	5	100
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	R	R	R			3	60
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone				R		1	20
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera			R			1	20
Poaceae sp.					R	1	20
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth			1			1	20
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	R	1	R	R		4	80

Táxons	Índice de Cobertura					Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista		
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton					R	1	20
<i>Ruellia</i> sp.		R	R			2	40
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	R	R	R			3	60
<i>Scoparia dulcis</i> L.		R				1	20
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	R					1	20
<i>Sida rhombifolia</i> L.			R			1	20
<i>Solanum americanum</i> L.	R	R	R			3	60
Melastomataceae sp1		R				1	20
Melastomataceae sp2				R		1	20
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	1	1	R			3	60
<i>Typha</i> sp.					3	1	20
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster					R	1	20
<i>Urochloa</i> sp.	R		R			2	40
<i>Vigna</i> sp.				R		1	20

Legenda: R = rara.

Nas **Fotos 4.5-3 a 4.5-12** a seguir são ilustradas algumas espécies de macrófitas aquáticas registradas na campanha de outubro/2020.



Foto 4.5-3. *Heliotropium indicum* (crista-de-galo) no rio Camanducaia (P01)



Foto 4.5-4. *Nicotiana longiflora* (fumo-de-jardim) no rio Camanducaia (P01)

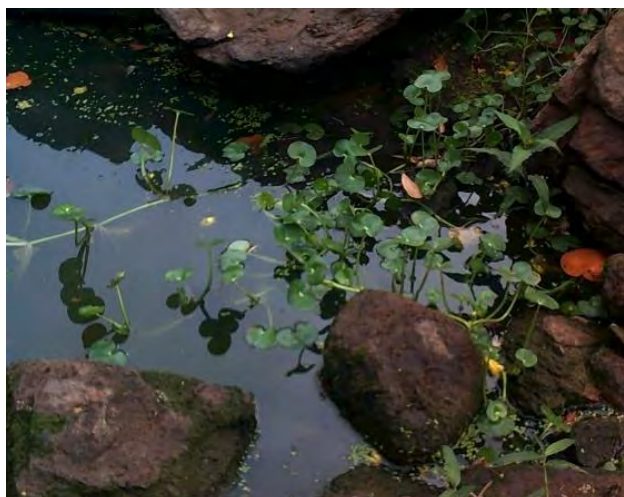


Foto 4.5-5. *Heteranthera reniformis* (pavoa) no rio Camanducaia (P02)

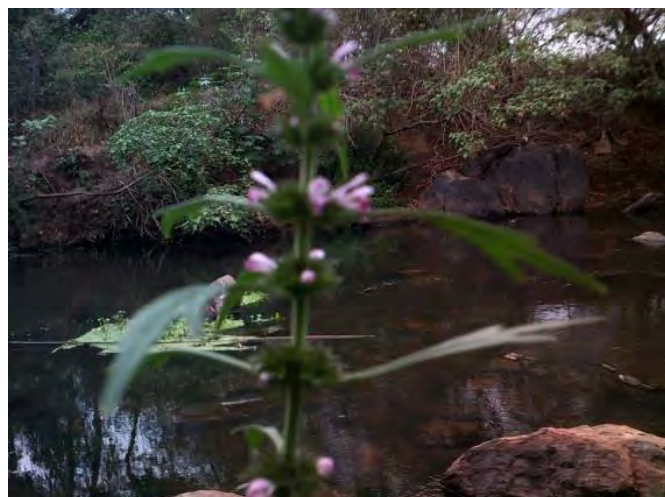


Foto 4.5-6. *Leonurus japonicus* (rubim) no rio Camanducaia (P02)



Foto 4.5-7. *Polygonum punctatum* (erva-de-bicho) no rio Camanducaia (P03)



Foto 4.5-8. *Lemna minuta* (lentilha d'água) no rio Camanducaia (P03)



Foto 4.5-9. *Alternanthera tenella* (apaga-fogo) no ribeirão do Pantaleão (P04)



Foto 4.5-10. *Ocellochloa stolonifera* no ribeirão do Pantaleão

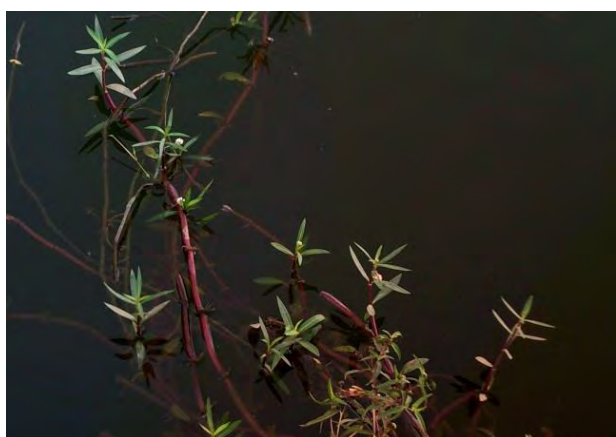


Foto 4.5-11 *Alternanthera philoxeroides* (brejo d'água) no córrego da Boa Vista (P06)

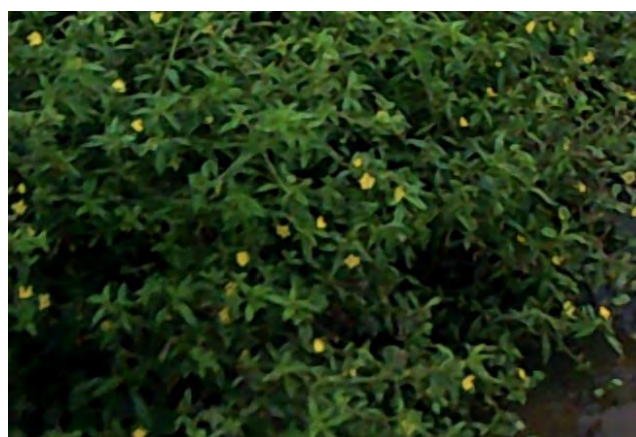


Foto 4.5-12. *Ludwigia octovalvis* (cruz-de-malta) no córrego da Boa Vista (P06)

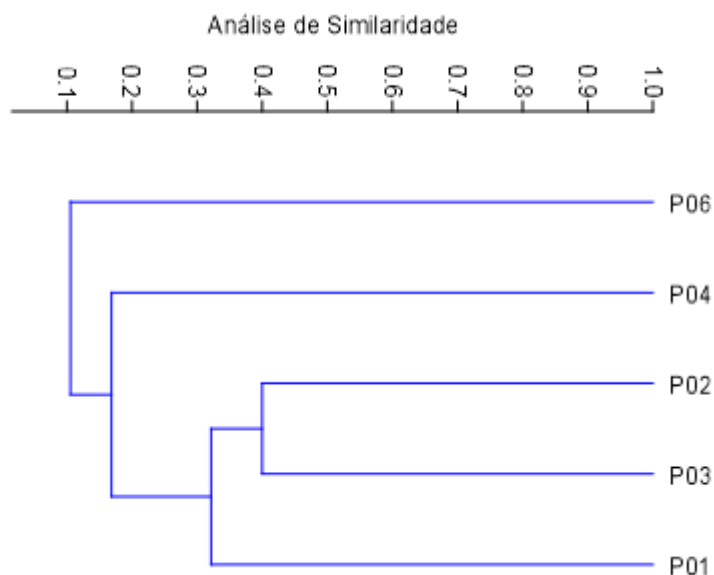
– Análise de similaridade

De acordo com a **Figura 4.5-4**, todos os pontos de amostragem foram agrupados com semelhança inferior a 50%, revelando baixa similaridade em relação à comunidade de macrófitas aquáticas nos distintos trechos amostrados no rio Camanducaia (P01, P02, P03), e nos seus contribuintes (P04 e P06).

Foi possível verificar um agrupamento que reuniu os pontos monitorados no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) se diferenciando dos pontos alocados nos contribuintes desse rio- ribeirão do Pantaleão (P04) e lago do córrego Boa Vista (P06). Os pontos P02 e P03 se agrupam por possuírem três táxons restritos a eles, *Drymaria cordata* (mastruço-do-brejo), *Lemna minuta* (lentilha d'água) e *Ruellia* sp., porém se agrupam ao ponto P01 por possuírem oito táxons comuns aos três pontos.

O ponto P06 (lago do córrego Boa Vista), situado no afluente do rio Camanducaia, se distingue dos demais pontos possivelmente pela dinâmica lântica, o que favoreceu a ocorrência de 12 táxons restritos a esse corpo hídrico, como *Cyperus mundtii* (tiririca-do-brejo), *Hydrocotyle ranunculoides* (erva-capitão-do brejo) e *Typha* sp. (taboa).

O ponto P04 (ribeirão do Pantaleão) também apresentou cinco táxons exclusivos, caracterizando-se por um ambiente mais raso que o rio Camanducaia, com maiores zonas litorâneas.



Erro! Fonte de referência não encontrada. **4 - Similaridade de macrófitas aquáticas – Barragem Duas Pontes – 2ªC – (Outubro/20).**

Coef. cofenético = 0,8984-

– Evolução dos principais indicadores

O total de táxons de macrófitas aquáticas registrado na última campanha (56) foi superior ao da amostragem anterior (18, campanha 1). O aumento expressivo de riqueza em relação à amostragem anterior (outubro/2018) pode estar relacionado ao fato da primavera ser a época em que a folhagem e floração das plantas perenes se desenvolvem novamente, deixando mais visíveis e fáceis de serem observadas. Ocorre também a germinação de sementes de plantas anuais, podendo ter com isso novas espécies no ambiente.

Em ambas as coletas foram verificados predomínio de anfíbias, seguida das emergentes. Na primeira campanha, as espécies mais frequentes foram *Urochloa decumbens* (braquiária) e *Ludwigia octovalvis* (cruz-de-malta), enquanto que na segunda campanha se destacaram *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) e *Ipomoea cairica* (campainha) seguidas da espécie *Polygonum punctatum* (erva-de-bicho).

Em ambas as coletas não foram observados bancos expressivos e homogêneos desses vegetais, sendo a área livre de macrófitas superior a 75%, tendo assim um equilíbrio na comunidade, sem a presença de espécies dominantes ou codominantes em todos os pontos de coleta, o que está possivelmente relacionado à correnteza do rio Camanducaia, o que dificulta a formação de bancos de macrófitas aquáticas expressivos. Contudo, merece destaque o aumento da área de cobertura das espécies *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo) e *Lemna minuta* (lentilha d'água), as quais não foram registradas na primeira campanha, mas apresentaram índices de cobertura 2 e 3, respectivamente, na atual campanha.

Conforme citado, *H. reniformis* é uma espécie flutuante fixa, considerada infestante que se enraíza mas quando o nível da água sobe, ela se desprende e flutua, ocorre a propagação vegetativa, originando conjuntos de plantas, que podem formar grandes bancos flutuantes (KISSMANN, 1997). *L. minuta* é flutuante livre e considerada infestante que se desenvolve bem em água com médio a alto teor de nutrientes, baixa correnteza e pouco sombreada (POTT & POTT, 2000). 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 Duas Pontes– 1ª e 2ªC (Outubro/18 a Outubro/20).

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
Riqueza Específica (nº de táxons)							
C1	out/18	7	1	6	6	6	18

C2	out/20	21	24	18	12	18	56
Índice Máximo de Cobertura							
C1	out/18	1	R	3	1	3	NA
C2	out/20	1	3	3	R	3	

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, são descritos os principais resultados obtidos na avaliação das comunidades aquáticas, relativos à segunda campanha de monitoramento no âmbito da Barragem Duas Pontes, conduzida na transição do período seco para o chuvoso (outubro/2020).

5.1. Fitoplâncton

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, foi inventariado um total de 78 táxons do fitoplâncton. No geral, verificou-se predomínio qualitativo de diatomáceas Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Os valores de riqueza do fitoplâncton obtidos na segunda campanha foram semelhantes entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia, com máximo de 39 táxons (P02 e P03), enquanto que o ribeirão do Pantaleão (P04) foi o ambiente de menor riqueza.

Dentre os táxons inventariados, apenas as diatomáceas *Navicula* sp. e *Thalassiosira* sp. ocorreram em todos os pontos de coleta, sendo consideradas muito frequentes, além das diatomáceas *Nitzschia* sp., *Pinnularia* sp., *Ulnaria ulna*, *Aulacoseira granulata*, das clorofíceas *Desmodesmus* sp., *Pediastrum duplex*, das zignemafíceas *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp., da cianobactéria *Phormidium* sp. e das euglenofíceas *Lepocinclis* sp e *Trachelomonas volvocina*, exemplares não identificados da ordem Naviculales e da classe Cryptophyceae, indicando alta adaptabilidade desses organismos às condições ambientais do rio Camanducaia e contribuintes. No conjunto de táxons identificados, nessa campanha, não houve registro de espécies exóticas.

Os dados de densidade do fitoplâncton indicaram baixa densidade no ribeirão do Pantaleão; valores intermediários nos segmentos monitorados no rio Camanducaia, com variação entre 681 org./mL, no ponto P02, e 1.519 org./mL, em P03. No córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.735 org./mL), resultado atribuído à dinâmica lêntica que tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica. A análise da biomassa fitoplanctônica, obtida pela clorofila-a na segunda campanha, corroborou maior concentração no lago.

No rio Camanducaia, as diatomáceas foram os grupos mais abundantes, sobretudo *Thalassiosira* sp. (Mediophyceae), no ponto P03, o que pode refletir a correnteza das águas desse sistema, que contribuem para a ressuspensão de sedimentos, onde essas algas tendem a permanecer. Conforme citado, o rio Camanducaia apresentava vazão reduzida durante a campanha em foco. No córrego do Pantaleão (P04), as diatomáceas *Navicula* sp. e criptofíceas se

sobressaíram na densidade. No lago do córrego Boa Vista (P06), as criptofíceas também se destacaram, bem como a diatomácea *Aulacoseira granulata*.

A contagem de células de cianobactérias evidenciou conformidade com a Resolução Conama 357/05, em toda a extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), no ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego da Boa Vista (P06), tendo maior densidade *Planktolyngbya* sp. e *Aphanocapsa* sp., das quais esta última reúne espécies potencialmente produtoras de microcistinas. Cabe indicar que o rio Camanducaia se caracteriza por um ambiente enriquecido com nutrientes, em especial o fósforo, fator que favorece a proliferação de cianobactérias, sobretudo na perspectiva de formação do reservatório. Conforme citado, o fósforo está sendo objeto de análise e de medidas de controle visando minimizar potencial eutrofização do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes.

Na segunda campanha, a diversidade de espécies tendeu a ser mais elevada no rio Camanducaia (P01). No ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego da Boa Vista (P06), a diversidade se manteve em um mesmo patamar. Refletindo os padrões expostos, os resultados do índice de similaridade apontaram um baixo nível de semelhança entre os pontos, sendo a maior similaridade entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia (P02 e P03).

5.2. Zooplâncton

A análise qualitativa do zooplâncton, nesta segunda campanha de monitoramento, apontou a ocorrência de 41 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Camanducaia e em seus contribuintes, a maioria integrante dos grupos dos rotíferos e dos protozoários.

Os valores de riqueza apresentaram ampla variação no rio Camanducaia, sendo o ribeirão do Pantaleão (P04) o ambiente com a menor riqueza.

A análise da distribuição espacial indicou maior ocorrência na rede de amostragem dos protozoários *Centropyxis* spp, *Arcella* spp., *Centropyxis* cf. *aculeata* e *Diffugia* spp., dos rotíferos *Dicranophorus* sp., *Lecane bulla*, *Synchaeta* sp. e da classe Bdelloidea, além dos náuplios harpacticóides.

Na comunidade zooplanctônica, identificou-se a ocorrência de uma única espécie considerada exótica e invasora, o rotífero *Kellicottia bostoniensis*, com registro no lago do córrego da Boa Vista (P06). Dentre as espécies registradas no rio Camanducaia e afluentes não há táxons ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 445/14 e o Decreto Estadual nº 63.853/18.

Em termos quantitativos, a densidade do zooplâncton foi mais elevada no lago do córrego Boa Vista (P06), cuja estabilidade da coluna d'água se torna favorável ao desenvolvimento das

comunidades planctônicas, conforme citado. No rio Camanducaia, as maiores densidades foram a montante do futuro reservatório, a jusante da zona urbana de Amparo (P01). Os protozoários e os rotíferos corresponderam aos grupos mais abundantes, nos ambientes monitorados.

De modo geral, as flutuações nos resultados da comunidade zooplânctônica podem ser reflexos, dentre outros fatores, da condição trófica do rio Camanducaia. Conforme detalhado no relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e dos Sedimentos, o rio Camanducaia apresentou em outubro de 2020 acentuado grau de trofia, enquanto que o ribeirão do Pantaleão (P04) e o lago do córrego da Boa Vista (P06) oscilaram entre Eutrófico e Mesotrófico, respectivamente.

A diversidade do zooplâncton foi muito baixa no rio Camanducaia, no ponto P01, evidenciando desequilíbrio nesta comunidade, que foi dominada por rotíferos da classe Bdelloidea. Nos demais segmentos monitorados no rio Camanducaia, a diversidade aumentou, sobretudo no ponto P03. Nos contribuintes, a menor diversidade foi atribuída ao lago do córrego Boa Vista.

Assim como observado para o fitoplâncton, a análise de similaridade evidenciou baixo nível de semelhança entre a maioria dos pontos (< 50%). As maiores diferenciações estiveram associadas ao ponto P01 desse mesmo rio, que se encontra sob influência do remanso da PCH Freixo, e ao P06 (lago do córrego Boa Vista), cuja dinâmica lenticamente distingue dos demais pontos.

5.3. Invertebrados Bentônicos

Na segunda campanha de monitoramento da biota aquática foi registrado um total de 23 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 quironomídeos, os quais possuem táxons relativamente resistentes às alterações ambientais.

Dos táxons inventariados, foram considerados muito frequentes na malha amostral os anelídeos das famílias Glossiphoniidae e Tubificidae com queta capilar, os dípteros das famílias Chironomidae e Tanypodinae não identificados, além de *Chironomus* sp., os moluscos *Corbicula fluminea* e da família Physidae, o que indica alta adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais locais.

Nas comunidades bentônicas avaliadas, foram identificados dois moluscos exóticos, o bivalve *Corbicula fluminea* e o gastrópode *Melanoides tuberculatus*. Ambas as espécies também são consideradas invasoras, sendo relacionadas à modificação na estrutura da comunidade e ao declínio de populações nativas de moluscos bentônicos no Brasil. *C. fluminea* foi verificada na

maioria dos pontos, com exceção do ponto P02 (rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada), porém vale indicar que a ocorrência desta espécie neste ponto foi reportada na campanha anterior (outubro/18). A espécie *M. tuberculatus* foi inventariada nesta segunda campanha apenas no rio Camanducaia (P02).

Os invertebrados bentônicos registrados na segunda campanha não constam nas listas das espécies ameaçadas (Portaria MMA nº 445/14 e Decreto Estadual nº 63.853/18).

Na análise quantitativa, observou-se maior densidade dessa comunidade no ribeirão do Pantaleão. No rio Camanducaia, a densidade atingiu valores mais elevados a jusante do futuro barramento (P03), enquanto que no lago do córrego Boa Vista (P06) foi computada a menor densidade da malha amostral. Nesta campanha, houve diminuição na densidade na maioria dos pontos quando comparada à primeira coleta, o que pode ser reflexo da menor vazão observada no rio Camanducaia, na última campanha, o que tende a promover maior concentração de poluentes no ambiente aquático.

No ribeirão do Pantaleão, as larvas de insetos dípteros *Polypedilum* sp. foram mais abundantes. Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no lago do córrego da Boa Vista (P06). No rio Camanducaia (P01, P02 e P03), os anelídeos corresponderam ao grupo mais abundante na segunda campanha, sobretudo, devido à contribuição dos Tubificidae com queta capilar e da família Glossiphoniidae.

De modo geral, houve predomínio de táxons tolerantes às alterações ambientais e adaptados a locais com poluição orgânica, o que reflete os despejos de efluentes domésticos e industriais da zona urbana de Amparo, que tendem a promover condições seletivas para o estabelecimento de grupos mais sensíveis dos invertebrados bentônicos. Além disso, em toda malha amostral, os sedimentos foram compostos principalmente por frações finas, com destaque para silte, a qual tende a reter maiores teores de matéria orgânica.

Em relação à malacofauna exótica, o bivalve invasor *Corbicula fluminea* atingiu maiores densidades no ribeirão do Pantaleão (P04) e o gastrópode invasor *M. tuberculatus*, que esteve restrito ao rio Camanducaia (P02), apresentou baixa densidade.

A diversidade foi relativamente mais elevada no lago do córrego da Boa Vista. O índice de similaridade indicou um baixo nível de semelhança entre os pontos, tendo maior similaridade os locais monitorados no rio Camanducaia e os contribuintes monitorados (P04 e P06) mostraram uma comunidade mais distinta.

Os resultados apontam condição Regular nos pontos P01 e P03 do rio Camanducaia e no lago do córrego da Boa Vista (P06), enquanto que no ribeirão do Pantaleão (P04) e na seção do rio Camanducaia no corpo central do futuro reservatório (P02) obteve-se classificação Boa.

5.4. Macrófitas Aquáticas

Na campanha realizada em outubro de 2020, foram registrados 56 táxons de macrófitas aquáticas. A forma biológica mais comum nesta última campanha foi a anfíbia, padrão semelhante ao obtido na primeira e segunda amostragem (outubro/2018 e outubro/2020).

As espécies mais frequentes na segunda campanha foram *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) e *Ipomoea cairica* (campainha). Todas as espécies apresentaram baixo grau de cobertura. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos rios monitorados, cabe indicar que não foi constatado risco de infestação, pois as áreas de cobertura dos táxons de macrófitas aquáticas nos pontos de coleta não foram extensas, porém observou-se um aumento da área de cobertura das espécies *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo) e *Lemna minuta* (lentilha d'água), as quais geralmente se dispersam e proliferam rapidamente em reservatórios.

Em síntese, os resultados integrados do monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes, em outubro de 2020, apontam que a comunidade planctônica foi formada predominantemente por grupos que são componentes comuns de ecossistemas aquáticos continentais.

A comunidade bentônica foi dominada por táxons tolerantes às alterações ambientais. Houve o registro de dois moluscos exóticos invasores, o bivalve *Corbicula fluminea* e o gastrópode *Melanoides tuberculatus*, sendo que a potencial expansão das populações destes organismos serão acompanhadas nas próximas amostragens desse programa.

Como aspecto positivo, vale indicar que todas as espécies de macrófitas apresentaram baixo grau de cobertura, sem espécies dominantes, mantendo assim um equilíbrio nessa comunidade.

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 Duas Pontes.

Equipe técnica	Formação	Registro profissional	Atuação no projeto
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Bióloga. Msc em Ecologia	CRBio: 06912-01	Responsável técnica
Josefa Oliveira dos Santos	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ: 04265303	Elaboração do relatório técnico
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 Duas Pontes.

Quadro 7-1. Cronograma de atividades – Barragem Duas Pontes.

Atividades	CRONOGRAMA																			
	out/18	nov/18	dez/18	jan/19 a dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20	jan/21	fev/21	mar/21	
Campanha de amostragem preliminar																				
Relatório Preliminar																				
Campanha de amostragem																				
Relatório da Campanha																				
Relatório Consolidado Final																				

Atividades já realizadas

Atividades previstas

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V. L. S.; LARRAZÁBAL, M. E. L.; MOURA, A. N.; JÚNIOR, M. M. Rotífera das zonas limnética e litorânea do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 96(4):445-451, 2006.

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.

APARECIDA MOREIRA, Raquel; DA SILVA MANSANO, Adrislaine; ROCHA, Odete. Rates of Filtration and Ingestion of a Microalga by *Philodina roseola* (Rotífera: Bdelloidea). *Acta biol.Colomb.*, Bogotá, v. 21, n. 2, p. 325-333, May 2016.

BARROSO, G. M. E. A. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 2 e 3, 1991.

BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil**. São Paulo: Rima, 2. ed, 2006.

BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária – CETESB. 1986.

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 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.

CANADA. CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - CCME. **Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life – Polichlorinateddibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans (PCDD/Fs)**. Ottawa: CCME, 2001. Disponível em: <<http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/245>>. Acesso em: **Mai/2018**.

CAPOLETI, C. Biomonitoramento da qualidade da água na estação de tratamento de água Rio Grande, São Bernardo do Campo, SP. Dissertação – Ciências na Área de Tecnologia Nuclear. São Paulo. 2005. 159p.

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. **Relatório da Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2019**. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Guia Nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

COOK, C. D. K. 1999. The number and kinds of embryo-bearing plants which have become aquatic: a survey. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, 2(1):79-102.

COOK, C. D. K. Aquatic plant book. The Hague: SPB **Academic Publishing**., 1996.

DÁVILA, Jennifer Paola Moyón . Taxonomia e distribuição do gênero Navicula "sensu stricto" (Bacillariophyceae) em reservatórios da Bacia do Alto Tietê e de bacias vizinhas . (Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2016. Dissertação de mestrado.

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.

ESPÍNDOLA, ELG., MATSUMURA-TUNDISI, T., RIETZLER, AC.; TUNDISI, JG. Spatial heterogeneity of Tucuruí Reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and distribution of zooplankton species. **Revista Brasileira de Biologia**, vol. 60, p. 179-194. 2000.

FLECHTMANN, C.A.H.; RODRIGUES, S.R.; COUTO, H.T.Z. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 4. Comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (*Scarabaeidae*). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.39, n. 2, p. 249-258, 1995.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. No prelo. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 29 Jun. 2018.

GOETGHEBEUR, P. 1998. Cyperaceae. In **Kubitzki, K. H., et al. (Ed.). The families and genera of vascular plants. Spreng-Verlag**. Berlin, p.141-190.

GOMES, P.P., M.S.R. IBAÑEZ & J.S. FREITAS. 2010. Spatial and temporal variation of *Peridinium umbonatum* F. Stein, 1883 (Dinophyceae) and its relationship with total phytoplankton of a shallow, oligotrophic lake in central Brazil (Lagoon Bonita, Distrito Federal). **Acta Limnologica Brasiliensia** 22(3): 317–324. doi: 10.4322/actalb.02203008

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.

JOHN, M., WHITTON, B. A.; BROOK, A. J. **The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae.** The Natural History Museum and the British Phycological Society. Cambridge University. pp. 703. 2002.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. São Paulo: BASF, Tomo I, 1997.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. São Paulo: BASF, Tomo II e III, 2000.

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. **Hydrobiologia:** Rotatoria die radertiere mitteleuropas, Übeiordnung Monogononta. Berlim: Gebriider Borntträger, 1978. 420 p.

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 Scientiarium**, v. 22, n. 2, p. 347- 353, 2000.

LIRA, G. A. da S. T. de; BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. do C.; MOURA, A. do N. Structure and dynamics of phytoplankton community in the Botafogo reservoir-Pernambuco-Brazil. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba , v. 52, n. 2, p. 493-501, 2009 .

LORENZI, H. & MATOS, F.J.A. 2002. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** Nova Odessa, Plantarum.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais.** 2. ed. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2008.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais do Brasil**. Arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1088p.

LOUREIRO, B. R. Comunidade Zooplanctônicas em sistemas de criação de peixes. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 47 – 60, 2011.

LUCINDA, I. **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. 2003.

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.

MASCHWITZ, D.E.; COOK, E.F. 2000. Revision of the Nearctic Species of the Genus *Polypedilum* Kieffer (Diptera: Chironomidae) in the Subgenera P. (*Polypedilum*) Kieffer and P. (*Urespedilum*) Oyewo and Saether. Ohio Biological Survey Bulletin (New Series) 12 (3): 135pp.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; SILVA, W. M. Crustáceos copépodos planctônicos. In: ISMAEL, D. et al. (Ed.). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil**: invertebrados de água doce. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), 1999. p. 91-106.

MELO, S.; SOUZA, K. F. Flutuação anual e interanual da riqueza de espécies de desmídias (Chlorophyta - Conjugatophyceae) em um lago de inundação amazônico de águas pretas (Lago Cutiuauú, Estado do Amazonas, Brasil). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 31, n. 3, p. 235-243. 2009.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 2ed. Dudaque, Iowa, Kendall/Hunt, 1984. 722p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. xx, 547 p.

NISHIMURA, Paula Yuri. Ecologia da comunidade fitoplactônica em dois braços da Represa Billings (São Paulo, SP) com diferentes graus de trofia. 2008. Dissertação (Mestrado em

Ecologia: Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Instituto de Biociências, University of São Paulo, São Paulo, 2008.

OIKAWA, F.; FLECHTMANN, C.A.H.; OLIVEIRA, E.M. Riqueza e abundância de besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) associados a massas fecais de *Alouatta guariba* em fragmento florestal e área contínua. **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. Uberlândia-MG. 2008.**

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.

PALMER, C. M. **A composite rating of algae tolerating organic pollution**, J. Phycol., 5,

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. **Fresh water invertebrates of the United States.** New York: Wiley Interscience, 803p. 1978.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal.** 1a. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404 p.

REGALI-SELEGHIM M. H.; GODINHO M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI T. Checklist dos "protozoários" de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.** vol.11, suppl.1, pp. 389-426. ISSN 1676-0603. 2011.

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 biological: Junk Publishers, Bostons, p. 337-352. 1984.

ROHLF, F.J. Adaptive hierarchical clustering schemes. **Systematic Zoology**, v.19, n.1, p.58-82, 1970.

ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. **The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera**. Cambridge University Press, Cambridge.

RUTISHAUSER, R. 2010. APG III: Families (and genera) with hydrophytes. Versão 13. Compiled from Cook 1999, Maberly 2008, APG 2009. Universität Zürich. Zürich, Switzerland, 1 p.

SANSEVERINO, ANGELA & NESSIMIAN, JORGE. (2001). Hábitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. 29. 29-3829.

SANT'ANNA, C.L.; TUCCI, A.; AZEVEDO, M.T.P.; MELCHER, S.S.; WERNER, V.R.; MALONE, C.F.S.; ROSSINI, E.F.; JACINAVICIUS, F.R.; HENTSCHEKE, G.S.; OSTI, J.A.S.; SANTOS, K.R.S.; GAMA-JÚNIOR, W.A.; ROSAL, C. & ADAME, G. **Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras**. Publicação eletrônica, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia. www.ibot.sp.gov.br. 2012.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE - SMA. **Decreto Estadual nº 60.133**, de 07 de fevereiro de 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. São Paulo, 2014.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. **Resolução SMA 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

SCHNEIDER, A. A. 2007. **A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas**. Biociências 15(2): 257-268.

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.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Illinois: Urbana Illinois University of Press. 177p. 1963.

SILVA, L.H.S. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (Lago Monte Alegre). **Revista Brasileira de Biologia** 59: 281-303. 1999.

SMITH, A. L.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P. S., H. ; WOLF, P. G. 2006. A classification for extant ferns Táxon: **International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature**, 55(3):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. Botânica sistemática : guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP, Brasil: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2ªed. 2008. 640 p. ISBN 8586714216.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M.; PAGIORO, T. A. Macrófitas aquáticas em Itaipu: ecologia e perspectivas para o manejo. In: Thomaz, S. M.; Bini, L. M. (Eds.). **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 319-341.

TORRES, V. S. Amebas testáceas ocorrentes na região de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. II. Novos registros para a região. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 15, no. 2, p. 545-552, 1998.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; 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.

VERCELLINO, I.; S. **Respostas do perifíton aos pulsos de enriquecimento em níveis crescentes de fósforo e nitrogênio em represa tropical mesotrófica (lago das ninféias, São Paulo)**. Tese doutorado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro.116 pag. 2007.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. FAPESP/HUCITEC. São Paulo, 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. 2005. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. FAPESP/RiMa. São Paulo, vol. 4.

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.

WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. 1992. **The grass genera of the World**. C.A.B. Internacional. Wallingford.

WETZEL, R.G. AND LIKENS, G.E. 2000. Composition and Biomass of Phytoplankton. In: Wetzel, R.G. and Likens, G.E., Eds., **Limnological Analyses**, 3rd Edition, Springer, New York, 147-154.

9. ANEXOS

Anexo I – Relatório de Ensaio do Fitoplâncton

Guarujá, 30 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707.
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra		
Projeto	Barragem Duas Pontes	
Ponto de amostragem	P01	
Código(s) Econsult	4511/20 (quantitativa) e 4516/20 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	08/10/2020 às 12 h 00 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	13/10/2020	
Data do ensaio	27/11/2020	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487643	Coord. L/O: 310748 Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp.	x	3	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Diadsmis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	21	0	0
Naviculales	x	3	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	21	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	133	0	0
<i>Pinnularia</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>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium contortum</i>	x	52	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	45	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
Zygnematophyceae	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp.	x	0	0	0
<i>Mougeotia</i> sp.	x	0	0	0

<i>Spirogyra</i> sp.	x	24	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	35	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	164	0
<i>Cryptomonas</i> sp.	x	28	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	3	70
<i>Planktolyngbya</i> sp.	x	35	349
<i>Planktothrix</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	56	0
<i>Lepocinclis ovum</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis oxyuris</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	245	0
<i>Monomorpha</i> sp.	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp.	x	45	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	56	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	x	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	x	35	0
Total:	36 táxons	1.004 org./mL	419 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: C1825 – 02ª Campanha – 05/10/2020.

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

Guarujá, 30 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707.
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	4512/20 (quantitativa) e 4517/20 (qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/10/2020 às 08 h 40 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	27/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491001	Coord. L/O: 308317	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>Amphora</i> sp.	x	4	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.	x	4	0	0
Naviculales	x	7	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	19	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	37	0	0
<i>Stauroneis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	4	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp.	x	0	0	0
<i>Coelastrum indicum</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	x	0	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	33	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp.	x	0	0	0
<i>Pectinodesmus javanensis</i>	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	x	0	0	0
<i>Westella</i> sp.	x	0	0	0

Zygnematomyceae	-	-	-
<i>Closterium</i> sp.	x	0	0
<i>Mougeotia</i> sp.	x	0	0
<i>Spirogyra</i> sp.	x	4	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	175	0
<i>Cryptomonas</i> sp.	x	4	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	41	0
<i>Lepocinclis acus</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	15	0
<i>Monomorphina</i> sp.	x	0	0
<i>Phacus curvicauda</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp.	x	4	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	37	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	x	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	x	293	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Oocystis</i> sp.	x	0	0
Total:	39 táxons	681 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.
<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: C1825 – 02ª Campanha – 05/10/2020.

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, 30 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707.
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	4513/20 (quantitativa) e 4518/20 (qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/10/2020 às 15 h 00 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	28/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7489930	Coord. L/O: 306902	Fuso: 23k


Resultados	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo	
		Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons		
Bacillariophyceae	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0
<i>Diadsmis</i> sp.	x	0	0
<i>Eunotia</i> sp.	x	7	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	x	0	0
Naviculales	x	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	21	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0
Chlorophyceae	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp.	x	0	0
<i>Coelastrum microporum</i>	x	0	0
<i>Coelastrum indicum</i>	x	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	56	0
<i>Eudorina elegans</i>	x	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp.	x	7	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0
<i>Pectinodesmus javanensis</i>	x	7	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0

<i>Westella</i> sp.	x	0	0
Zygnematomyceae	-	-	-
<i>Mougeotia</i> sp.	x	0	0
<i>Spirogyra</i> sp.	x	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	362	0
<i>Cryptomonas</i> sp.	x	7	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.	x	7	111
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Euglena</i> sp.	x	28	0
<i>Lepocinclis acus</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	21	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp.	x	7	0
<i>Trachelomonas armata</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas similis</i>	x	28	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	237	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	x	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	x	724	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	x	0	0
Total:	39 táxons	1.519 org./mL	111 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.
<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: C1825 – 02ª Campanha – 05/10/2020.

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, 30 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707.
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	4514/20 (quantitativa) e 4519/20 (qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/10/2020 às 16 h 31 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	28/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490892	Coord. L/O: 308753	Fuso: 23k

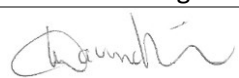
Resultados	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo	
		Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons		
Bacillariophyceae	-	-	-
<i>Achnanthes</i> sp.	x	0	0
<i>Amphipleura</i> sp.	x	0	0
<i>Cocconeis</i> sp.	x	31	0
<i>Fragilaria</i> sp.	x	0	0
Naviculales	x	2	0
<i>Navicula</i> sp.	x	70	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	29	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0
<i>Surirella</i> sp.	x	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	10	0
Chlorophyceae	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp.	x	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	5	0
Zygnematophyceae	-	-	-
<i>Closterium</i> sp.	x	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	x	2	0
<i>Mougeotia</i> sp.	x	0	0
<i>Spirogyra</i> sp.	x	5	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	0	0

<i>Melosira varians</i>	x	34	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	150	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Merismopedia</i> sp.	x	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	x	0	0
<i>Planktolyngbya</i> sp.	x	0	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp.	x	0	0
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0
Synurophyceae	-	-	-
<i>Mallomonas</i> sp.	x	0	0
<i>Synura</i> sp.	x	2	0
Total:	27 táxons	340 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, 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL. 001 – Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens 5.2.1 e 5.2.3.</u>
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3.</u> FINT 105 – Plano de Amostragem: C1825 – 02ª Campanha – 05/10/2020.

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, 30 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707.
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

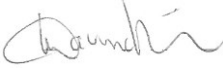
Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	4515/20 (quantitativa) e 4520/20 (qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/10/2020 às 10 h 20 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	28/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491136	Coord. L/O: 308267	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp.	x	0	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	x	7	0	0
<i>Diadsmis</i> sp.	x	0	0	0
Naviculales	x	7	0	0
<i>Navicula</i> sp.	x	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	x	14	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	x	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	x	43	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Coelastrum microporum</i>	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	0	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	100	0	0
<i>Monoraphidium irregulare</i>	x	21	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	28	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	7	0	0
Chrysophyceae	-	-	-	-
<i>Dinobryon</i> sp.	x	28	0	0
Zygnematophyceae	-	-	-	-
<i>Staurastrum</i> sp.	x	0	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-	-

<i>Aulacoseira granulata</i>	x	271	0
<i>Urosolenia longiseta</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae	x	776	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp.	x	7	228
<i>Microcystis</i> sp.	x	0	0
Dinophyceae	-	-	-
<i>Ceratium</i> sp.	x	0	0
<i>Peridinium</i> sp.	x	21	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Lepocinclis ovum</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp.	x	0	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	x	0	0
<i>Phacus suecicus</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas armata</i>	x	0	0
<i>Trachelomonas similis</i>	x	7	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	185	0
Klebsormidiophyceae	-	-	-
<i>Elakatothrix</i> sp.	x	7	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Thalassiosira</i> sp.	x	178	0
Synurophyceae	-	-	-
<i>Mallomonas</i> sp.	x	0	0
<i>Synura</i> sp.	x	7	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	x	0	0
<i>Oocystis</i> sp.	x	0	0
Xanthophyceae	-	-	-
<i>Tetraplektron</i> sp.	x	21	0
Total:	37 táxons	1.735 org./mL	228 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.
<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: C1825 – 02ª Campanha – 05/10/2020.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo II – Relatório de Ensaio do Zooplâncton

Guarujá, 26 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar, sala 1.707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	4521/20 (Quantitativa) e 4526/20 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/10/2020 às 12 h 04 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	23/11/2020 e 25/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487643	Coord. L/O: 310748	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Ostracoda	x	0
Filo NEMATODA	x	0
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella</i> spp.	x	1.185
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> spp.	x	0
Filo ROTIFERA		-
ROTIFERA N.I.	x	2.369
Classe Bdelloidea	x	580.462
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Ploima		-
<u>Família Dicranophoridae</u>		-
<i>Dicranophorus</i> sp.	x	0
<u>Família Trichocercidae</u>		-

<i>Trichocerca bicristata</i>	x	0
Total:	8 táxons	584.016 org./m³

Legenda	Org./m³ : organismo por metro cúbico. 0 (zero) : organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I. : Não Identificado.
---------	--

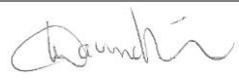
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 ^a Edição, Método 10200C, F, G.
----------------------------------	--

<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: C1825 - 2 ^a Campanha – 05/10/2020.
---	--

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, 26 de novembro de 2020.

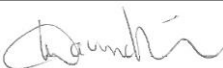
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar, sala 1.707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	4522/20 (Quantitativa) e 4527/20 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/10/2020 às 08 h 50 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	23/11/2020 e 25/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491001	Coord. L/O: 308317	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	32
Copepodito	x	96
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	384
Copepodito	x	32
Filo NEMATODA	x	32
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<u>Arcella spp.</u>	x	544
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<u>Centropyxis cf. aculeata</u>	x	1.601
<u>Centropyxis spp.</u>	x	512
<u>Família Diffugiidae</u>		-

<i>Diffugia</i> spp.	x	320
Filo ROTIFERA		-
ROTIFERA N.I.	x	64
Classe Bdelloidea	x	2.369
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Filiniidae</u>		-
<i>Filinia terminalis</i>	x	0
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella patina</i>	x	0
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Platyias quadricornis</i>	x	32
<u>Família Dicranophoridae</u>		-
<i>Dicranophorus</i> sp.	x	416
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis</i> sp.	x	128
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	224
<i>Lecane cornuta</i>	x	0
<i>Lecane</i> sp.	x	32
<u>Família Lepadellidae</u>		-
<i>Lepadella patella</i>	x	224
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Polyarthra</i> sp.	x	0
<i>Synchaeta</i> sp.	x	256
Total:	22 táxons	7.298 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo.
<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: C1825 - 2 ^a Campanha – 05/10/2020.
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, 26 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar, sala 1.707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	4523/20 (Quantitativa) e 4528/20 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/10/2020 às 15 h 04 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	24/11/2020 e 25/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7489930	Coord. L/O: 306902	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	102
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	611
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella dentata</i>	x	0
<i>Arcella</i> spp.	x	102
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	204
<i>Centropyxis</i> spp.	x	102
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	0
Filo ROTIFERA		-

Classe Bdelloidea	x	6.522
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Filiniidae</u>		-
<i>Filinia terminalis</i>	x	204
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Testudinella patina</i>	x	0
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus quadridentatus</i>	x	51
<i>Platyias quadricornis</i>	x	306
<u>Família Dicranophoridae</u>		-
<i>Dicranophorus sp.</i>	x	1.478
<u>Família Euchlanidae</u>		-
<i>Euchlanis sp.</i>	x	0
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	204
<i>Lecane curvicornis</i>	x	0
<i>Lecane sp.</i>	x	0
<u>Família Lepadellidae</u>		-
<i>Lepadella patella</i>	x	51
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Synchaeta sp.</i>	x	1.682
Total:	19 táxons	11.619 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^a Edição, Método 10200C, F, G.</i>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>itens 5.1; 5.2.1; 5.2.2.</u>
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>itens 7.1.1; 7.1.2.</u> FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825 - 2 ^a Campanha – 05/10/2020.
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

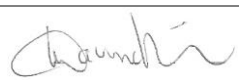
Guarujá, 26 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar, sala 1.707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	4524/20 (Quantitativa) e 4529/20 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	08/10/2020 às 16 h 35 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	24/11/2020 e 25/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490892	Coord. L/O: 308753	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	176
Copepodito	x	246
Classe Ostracoda	x	70
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	457
Filo NEMATODA	x	35
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	914
<i>Centropyxis spp.</i>	x	0
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia spp.</i>	x	598

Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	4.255
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Ploima		-
Família Dicranophoridae		-
<i>Dicranophorus</i> sp.	x	35
Família Lecanidae		-
<i>Lecane bulla</i>	x	35
<i>Lecane cornuta</i>	x	35
<i>Lecane</i> sp.	x	35
Família Synchaetidae		-
<i>Synchaeta</i> sp.	x	70
Total:	14 táxons	6.961 org./m³

Legenda	Org./m³ : organismo por metro cúbico. 0 (zero) : organismo observado somente no ensaio qualitativo.
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: C1825 - 2ª Campanha – 05/10/2020.
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, 26 de novembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Avenida Francisco Matarazzo, 1.350 – 17° andar, sala 1.707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br


Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	4525/20 (Quantitativa) e 4530/20 (Qualitativa)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	09/10/2020 às 10 h 26 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	25/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491136	Coord. L/O: 308267	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	5.810
Família Daphniidae		-
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	x	0
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Náuplios	x	1.937
Ordem Cyclopoida		-
Náuplios	x	78.430
Copepodito	x	11.619
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	0
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	2.905
<i>Centropyxis</i> spp.	x	0
<u>Família Diffugiidae</u>		-
<i>Diffugia</i> spp.	x	2.905
Filo ROTIFERA		-
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus coenobasis</i>	x	1.937
<u>Família Testudinellidae</u>		-
<i>Pompholyx complanata</i>	x	15.492
Ordem Ploima		-
<u>Família Asplanchnidae</u>		-
<i>Asplanchna</i> sp.	x	968
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus angularis</i>	x	638.089
<i>Brachionus calyciflous</i>	x	0
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	x	968
<i>Keratella americana</i>	x	3.873
<i>Keratella tropica</i>	x	12.588
<i>Keratella</i> sp.	x	34.858
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	0
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Polyarthra</i> sp.	x	25.175
<i>Synchaeta</i> sp.	x	0
<u>Família Trichocercidae</u>		-
<i>Trichocerca</i> sp.	x	0
Total:	23 táxons	837.554 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo.
---------	---

<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.

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: C1825 - 2ª Campanha – 05/10/2020.
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 – Relatório de Ensaio de Invertebrados Bentônicos


Guarujá, 07 de dezembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	4531/20	Réplica 1	
	4532/20	Réplica 2	
	4533/20	Réplica 3	
Matriz	Sedimentos		
Área do amostrador	0,058 m ²		
Data da amostragem	08/10/2020 às 12h 15min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487643	Coord. L/O: 310748	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	05/12/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Riqueza de Táxon
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	345	17	69	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	3.448	1.379	1.103	x
Tubificidae sem queta capilar	-	-	34	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	1.103	259	345	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	

Chironomidae N.I.	69	-	17	x
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Chironomus</i> sp.	414	52	86	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	69	-	-	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
<u>Família Physidae</u>	17	-	-	x
Total:	5.465 org./m ²	1.707 org./m ²	1.654 org./m ²	8 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, 23^a Edição, Método 10500C.</i>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825-2C, 05/10/2020.
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.
Técnico executante	Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques- CRBio 30691/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de dezembro de 2020.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	4534/20	Réplica 1	
	4535/20	Réplica 2	
	4536/20	Réplica 3	
Matriz	Sedimentos		
Área do amostrador	0,058 m ²		
Data da amostragem	09/10/2020 às 09h 00min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491001	Coord. L/O: 308317	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	05/12/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Riqueza de Táxon
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	534	483	1.379	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
Naididae N.I.	34	17	-	x
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	-	103	-	x
Tubificidae sem queta capilar	155	17	1.034	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Brachycera	-	-	-	

Família Tabanidae	-	17	-	x
Subordem Nematocera	-	-	-	
Família Chironomidae	-	-	-	
Chironomidae N.I.	-	34	-	x
Subfamília Chironominae	-	-	-	
Tribo Chironomini	-	-	-	
<i>Chironomus</i> sp.	-	17	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	155	86	2.069	x
Ordem Odonata	-	-	-	
Subordem Anisoptera	-	-	-	
Família Gomphidae	-	-	17	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
Família Corbiculidae	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	17	86	224	x
Família Sphaeriidae	-	-	-	
Sphaeriidae N.I.	-	-	52	x
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Caenogastropoda	-	-	-	
Família Thiariidae	-	-	-	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	-	17	-	x
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
Família Physidae	17	86	86	x
Total:	912	963	4.861	13 táxons
	org./m²	org./m²	org./m²	

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 (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825-2C, 05/10/2020
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.

Técnico executante	Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques- CRBio 30691/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

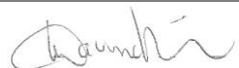
Guarujá, 07 de dezembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	4537/20	Réplica 1	
	4538/20	Réplica 2	
	4539/20	Réplica 3	
Matriz	Sedimentos		
Área do amostrador	0,058 m ²		
Data da amostragem	08/10/2020 às 15h 18min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7489930	Coord. L/O: 306902	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	28/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Riqueza de Táxon
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	2.552	948	3.724	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	345	1.379	276	x
Tubificidae sem queta capilar	-	69	-	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
Chironomidae N.I.	-	17	34	x

<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Chironomus sp.</i>	3.103	379	2.621	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	-	17	-	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	603	103	603	x
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
<u>Família Physidae</u>	69	52	190	x
Total:	6.672 org./m ²	2.964 org./m ²	7.448 org./m ²	8 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, 23^a Edição, Método 10500C.</i>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825-2C, 05/10/2020
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.
Técnico executante	Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques- CRBio 30691/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de dezembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	4540/20	Réplica 1	
	4541/20	Réplica 2	
	4542/20	Réplica 3	
Matriz	Sedimentos		
Área do amostrador	0,058 m ²		
Data da amostragem	08/10/2020 às 16h 48min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490892	Coord. L/O: 308753	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	28/11/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Riqueza de Táxon
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	17	-	86	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo CRUSTACEA	-	-	-	
Classe Ostracoda	34	-	52	x
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Coleoptera	-	-	-	
<u>Família Elmidae</u>	17	17	-	x
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Brachycera	-	-	-	
<u>Família Tabanidae</u>	-	-	17	x
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	-	-	x

<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
Chironomidae N.I.	621	776	103	x
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Chironomus</i> sp.	690	-	-	x
<i>Cladopelma</i> sp.	1.379	1.034	4.224	x
<i>Cryptochironomus</i> sp.	690	517	603	x
<i>Dicrotendipes</i> sp.	690	-	-	x
<i>Polypedilum</i> sp.	15.172	4.655	6.034	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	2.069	517	897	x
Ordem Odonata	-	-	-	
Subordem Anisoptera	-	-	-	
<u>Família Gomphidae</u>	17	-	103	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	1.862	103	310	x
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
<u>Família Ancyliidae</u>	86	-	-	x
<u>Família Physidae</u>	310	34	-	x
Total:	23.671	7.653	12.429	16 táxons
	org./m²	org./m²	org./m²	

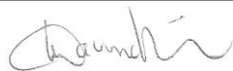
Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
---------	--

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 (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825-2C, 05/10/2020

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.
-------------	--

Técnico executante	Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques- CRBio 30691/01-D
--------------------	---

Signatário autorizado



Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

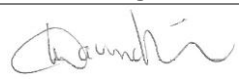
Guarujá, 07 de dezembro de 2020.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707
Município/Estado	Água Branca, São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	4543/20	Réplica 1	
	4544/20	Réplica 2	
	4545/20	Réplica 3	
Matriz	Sedimentos		
Área do amostrador	0,058 m ²		
Data da amostragem	09/10/2020 às 10h 40min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491136	Coord. L/O: 308267	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	13/10/2020		
Data do ensaio	05/12/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			
Grupos Taxonômicos	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	Riqueza de Táxon
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	52	-	34	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
Naididae N.I.	52	34	-	x
<u>Família Tubificidae</u>	-	-	-	
Tubificidae com queta capilar	207	69	86	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Ceratopogonidae</u>	17	17	-	x

<u>Família Chaoboridae</u>	-	34	-	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
Chironomidae N.I.	-	17	17	x
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Aedokritus</i> sp.	17	-	-	x
<i>Chironomus</i> sp.	52	-	17	x
<i>Cladopelma</i> sp.	517	-	69	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
Tanypodinae N.I.	190	466	69	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	-	17	17	x
Total:	1.104	654	309	11 táxons
	org./m²	org./m²	org./m²	

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^a Edição, Método 10500C.</i>
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825-2C, 05/10/2020
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.
Técnico executante	Maria Margarida Granate Sá e Melo Marques- CRBio 30691/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo IV – Relatório de Ensaio de Macrófitas Aquáticas


Guarujá, 11 de dezembro de 2020.

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	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	4546/20		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/10/2020 às 12 h 00 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/10/2020		
Data do ensaio	08/10/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487643	Coord. L/O: 310748	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)				
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x	E	R	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	x	A	R	
Apocynaceae				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R	
Asteraceae				
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A	R	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	x	A	R	
Boraginaceae				
<i>Heliotropium indicum</i> L.	x	A	R	
Cleomaceae				
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	x	A	1	
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R	
Cyperaceae				
<i>Cyperus virens</i> Michx.	x	A	R	
Fabaceae				
<i>Aeschynomene</i> sp.	x	A	R	
Lamiaceae				
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	x	A	R	
Lythraceae				
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.F.Macbr.	x	A	R	
Malvaceae				
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	x	A	R	

Onagraceae			
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	A	R
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Poaceae sp.	x	A	
<i>Urochloa</i> sp.	x	A	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x	A	R
Pontederiaceae			
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	x	FF	1
Solanaceae			
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	x	A	R
<i>Solanum americanum</i> L.	x	A	R
Total:	22 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: C1825 – 2ª Campanha – 05/10/2020
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 11 de dezembro de 2020.

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

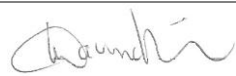
Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	4547/20		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/10/2020 às 08 h 40 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/10/2020		
Data do ensaio	09/10/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491001	Coord. L/O: 308317	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)				
Acanthaceae				
<i>Ruellia</i> sp.	x	A		R
Araceae				
<i>Lemna minuta</i> Kunth	x	FL		3
Asteraceae				
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A		R
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	A		R
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A		R
<i>Gamochoeta cf coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	x	A		R
Brassicaceae				
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	x	A		R
Caryophyllaceae				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	A		R
Cleomaceae				
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	x	A		1
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea alba</i> L.	x	A		R
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A		1
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	x	A		R

Cyperaceae			
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	x	E	R
Lamiaceae			
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	x	A	R
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	x	A	R
Melastomataceae			
Melastomataceae sp1	x	A	R
Onagraceae			
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Plantaginaceae			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	x	A	R
<i>Callitriche deflexa</i> A.Braun ex Hegelm.	x	A	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x	A	R
Pontederiaceae			
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	x	FF	2
Solanaceae			
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	x	A	R
<i>Solanum americanum</i> L.	x	A	R
Total:	24 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: C1825 – 2ª Campanha – 05/10/2020
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D

Signatário autorizado



Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

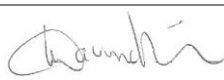
Guarujá, 11 de dezembro de 2020.

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	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	4548/20		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/10/2020 às 15 h 00 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/10/2020		
Data do ensaio	08/10/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7489930	Coord. L/O: 306902	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)				
Acanthaceae				
<i>Ruellia</i> sp.	x	A		R
Araceae				
<i>Lemna minuta</i> Kunth	x	FL		3
Asteraceae				
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A		R
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A		R
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	x	A		R
Boraginaceae				
<i>Heliotropium indicum</i> L.	x	A		R
Caryophyllaceae				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	A		R
Cleomaceae				
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	x	A		R
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A		R
Malvaceae				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	A		R
Onagraceae				
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	x	A		R

<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Poaceae sp.	x	A	
<i>Urochloa</i> sp.	x	A	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	x	E	1
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x	A	R
Solanaceae			
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	x	A	R
<i>Solanum americanum</i> L.	x	A	R
Total:	19 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>	<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: C1825 – 2ª Campanha – 05/10/2020
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

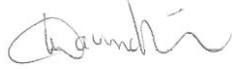
Guarujá, 11 de dezembro de 2020.

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	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	4549/20		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	08/10/2020 às 16 h 30 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	08/10/2020		
Data do ensaio	08/10/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490892	Coord. L/O: 308753	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)				
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x		E	R
Apocynaceae				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x		A	R
Asteraceae				
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	x		A	R
Commelinaceae				
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	x		A	R
<i>Commelina cf obliqua</i> Vahl	x		A	R
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x		A	R
Fabaceae				
<i>Vigna</i> sp.	x		A	R
Melastomataceae sp2	x		A	R
Onagraceae				
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x		E	R
Poaceae				
<i>Ocellochloa stolonifera</i> (Poir.) Zuloaga & Morrone	x		A	R
Polygonaceae				
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x		E	R

Pontederiaceae			
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	x	FF	R
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: C1825 – 2ª Campanha – 05/10/2020
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

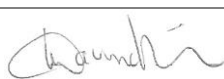
Guarujá, 11 de dezembro de 2020.

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

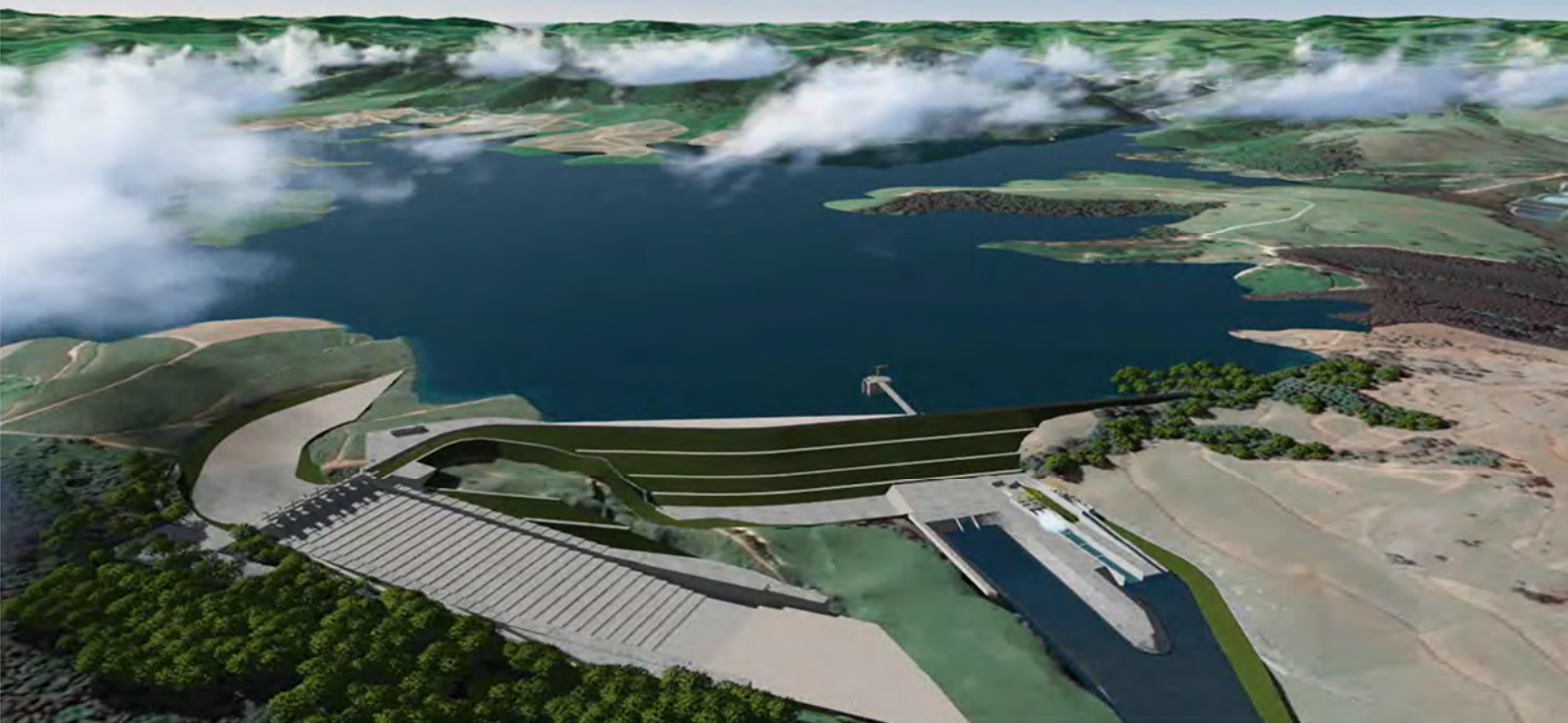
Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	4550/20		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	09/10/2020 às 10 h 20 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	09/10/2020		
Data do ensaio	09/10/2020		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491136	Coord. L/O: 308267	Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Magnoliophytas (Angiospermas)				
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	E	1	
Araliaceae				
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f.	x	FF	2	
Apocynaceae				
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R	
Asteraceae				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	A	R	
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A	R	
Begoniaceae				
<i>Begonia</i> sp.	x	A	R	
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R	
Cyperaceae				
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	E	R	
<i>Eleocharis</i> sp.	x	E	R	
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	x	A	R	
Fabaceae				
<i>Aeschynomene</i> sp.	x	A	R	
Lythraceae				

<i>Cuphea cf calophylla</i> Cham. & Schtdl.	x	A	R
Onagraceae			
<i>Ludwigia cf gandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	x	A	R
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara	x	A	R
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	1
Poaceae			
Poaceae sp.	x	A	R
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
Typhaceae			
<i>Typha</i> sp.	x	E	3
Total:	18 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: C1825 – 2ª Campanha – 05/10/2020
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XIV

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário - PMIMS

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO - SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS **PROGRAMAS AMBIENTAIS** **BARRAGEM DUAS PONTES**

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

0334-02-AS-RQS-0002-R01-PMIIMS

Contrato: N° 2018/11/00033.4

outubro de 2020 a janeiro de 2021

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	10
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	12
3.1	EQUIPE TÉCNICA	12
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	13
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	13
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	13
4.1.2	Atendimento às Metas	14
4.1.3	Indicadores.....	14
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	16
4.3	METODOLOGIA	18
4.3.1	Apresentação do Estudo de Vetores	22
4.3.2	Procedimentos Metodológicos.....	22
4.3.2.1	Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera.....	23
4.3.2.2	Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura.....	24
4.3.2.3	Metodologia para Filo Mollusca	25
4.3.2.4	Metodologia de Análise de Dados	26
4.4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	28
4.4.1	1° Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário	28
4.4.1.1	Ordem Díptera	28
4.4.1.2	Filo Mollusca	30
4.4.1.3	Comparação entre campanhas.....	31
4.4.2	2° Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário.....	35
4.5	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	36
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	37
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
7.	ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pontos de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.....21

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Instalação da armadilha do tipo CDC. (Data: 26/09/2020)	24
Foto 2 – Armadilha devidamente instalada. (Data: 26/09/2020).....	24
Foto 3 – Armadilha do tipo shannon. (Data: 26/09/2020)	24
Foto 4 – Inseto atraído na armadilha de Shannon. (Data: 26/09/2020).....	24
Foto 5 – Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 26/09/2020).	25
Foto 6 – Metodologia aplicada a coleta de moluscos. (Data: 26/09/2020)	26
Foto 7 – Metodologia aplicada a coleta de moluscos. (Data: 26/09/2020).	26
Foto 8 – Coleta de amostras com concha branca entomológica (Foto 21/01/2021)	35
Foto 9 – Instalação da armadilha do tipo CDC (Foto 20/01/2021)	35
Foto 10 – Armadilha tipo Shannon (Foto 20/01/2021)	35
Foto 11 – Instalação da armadilha do tipo CDC (Foto 20/01/2021)	35

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.	30
Gráfico 2 - Representação percentual da abundância das famílias.	30
Gráfico 3 - Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira campanha de monitoramento.....	31

ÍNDICE DE QUADRO

Quadro 1 – Equipe técnica.....	12
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.....	13
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	14
Quadro 4 – Indicadores.....	15
Quadro 5 – Pontos de amostragem de mosquitos (formas larvais) na ADA - Barragem Duas Pontes.....	19
Quadro 6 – Pontos de amostragem de moluscos límnicos na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes fornecidos no PBA.....	19
Quadro 7 – Pontos de amostragem do tipo CDC que incluíram as casas de moradores.....	20
Quadro 8 - Relação de espécies da entomofauna coletadas na 1º campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.....	29
Quadro 9 - Relação de espécies coletadas e número de indivíduos por campanha.....	31
Quadro 10 - Índices de abundância e riqueza registrados na campanha exploratória e na 1ª campanha de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.....	32
Quadro 11 - Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as duas campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária.....	34
Quadro 12 – Cronograma – Ano 1.....	38

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 BDP – 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 BDP OAS – CETENCO apresenta o produto correspondente ao 2º **RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário referente ao contrato de implantação da Barragem Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme elementos técnicos do Contrato: N° 2018/11/00033.4 e Edital de Concorrência 005/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de fevereiro de 2021.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência Internacional 005/DAEE/2017/DLC, cujo objetivo é a implantação da Barragem Duas Pontes na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo, com eficácia e qualidade requeridas

O escopo deste **Relatório do Programa de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitário** está baseado nas atividades realizadas no período de **01 de outubro de 2020 a 31 de janeiro de 2021 de 2021**.

O principal objetivo desse programa é monitorar o comportamento da fauna de invertebrados de interesse médico-sanitário, que venham a ocorrer na área de influência da Barragem Duas Pontes, 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 é apresentado o detalhamento das condicionantes preconizada na LI nº2617, referente ao programa e acompanhamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

Item 2 - Durante a implantação do empreendimento:

Subitem 2.10 - *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: Resultados foram apresentados em julho de 2020, na campanha chamada de exploratória cuja amostragens foram realizadas nos dias 2 de agosto e 17 e 18 de setembro de 2018.

Subitem 2.46 - *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: Os relatórios quadrimestrais estão sendo apresentados.

Item 4 - Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação:

Subitem 4.23 - *Apresentar, no relatório conclusivo dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários da fase de implantação, os resultados obtidos, análise crítica dos dados coligidos, propostas de monitoramento para a fase de operação, propostas de medidas mitigadoras, e de ações manejo e controle da proliferação de macrófitas aquáticas.*

- Não aplicável no atual momento.

Item 5 - Durante a operação do empreendimento:

Subitem 5.9 - *Apresentar relatórios de acompanhamento dos Programas de Monitoramento da Biota Aquática e de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitários, contemplando, no mínimo: metodologia adotada nas campanhas semestrais, resultados obtidos e situação dos indicadores ambientais, não conformidades e respectivas medidas corretivas adotadas, eventuais ações de manejo adotadas, e avaliação da eficiência dos Programas. Incluir informações sobre eventuais ocorrências de florações de cianobactérias e macrófitas aquáticas e o acionamento do plano de contingência para cianobactérias.*

- Não aplicável no atual momento.

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Registro
Henrique Fogaça Assunção Renó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	CRBio 054564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Riso	Coordenador dos Programas Ambientais (Biótico)	Engenheira Florestal	CREA 5070610005
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	CRBio 082222/01-D
Leandro Augusto Grandi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV-SP 46.703
Caio Henrique Santicholl	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV-SP 43.157
Allury Romam	Auxiliar Técnica	Auxiliar Técnica	-
Welber Senteio Smith	Biólogo	Biólogo	CRBio 23134/01
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	*	Em caso de alteração no monitoramento, os órgãos de saúde 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 Duas Pontes.	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
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 no Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas pertencente a Universidade Paulista - Campus Sorocaba

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.	152 dípteros; 30 insetos flebotomíneos; 31 exemplares de moluscos de água doce.
Indicadores entomológicos	Vetores dos grupos Culicidae, Phlebotominae, Ceratopogonidae e Simuliidae.
Indicadores de capacidade e competência vetorial	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Haemagogus</i> (febre amarela) – 1 exemplar • <i>Aedes</i> sp. (dengue e febre amarela) – 15 exemplares na forma adulta e 4 exemplares na forma larval. • <i>Anopheles</i> sp. (malária) – 2 exemplares na forma larval • <i>Culex declarator</i> (filariose) – 1 exemplar • Flebotomíneos - 30 insetos (distribuídos entre <i>Brumptomya</i> sp., <i>Evandromyia lenti</i> e <i>Psathyromyia aragoi</i>) • <i>Culicoides</i> sp. (filariose) – 1 exemplar • <i>Ochlerotatus scapularis</i> (encefalite infecciosa) – 4 exemplares • <i>Simulium</i> sp. (oncocercose e mansonelose) – 3 exemplares • Moluscos – 31 exemplares (14 de <i>Corbicula fluminea</i> e 17 de <i>Physa</i> sp.)

PROGRAMA DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	
Índices epidemiológicos de acompanhamento	As únicas doenças detectadas na região foram a Dengue, a Zika e Chikungunya, Tabela 9.
Indicadores Sazonais	As condições climáticas registradas durante o período das coletas de campo variam de acordo com o período da campanha. Na atual coincidiu com períodos mais quentes e secos, facilitando a ocorrência dos invertebrados (Dípteras).

*Dados referentes a 1ª campanha (setembro de 2020). Os resultados da 2ª campanha serão apresentados no próximo quadrimestre.

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 realizada em setembro 2018 - A partir deste monitoramento inicial foi possível definir as metodologias utilizadas em cada ponto de amostragem, além de realizar a primeira coleta para caracterização da fauna de invertebrados (Diptera) de interesse médico. Onde foram encontradas tanto formas larvais como formas aladas com potencial de transmissão de doenças, além do molusco do gênero *Biomphalaria* que também é responsável por transmitir doenças, como a esquistossomose por exemplo. De acordo com os resultados, atesta-se que a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae, Flebotominae e Mollusca, no período da avaliação. O relatório apresentado a partir da campanha exploratória será utilizado para comparar os dados obtidos nesta primeira campanha de monitoramento, uma vez que desde elaboração do relatório em 2018 até o presente momento o empreendimento sofreu modificações o que modificou toda a estrutura do solo e hídrica do local, o que pode ter alterado a fauna vetora que foi descrita anteriormente;
- Primeira campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário ocorreu nos dias 26, 27 e 28 de setembro de 2020, e após isso os dados foram processados no 2º quadrimestre.
- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;
- O 1º relatório quadrimestral foi entregue em outubro, referente aos meses de junho a setembro, porém os resultados serão apresentados neste relatório (2º quadrimestre).
- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna.

- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.
- Em janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.

4.3 Metodologia

Nas campanhas são utilizadas as seguintes técnicas e esforços amostrais:

- Armadilhas luminosas tipo CDC (Center on disease control) proporciona eficiência atraindo insetos presentes na área de estudo. Para sua instalação foi selecionado sítios de captura nos 20 pontos amostrais. As armadilhas foram expostas e posicionadas de forma intercaladas à 1.5 metros do solo e a 30 cm do solo, funcionando durante toda a noite, por 3 noites consecutivas.
- Armadilha tipo Shannon (Shannon Trapp – 1939) composta por uma barraca, onde se utiliza lanterna, atrativo humano e um sugador bucal para captura dos insetos. Esta armadilha foi utilizada nas áreas adjacentes ao canteiro de obras, local com concentração de trabalhadores expostos aos vetores, durante 3 dias consecutivos, sendo montada durante o entardecer, 17:00 horas e permanecendo aberta até as 22:00 horas.
- Concha entomológica com cabo de 100 cm, com copo coletor medindo 11 cm de diâmetro e volume de 350 ml na cor branca. Essa técnica de coleta se destinou a descrever os principais criadouros de mosquitos existentes na área de estudo. O modo de se proceder durante a pesquisa larvária foi a mesma em todos os pontos de pesquisa. Para criadouros pequenos a 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.

Nas campanhas são realizadas o monitoramento de 28 pontos amostrais, propostos no Plano Básico Ambiental, sendo 20 pontos para amostragem de mosquitos e 8 pontos para monitoramento de moluscos límnicos, conforme discriminado no **Quadro 5** e **6**. Foram ainda amostrados 8 Pontos de amostragem do tipo CDC que incluíram as casas de moradores conforme **Quadro 7**. Na sequência a **Figura 1** ilustra a localização dos pontos de monitoramento.

PONTOS	E	N
1	310.223	7.488.182
2	309.834	7.488.696
3	308.742	7.490.411

4	308.601	7.490.791
5	308.325	7.490.585
6	307.805	7.490.830
7	308.376	7.491.435
8	308.636	7.492.496
9	308.713	7.492.729
10	308.712	7.493.076
11	309.081	7.490.989
12	309.786	7.491.158
13	310.073	7.491.604
14	309.778	7.492.121
15	310.191	7.492.080
16	310.823	7.491.942
17	310.696	7.492.410
18	311.274	7.492.441
19	311.123	7.493.661
20	311.945	7.493.754

Quadro 5 – Pontos de amostragem de mosquitos (formas larvais) na ADA - Barragem Duas Pontes.

PONTOS	E	N
21	310.223	7.488.182
22	309.834	7.488.696
23	307.805	7.490.830
24	308.636	7.492.496
25	308.712	7.493.076
26	310.823	7.491.942
27	311.274	7.491.441
28	311.123	7.493.661

Quadro 6 – Pontos de amostragem de moluscos límnicos na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes fornecidos no PBA

PONTOS	E	N
29	310.300	7.488.175
30	307.805	7.490.830
31	308.376	7.491.435
32	308.551	7.492.304
33	310.696	7.492.410
34	311.945	7.493.754
35	310.223	7.488.182
36	308.486	7.491.906

Quadro 7 – Pontos de amostragem do tipo CDC que incluíram as casas de moradores.

A **Figura 1**, apresenta a rede de pontos de monitoramento na área de influência diretamente afetada pela implantação da Barragem Duas Pontes, tanto para moluscos límnicos, como para dípteros (formas larvais).

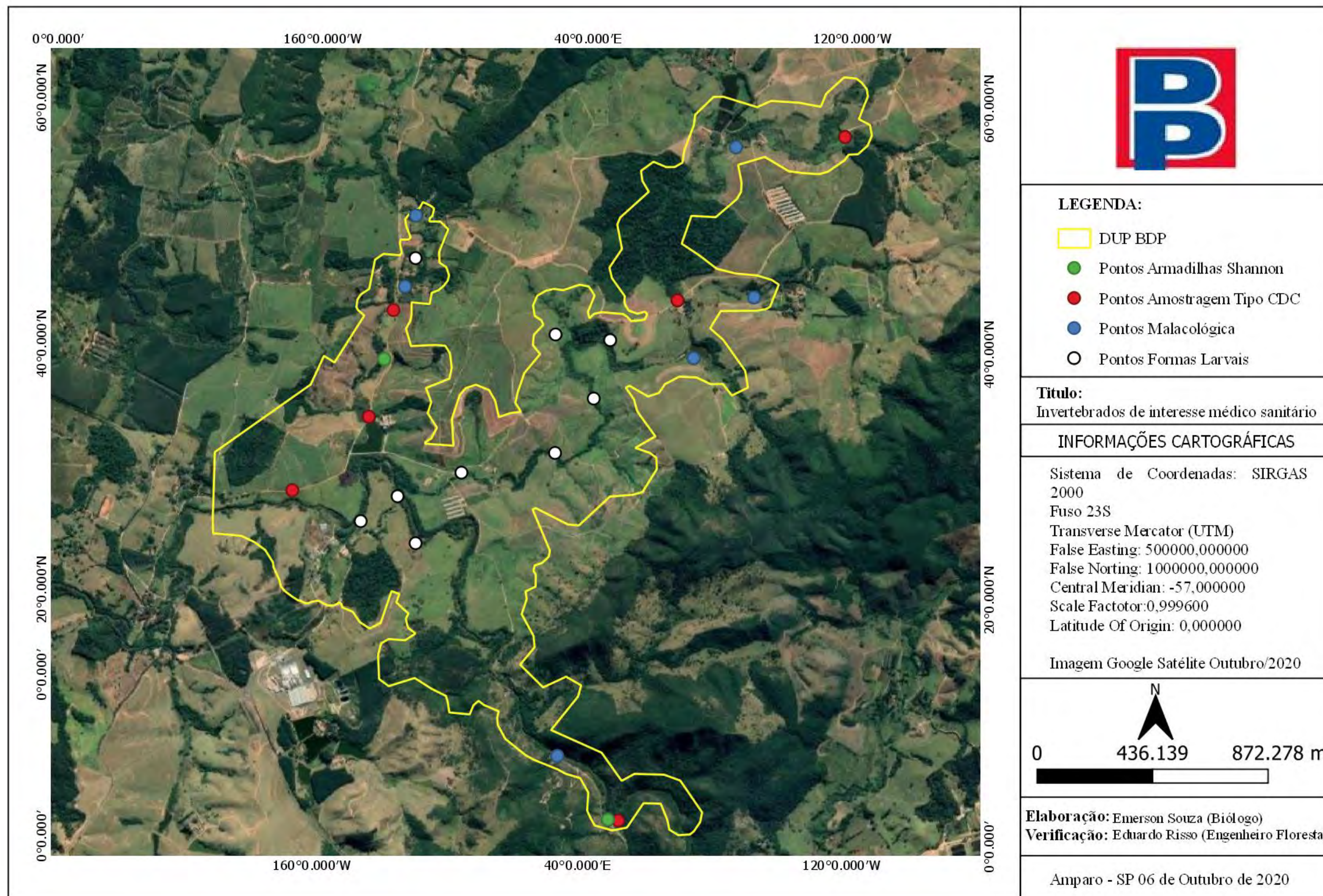


Figura 1 – Pontos de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

4.3.1 Apresentação do Estudo de Vetores

Muitas epidemias, que se julgavam erradicadas ao longo do século passado, estão de volta. A febre amarela, a dengue, a malária, o tifo, dentre tantas outras. Há dois fatores, que se completam – de um lado, o pouco interesse das autoridades administrativas em trabalhar no tema, de outro, os desequilíbrios provocados pelo homem na natureza, que levam à proliferação de 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. Desta forma, a construção de uma barragem pode contribuir para alterações do ecossistema através do deslocamento do contingente de mão-de-obra, o que pode levar à migração de pessoas contaminadas de outras regiões do estado e/ou país; a água estagnada é ideal para a proliferação de larvas de insetos; o desmatamento realizado na área de implantação que provoca 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, movimentação da fauna e à temperatura quente constituem um ambiente propício à propagação de enfermidades criando condições que podem aumentar o risco de doenças transmitidas principalmente por vetores.

Neste contexto, o monitoramento de vetores é de grande importância assim como a observação de prováveis alterações nas áreas de intervenções antrópicas, sendo possível sugerir métodos de controle caso seja necessário.

4.3.2 Procedimentos Metodológicos

A metodologia utilizada na etapa de campo foi realizada com base no documento de Estudo de Impacto Ambiental, elaborado em 2015, a eficácia e eficiência das armadilhas empregadas foram selecionadas de acordo com o grupo taxonômico e sua fase de desenvolvimento.

4.3.2.1 Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera

A Ordem Díptera, que inclui moscas e mosquitos, é composta por insetos cuja notoriedade se deve 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 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, ficando expostas e posicionadas de forma intercaladas à 1.5 metros do solo e a 30 cm do solo, funcionando durante toda a noite, por 3 noites consecutivas. 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 3 dias consecutivos, sendo montada durante o entardecer, 17:00 horas e permanecendo aberta até as 22:00 horas.

Além da utilização de armadilhas luminosas, foram realizadas buscar ativas no período 09h00min as 13h00min, para contemplar espécies de hábitos diurnos, empregando atrativo humano em extradomicílio, peridomicílio e intradomicílio.

A seguir, nos registros fotográficos é possível verificar as diferentes metodologias utilizadas.



Foto 1 – Instalação da armadilha do tipo CDC.
(Data: 26/09/2020)



Foto 2 – Armadilha devidamente instalada. (Data: 26/09/2020)



Foto 3 – Armadilha do tipo shannon. (Data: 26/09/2020)



Foto 4 – Inseto atraído na armadilha de Shannon. (Data: 26/09/2020)

4.3.2.2 Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura

Para a captura de imaturos, foram determinados 20 pontos amostrais no Plano Básico Ambiental – PBA para o Programa, os mesmos utilizados para a instalação de armadilhas do tipo CDC.

Para a coleta de material, foi utilizada concha entomológica com cabo de 100 cm, com copo coletor medindo 11 cm de diâmetro e volume de 350 ml na cor branca. 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 no 012 - CGPNM/DIGES/SVS/MS, de 04 de junho de 2007.

Após a utilização das técnicas de coleta, as espécies foram separadas e acondicionadas em recipientes com álcool 70% para o transporte ao laboratório, para posterior identificação.



Foto 5 – Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 26/09/2020).

4.3.2.3 Metodologia para Filo Mollusca

Entre as classes pertencentes ao filo Mollusca, merece destaque por sua importância médica, a classe Gastropoda que constitui cerca de três quartos 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 relacionam-se, 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 8 pontos amostrais já indicado na

Figura 01. 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 *Schistosoma 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. 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 8 pontos de amostragem foram aferidas temperatura da água e nível de pH.



Foto 6 – Metodologia aplicada a coleta de moluscos. (Data: 26/09/2020)



Foto 7 – Metodologia aplicada a coleta de moluscos. (Data: 26/09/2020).

4.3.2.4 Metodologia de Análise de Dados

As identificações taxonômicas para os dípteros foram realizadas através de chaves dicotômicas de referência:

- a) Culicidae foram realizadas através de chave dicotômica de referência 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) Simulídae, os exemplares foram identificados através de chave dicotômica especializada de Pepinelli, 2008.

Já para os Moluscos a identificação seguiu o guia de Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Médica, Brasil, 2009.

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. As demais, 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 também um comparativo entre campanhas para acompanhar o aumento ou não das espécies amostradas em cada época do ano.

4.4 Atividades Desenvolvidas no Período

Cumprir informar que este capítulo será dividido em duas seções. Uma se trata da apresentação dos resultados da campanha realizada no 1º quadrimestre. Embora a campanha tenha sido realizada fora do período do 2º quadrimestre, seus resultados foram apresentados em outubro de 2020, ou seja, no período do 2º quadrimestre.

A segunda seção se trata da 2ª campanha realizada em janeiro de 2021, porém seus resultados serão apresentados no 3º quadrimestre, em vista de que a empresa INSITU, responsável pelo monitoramento, não teve tempo hábil para entregar o relatório.

Ressalta-se que a campanha é realizada nos últimos dias do quadrimestre, portanto os resultados de um período sempre serão apresentados no quadrimestre posterior.

4.4.1 1º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

A coleta dos dados em campo da 1ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário ocorreu no 1º quadrimestre, nos dias 26, 27 e 28 de setembro de 2020, porém o relatório com os resultados foi apresentado em outubro, 2º quadrimestre. Portanto os resultados são apresentados no presente relatório. No **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMIIMS** pode-se verificar o relatório na íntegra.

4.4.1.1 Ordem Díptera

Foram coletados ao todo 152 indivíduos incluindo formas aladas e larvais, distribuídos em 23 espécies e 9 famílias de dípteros. *Mochlonyx sp.*, *Evandromyia lenti* e *Aedes sp.*, foram as espécies com o maior número de capturas (N=19, 15 e 15 respectivamente).

Das 23 espécies coletadas foi possível visualizar que 13 delas não houve a presença de fêmeas coletadas, enquanto para outras espécies como *Brumptomya sp.*, *Culicoides obsoletus*, *Culicoides sp.*, *Psychoda sp.* e *Simulium sp.*, apenas fêmeas foram registradas. As demais espécies variaram entre machos e fêmeas. A lista geral de dípteros vetores, assim como número de indivíduos capturados durante a 1ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica é expressa na **Quadro 8**.

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Imaturo	4	2,63	0
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Adulto	15	9,86	0
<i>Anopheles</i> sp.	Culicidae	Imaturo	2	1,31	0
<i>Bradysia</i> sp.	Sciaridae	Adulto	9	5,92	33,33
<i>Brumptomya</i> sp	Phlebotominae	Adulto	10	6,57	100
<i>Chaoborus</i> sp.	Chaoboridae	Adulto	1	0,65	0
Chironomidae	Chironomidae	Imaturo	4	2,63	0
<i>Culex declarator</i>	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Culex nigripalpus</i>	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Culex</i> sp.	Culicidae	Imaturo	10	6,57	40
<i>Culicoides albicans</i>	Ceratopogonidae	Adulto	6	3,94	0
<i>Culicoides obsoletus</i>	Ceratopogonidae	Adulto	2	1,31	100
<i>Culicoides sonorensis</i>	Ceratopogonidae	Adulto	10	6,57	42,85
<i>Culicoides</i> sp.	Ceratopogonidae	Adulto	1	0,65	100
<i>Dixella</i> sp.	Dixidae	Adulto	10	6,57	0
<i>Evandromyia lenti</i>	Phlebotominae	Adulto	15	9,86	40
<i>Haemagogus</i> sp.	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Lycoriella</i> sp.	Sciaridae	Adulto	1	0,65	0
<i>Mansonia humeralis</i>	Culicidae	Adulto	10	6,57	0
<i>Mochlonyx</i> sp.	Chaoboridae	Adulto	19	12,5	42,1
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	Culicidae	Adulto	4	2,63	0
<i>Psathyromyia aragai</i>	Phlebotominae	Adulto	5	3,28	0
<i>Psychoda</i> sp.	Psychodidae	Adulto	8	5,26	100
<i>Simulium</i> sp.	Simuliidae	Adulto	3	1,97	100
Total			152	99,85	

Quadro 8 - Relação de espécies da entomofauna coletadas na 1ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

Os **Gráficos 1** e **2** apresentam respectivamente a distribuição da riqueza e abundância entre as famílias de dípteros vetores.

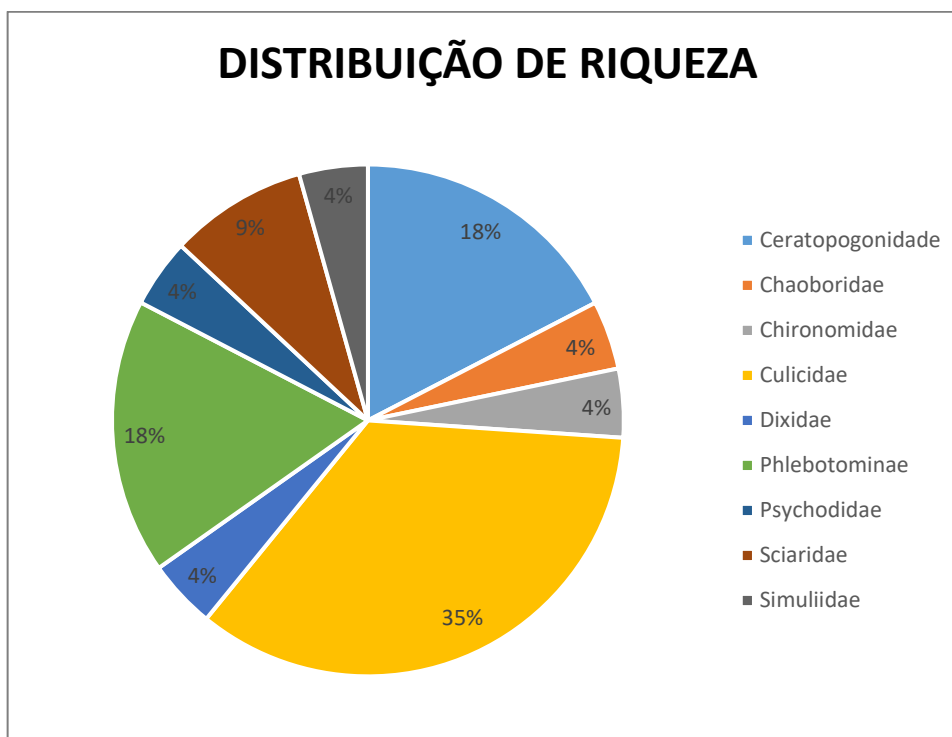


Gráfico 1 - Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.

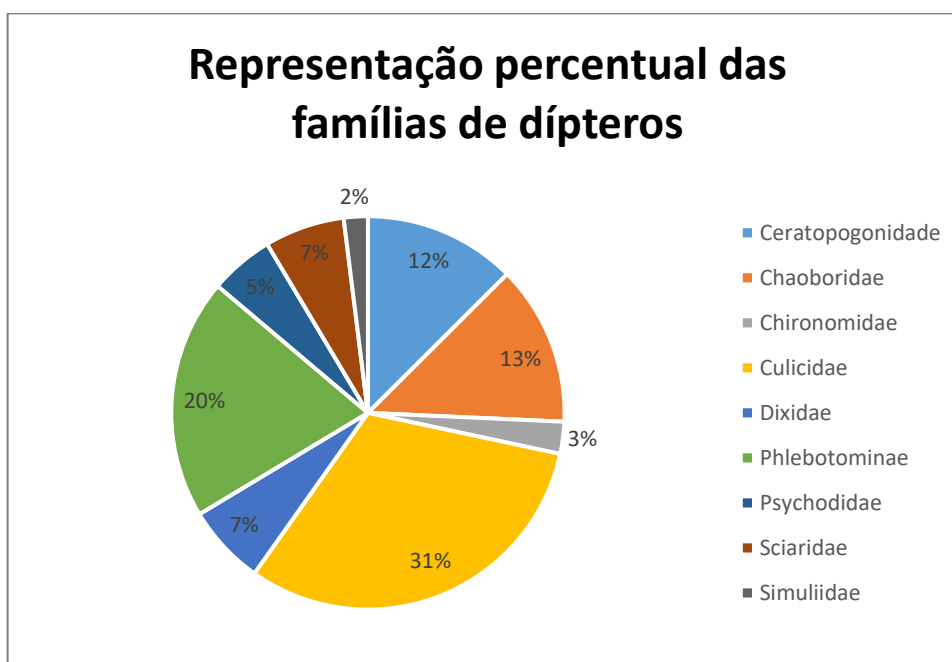


Gráfico 2 - Representação percentual da abundância das famílias.

4.4.1.2 Filo Mollusca

Dos oito pontos amostrados, foram encontrados apenas registros para duas espécies de moluscos, sendo eles a *Corbicula fluminea* e *Physa* sp., o ponto que apresentou maior ocorrência destas espécies foi o ponto P8, com 13 e 15 indivíduos amostrados

respectivamente, os demais pontos apresentaram apenas um indivíduo coletado (P3, P4 e P6). Além disso, nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado nesta campanha.

A **Quadro 9** expressa os dados de abundância e riqueza de moluscos da campanha exploratória e da atual campanha realizada e o **Gráfico 3** ilustra essas informações.

Espécie	Camp. exploratória	1°C
<i>Biomphalaria</i> sp.	6	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	14
<i>Physa</i> sp.	0	17

Quadro 9 - Relação de espécies coletadas e número de indivíduos por campanha

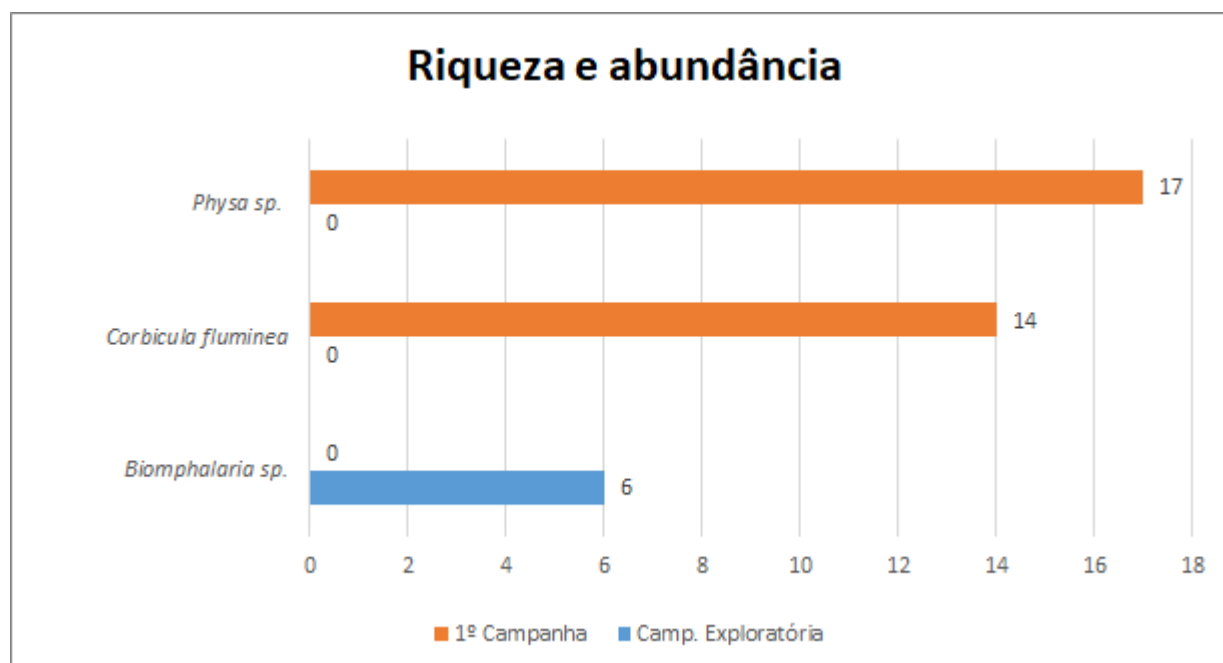


Gráfico 3 - Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira campanha de monitoramento.

4.4.1.3 Comparação entre campanhas

Para as formas aladas foi possível visualizar que a composição das famílias foi semelhante tanto para a campanha exploratória como para a primeira campanha. Foi possível notar que a família Dixidae foi a única que não apresentou ocorrência na campanha exploratória (17/09/2018 e 18/09/2018), as demais famílias registradas nesta campanha já haviam sido registradas na campanha anterior. Contudo, as famílias Cecidomyiidae, Scatopsidae e

Chironomidae não ocorreram na campanha atual, apenas Chironomidae que apareceu na forma de larvas.

A **Quadro 10** expressa os dados de abundância e riqueza das duas campanhas realizadas. Vale ressaltar que na campanha exploratória as abundâncias de algumas famílias foram maiores do que na atual campanha, contudo, na campanha anterior não foi obtido o valor de riqueza pois os indivíduos foram classificados e identificados a nível de família apenas, o que se difere para esta campanha que foi possível chegar a nível de gênero e espécie.

Famílias	C. Exploratória	1º Campanha
Ceratopogonidae	A=25	A=19
	R=0	R=4
Chaoboridae	A=283	A=20
	R=0	R=2
Culicidae	A= 18	A= 32
	R= 0	R= 5
Dixidae	A=0	A=10
	R=0	R=1
Phlebotominae	A=12	A=30
	R=0	R=3
Psychodidae	A=71	A=8
	R=0	R=1
Sciaridae	A= 44	A= 10
	R= 0	R= 2
Simuliidae	A= 4	A= 3
	R= 0	R= 1
Cecidomyiidae	A=134	A=0
	R=0	R=0
Chironomidae	A= 437	A= 0
	R= 0	R= 0
Scatopsidae	A= 2	A= 0
	R= 0	R= 0

Quadro 10 - Índices de abundância e riqueza registrados na campanha exploratória e na 1ª campanha de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.

O **Quadro 11**, mostra que as duas campanhas foram realizadas em setembro na época do ano que compreende a primavera, a semelhança da composição das famílias entre as campanhas pode ser justificada por esse fator, ambas ocorreram na mesma época do ano, apresentando temperaturas similares.

Táxon	Primavera	Primavera
	set/18	set/20
	C E	1ª C
Culicidae		
<i>Aedes</i> sp.	X	X
<i>Anopheles</i> sp.	X	X
<i>Culex declarator</i>		X
<i>Culex nigripalpus</i>		X
<i>Culex</i> sp.	X	X
<i>Haemagogus</i> sp.		X
<i>Mansonia humeralis</i>		X
<i>Ochlerotatus scapularis</i>		X
Ceratopogonidae	X	
<i>Culicoides albicans</i>		X
<i>Culicoides obsoletus</i>		X
<i>Culicoides sonorensis</i>		X
<i>Culicoides</i> sp.		X
Chaoboridae	X	
<i>Chaoborus</i> sp.		X
<i>Mochlonyx</i> sp.		X
Chironomidae	X	
Dixidae	X	
<i>Dixella</i> sp.		X
Phlebotominae	X	

Táxon	Primavera	Primavera
	set/18	set/20
	C E	1ª C
<i>Brumptomya sp</i>		X
<i>Evandromyia lenti</i>		X
<i>Psathyromyia aragaoi</i>		X
Psychodidae	X	
<i>Psychoda sp.</i>		X
Sciaridae	X	
<i>Bradysia sp.</i>		X
<i>Lycoriella sp.</i>		X
Simuliidae	X	
<i>Simulium sp.</i>		X
Scatopsidae	X	
Cecidomyiidae	X	

Quadro 11 - Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as duas campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médica sanitária

- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por enquanto não foi constatada densidade populacional que necessite de um controle químico. Se seguidas às recomendações acima citadas, diminuir-se-iam, em sua maioria, os riscos aos trabalhadores.

- INFORME TÉCNICO

No decorrer de Outubro de 2020 foram apresentados os resultados da campanha, e no presente período foi protocolado o informe técnico da 1ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário na secretaria municipal de saúde de Amparo-SP, o qual pode ser verificado no anexo **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMIIMS**.

4.4.2 2º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

A coleta dos dados em campo da 2ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário ocorreu nos dias 20, 21, 22 de janeiro de 2021. Os resultados serão apresentados no próximo quadrimestre.

A seguir são apresentados registros fotográficos do período, referente as atividades de coleta dos dados de campo do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitário.



Foto 8 – Coleta de amostras com concha branca entomológica (Foto 21/01/2021)



Foto 9 – Instalação da armadilha do tipo CDC (Foto 20/01/2021)



Foto 10 – Armadilha tipo Shannon (Foto 20/01/2021)



Foto 11 – Instalação da armadilha do tipo CDC (Foto 20/01/2021)

4.5 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 realizadas e previstas do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário para os períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.

Notas:

(1) Não houve atividades a serem desenvolvidas no mês de dezembro de 2020.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander, B. 2000. Sampling methods for phlebotomine sandflies. *Med. Vet. Entomol.* 14: 109-122.

BASTOS MS, FIGUEIREDO LTM, NAVECA FG, MONTE RL, LESSA N, FIGUEIREDO RMP, GIMAQUE JBL, JOÃO GP, RAMAZAWMY R and MOURÃO MPG. 2012. Identification of Oropouche Orthobunyavirus in the cerebrospinal fluid of three patients in the Amazonas, Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 86: 732-735.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Brasília, 3ed. 84p. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde : volume 3 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 1. ed. atual. – Brasília : Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil – LIRAA: metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial. Brasília, 2005, 60p

BRASIL. Secretaria De Estado De Saúde De Mato Grosso. Superintendência de Políticas de Saúde. Coordenadoria de Gestão da Informação em Saúde. Gerência de Avaliação da Qualid. Dos Sist. de Informação em Saúde. 2013/Secretaria de Estado de Saúde - Cuiabá, 2013. pg. 39

CARDOSO, B. F. Detecção do segmento S do vírus Oropouche em pacientes e em *Culex quinquefasciatus* em Mato Grosso, Brasil. 2015. Dissertação de Mestrado em Ciências da Saúde – Universidade federal de Mato Grosso, Faculdade de Medicina, Cuiabá, 2015.

CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DO MATO GROSSO. 88 casos de leishmaniose em humanos são registrados nos últimos 4 anos em MT. Site oficial: http://mt.corens.portalcofen.gov.br/88-casos-de-leishmaniose-em-humanos-sao-registrados-nos-ultimos-4-anos-em-mt_8780.html

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Ed. Fio Cruz, 1994. 228 p.

COSTA ACL, SILVA-JUNIOR JA, CUNHA AC, FEITOSA JRP, PORTELA BTT, SILVA GGC AND COSTA RF. 2013. Índices de conforto térmico e suas variações sazonais em cidades de diferentes dimensões na Região Amazônica. Rev Bras Geogr Fis 6: 478-487.

FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica. São Paulo: EDUSP, 2002. v. 2.

FORATTINI, O. P., RABELLO, E., & PATTOLI, D. (1958). Culicoides da região neotropical (diptera, ceratopogonidae). li - observações sôbre biologia em condições naturais. Arquivos Da Faculdade De Higiene E Saúde Pública Da Universidade De São Paulo, 12(1), 1-52. <https://doi.org/10.11606/issn.2358-792X.v12i1p1-52>

GALATI, E. A. B., 2003. Morfologia e taxonomia. Classificação de Phlebotominae. In. Rangel, E. F. & Lainson, R. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, p.23-51.

INPE. Instituto de Nacional Pesquisas espaciais, dados meteorológicos do mês de maio, disponível em WWW.inpe.br. Acesso em junho de 2019.

MARCONDES, C.B. Entomologia Médica e Veterinária. Editora Atheneu. São Paulo. 2011.

MAURE, E. A. P; BUSTAMENTE., M; SERRA-FREIRE., N. M; & GOMES, D. C. Dinâmica de *Limnaea columela* (Say, 1817), hospedeiro intermediário de *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) em municípios do estado de São Paulo, Brasil. Braz. J. vet. Res. anim. Sci., 1998; 35 (4): 151-155.

MELANDRI, V; ALENCAR, J. e GUIMARAES, A. The influence of the area of the SERRA DA MESA Hydroelectric Plant, State of Goiás, on the frequency and diversity of anophelines (Diptera: Culicidae): a study on the effect of a reservoir. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. [online]. 2015, vol.48, n.1, pp.33-38. ISSN 0037-8682. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0225-2014>.

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.

SHIMABUKURO P.H.F. & GALATI, E.A.B. 2010. 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

SPINELLI, G.R. & WIRTH, W.W. 1986. Clave para la identificación de las especies del género *Culicoides* Latreille presentes al sur de la cuenca amazónica. Nuevas citas y notas sinonímicas (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 44(1):49-73.

TRAVI BL, Montoya J, GALLEGO J, JAMARILLO C, LLANO R, Velez ID 1996. Bionomics of *LUTZOMYIA EVANSI* (Diptera: Psychodidae), vector of visceral leishmaniasis in Northern Colombia. *J MED ENT* 33: 278-285.

TRAVI BL, VELEZ ID, BRUTUS L, SEGURA I, JAMARILLO C, MONTOYA J 1990. *LUTZOMYIA EVANSI*, an alternate vector of *LEISHMANIA CHAGASI* in a Colombian foci in the Pacific coast region. *TRANS R SOC TROP MED HYG* 84: 676-677.

7. ANEXOS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMIIMS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMIIMS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-01-PMIIMS

1º CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

REFERÊNCIA:

Contrato: N° 2018/11/00032.2

CÓDIGO:

0322-01-AS-RPA-0020-R00-PMIIMS

PERÍODO:

25 a 27 de Setembro de 2020

CONTROLE DE REVISÃO

REVISÃO	DATA	ITEM

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	10
2.1 Atendimento aos objetivos	10
2.2 Indicadores	11
2.3 Resumo das Atividades anteriores - Histórico	12
2.4 1ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário	13
3. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE VETORES	17
3.1 Procedimentos Metodológicos	17
3.2 Metodologia para Vetores Alados da Ordem Diptera	17
3.3 Metodologia para Coleta de Dípteros nas forma imatura	18
3.4 Metodologia para Filo Mollusca	21
3.5 Metodologia de Análise de Dados	22
4. RESULTADOS	24
4.1 Vetores da Ordem Diptera	24
4.2 Moluscos - Família Planorbidae	35
4.3 Comparativo Entre as Campanhas	36
5 DISCUSSÃO	39
5.1 Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC)	39
5.2 Outras patologias associadas à entomofauna vetora	41
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7 Referências Bibliográficas	45

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Atendimento aos Objetivos.....	9
Quadro 2. Indicadores com potencial de transmissão de doenças para o ser humano.....	10
Quadro 3. Pontos de amostragem de dípteros (formas larvais) na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.....	12
Quadro 4. Pontos de amostragem de dípteros (formas aladas) na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.....	12
Quadro 5. Pontos de amostragem de moluscos planorbídeos na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.....	12
Quadro 6. Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as duas campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária.....	36

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Relação de espécies da entomofauna coletadas na 1º campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.....	22
Tabela 2. Famílias de Diptera identificados na área diretamente afetada da Barragem de Duas Pontes, com número total de indivíduos e métodos de coleta.....	26
Tabela 3. Espécies, médias de frequência e indicadores para os táxons capturados através de armadilha de Shannon.....	28
Tabela 4. Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.....	29
Tabela 5. Relação de espécies coletadas por ponto amostral utilizando armadilha CDC. Indicadores entomológicos expressos: Cálculo de média horária (CMH) e índice de picada/hora/homem (IPHH).....	30
Tabela 6. Médias dos dados abióticos mensurados na 1º campanha, com respectivos desvios padrões, temperatura da água, pH e temperatura do ar.....	33
Tabela 7. Relação de espécies coletadas e número de indivíduos por campanha.....	33
Tabela 8. Índices de abundância e riqueza registrados na campanha exploratória e na 1ª campanha de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.....	35
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).....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.....	25
Gráfico 2. Representação percentual da abundância das famílias.....	26
Gráfico 3. Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.....	27
Gráfico 4. Distribuição da riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.....	29
Gráfico 5. Agrupamento de similaridade entre os pontos de armadilha luminosa do tipo CDC representado através do dendrograma de tipo Cluster (estimador Bray Curtis) (Cophen. corr.: 0,8203).....	31
Gráfico 6. Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.....	32
Gráfico 7. Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira campanha de monitoramento.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pontos amostrais de coleta de dípteros nas formas alada e imaturo na futura Barragem de Duas Pontes.....	14
Figura 2. Informe Técnico da 1ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.....	42

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 26/09/2020).....	19
Foto 2. Armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 26/09/2020).....	19
Foto 3. Armadilha tipo Shannon devidamente instalada. (Data: 26/09/2020).....	19
Foto 4. Dípteros na forma alada capturados na armadilha tipo Shannon (Data: 26/09/2020).....	19
Foto 5. Concha entomológica (Data: 26/09/2020).....	20
Foto 6. Coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 26/09/2020).....	20
Foto 7. Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 26/09/2020).....	20
Foto 8. Captura das larvas coletadas com a concha entomológica (Data: 26/09/2020).....	20
Foto 9. Metodologia aplicada a coleta de moluscos com concha entomológica. (Data: 26/09/2020).....	21
Foto 10. Metodologia aplicada a coleta de moluscos com auxílio de puçá. (Data: 26/09/2020).....	21
Foto 11. Larva <i>Aedes</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020.....	23
Foto 12. Larva Chironomidae de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020.....	23
Foto 13. Larva <i>Anopheles</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020.....	23
Foto 14. <i>Culicoides</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020.....	23
Foto 15. <i>Evandromyia lenti</i> de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020.....	24
Foto 16. <i>Bradysia</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020.....	24
Foto 17. <i>Simulium</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 01/10/2020.....	24
Foto 18. <i>Haemagogus</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020.....	24
Foto 19. <i>Brumptomya</i> sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 01/10/2020.....	24
Foto 20. <i>Psathyromyia aragoi</i> de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020.....	24

1. INTRODUÇÃO

As doenças zoonóticas são de grande importância médico sanitária as quais devem receber a devida atenção, uma vez que os casos tendem a aumentar com as alterações ecológicas causadas pelo ser humano no meio ambiente, o tornando imprevisível. Essas alterações e/ou modificações podem alterar também as relações de cadeia e nicho 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). No Brasil, dentre as principais doenças causadas por vetores, podemos destacar: dengue, malária, leishmanioses, doença de Chagas, febre amarela, esquistossomose, filaríases, peste, entre tantas outras. Os programas de controle priorizam o controle da malária e da dengue, principais causadores de doenças que afetam em grande número a população brasileira. No passado a maioria dessas doenças eram exclusivamente rurais, atualmente os vetores e conseqüentemente as doenças vem se espalhando principalmente pelas áreas urbanas, graças a emergência e reemergência dos vetores nessas localidades (TAUIL, 2006).

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). Os dípteros 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).

Nas últimas décadas houve um crescimento nos sistemas de monitoramento com mapeamento da distribuição geográfica de diversas doenças transmitidas por vetores, porém em muitos municípios ou mesmo em escala ainda menor, como empreendimentos, esses dados são escassos ou inexistentes (OLIVEIRA et al., 2010). Tendo em vista a importância de conhecer a fauna vetora de um determinado local, para alertar a população quanto aos riscos e para que sejam tomadas providências pertinentes, este estudo de levantamento das espécies de dípteros no empreendimento da futura Barragem Duas Pontes é de extrema importância.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitário** está baseado nas atividades realizadas entre os dias 25, 26 e 27 de setembro de 2020.

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 Duas Pontes, 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 iminente da ocorrência de surtos.

2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

O atendimento aos objetivos e indicadores está sintetizado nos **Quadros 1 e 2**, a seguir.

2.1 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	Utilizar metodologias que foram testadas na campanha exploratória com base no documento de Estudo de Impacto Ambiental, elaborado em 2015.

MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
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	Avaliar composição da fauna de invertebrados pode identificar espécies potenciais vetoras de patógenos para os seres humanos e assim propor medidas de prevenção e controle.
Ficar atento a infestação por espécies invasoras, visando alertar os órgãos de saúde municipal e estadual	Em andamento	Foram iniciadas as campanhas de monitoramento em setembro de 2020, que serão realizadas quadrimestralmente para vigiar possíveis infestações.
Propor medidas de controle vetorial para a ADA do empreendimento	Não se aplica para o período	Medidas de controle vetorial serão propostas quando ocorrer a constatação de alteração no monitoramento.
Alertar os órgãos de saúde municipal e estadual sobre o risco iminente da ocorrência de surtos	Não se aplica para o período	Durante a fase de enchimento do reservatório é possível que ocorram alterações que propiciem surtos. Essas alterações serão monitoradas em caso de alteração os órgãos serão contatados.

Quadro 1. Atendimento aos Objetivos.

2.2 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.	152 dípteros; 30 insetos flebotomíneos; 31 exemplares de moluscos de água doce.
Indicadores entomológicos	Vetores dos grupos Culicidae, Phlebotominae, Ceratopogonidae e Simuliidae.

PROGRAMA DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	
Indicadores de capacidade e competência vetorial	<p><i>Haemagogus</i> (febre amarela) – 1 exemplar</p> <p><i>Aedes</i> sp. (dengue e febre amarela) – 15 exemplares na forma adulta e 4 exemplares na forma larval.</p> <p><i>Anopheles</i> sp. (malária) – 2 exemplares na forma larval</p> <p><i>Culex declarator</i> (filariose) – 1 exemplar</p> <p>Flebotomíneos - 30 insetos (distribuídos entre <i>Brumptomya</i> sp., <i>Evandromyia lenti</i> e <i>Psathyromyia aragaoi</i>)</p> <p><i>Culicoides</i> sp.– (filariose) – 1 exemplar</p> <p><i>Ochlerotatus scapularis</i> – (encefalite infecciosa) – 4 exemplares</p> <p><i>Simulium</i> sp. – (oncocercose e mansonelose) – 3 exemplares</p> <p>Moluscos – 31 exemplares (14 de <i>Corbicula fluminea</i> e 17 de <i>Physa</i> sp.)</p>
Índices epidemiológicos de acompanhamento	As únicas doenças detectadas na região foram a Dengue, a Zika e Chikungunya, Tabela 9.
Indicadores Sazonais	As condições climáticas registradas durante o período das coletas de campo variam de acordo com o período da campanha. Na atual coincidiu com períodos mais quentes e secos, facilitando a ocorrência dos invertebrados (Dípteras).

Quadro 2. Indicadores com potencial de transmissão de doenças para o ser humano.

2.3 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Campanha exploratória realizada em setembro 2018 - A partir deste monitoramento inicial foi possível definir as metodologias utilizadas em cada ponto de amostragem, além de realizar a primeira coleta para caracterização da fauna de invertebrados (Diptera) de interesse médico. Onde foram encontradas tanto formas larvais como formas aladas com potencial de transmissão de doenças,

além do molusco do gênero *Biomphalaria* que também é responsável por transmitir doenças, como a esquistossomose por exemplo. De acordo com os resultados, atesta-se que a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae, Flebotominae e Mollusca, no período da avaliação. O relatório apresentado a partir da campanha exploratória será utilizado para comparar os dados obtidos nesta primeira campanha de monitoramento, uma vez que desde elaboração do relatório em 2018 até o presente momento o empreendimento sofreu modificações o que modificou toda a estrutura do solo e hídrica do local, o que pode ter alterado a fauna vetora que foi descrita anteriormente.

2.4 1º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

A 1ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário na futura Barragem Duas Pontes, em Amparo/SP, teve início com a coleta de dados em campo nos dias 25, 26 e 27 de setembro de 2020, e após isso os dados foram processados no decorrer do mês de outubro de 2020. Foram delimitados 20 pontos amostrais para as coletas das formas imaturas (larvas) de dípteros (**Quadro 3**) propostos no Plano Básico Ambiental (PBA) com algumas modificações devido à dificuldade de acesso em quatro dos pontos inicialmente definidos (9, 10, 14 e 15). Para a escolha dos pontos amostrais para a coleta de formas aladas de dípteros foi levado em consideração a proximidade com áreas domiciliares onde poderiam haver possíveis criadouros e também foram priorizados pontos com abrangência em ambas as margens dos corpos d'água, ao todo foram definidos 6 pontos para montagem das armadilhas luminosas do tipo CDC e 2 pontos para armadilhas do tipo Shannon (**Quadro 4**). Conforme também definido pelo Plano Básico Ambiental (PBA) foram definidos 8 pontos amostrais para as coletas de moluscos planorbídeos (**Quadro 5**), com apenas uma modificação nos pontos definidos inicialmente (ponto 5) por conta da dificuldade para o acesso.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	310.223	7.488.182
2	309.834	7.488.696
3	308.742	7.490.411
4	308.601	7.490.791
5	308.325	7.490.585

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
6	307.805	7.490.830
7	308.376	7.491.435
8	308.636	7.492.496
9	308.551	7.492.304
10	308.486	7.491.906
11	309.081	7.490.989
12	309.786	7.491.158
13	310.073	7.491.604
14	309.863	7.492.159
15	310.151	7.492.083
16	310.823	7.491.942
17	310.696	7.492.410
18	311.274	7.492.441
19	311.123	7.493.661
20	311.945	7.493.754

Quadro 3. Pontos de amostragem de dípteros (formas larvais) na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	310.300	7.488.175
2	307.805	7.490.830
3	308.376	7.491.435
4	308.551	7.492.304
5	310.696	7.492.410
6	311.945	7.493.754
7	310.223	7.488.182
8	308.486	7.491.906

Quadro 4. Pontos de amostragem de dípteros (formas aladas) na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	310.223	7.488.182
2	309.834	7.488.696
3	307.805	7.490.830
4	308.636	7.492.496
5	308.486	7.491.906
6	310.823	7.491.942
7	311.274	7.492.441
8	311.123	7.493.661

Quadro 5. Pontos de amostragem de moluscos planorbídeos na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes.

A **Figura 1** a seguir, apresenta a rede de pontos de monitoramento na área de influência diretamente afetada pela implantação da Barragem Duas Pontes, tanto para moluscos límnicos, como para dípteros (formas aladas e larvais).



Figura 1. Pontos amostrais de coleta de dípteros nas formas alada e imaturo na futura Barragem de Duas Pontes.

3. 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. 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.

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 à propagação de enfermidades criando condições que podem aumentar o risco de doenças transmitidas principalmente por vetores.

Neste contexto, o monitoramento de vetores é de grande importância assim como a observação de prováveis alterações nas áreas de intervenções antrópicas.

3.1 Procedimentos Metodológicos

A metodologia utilizada na etapa de campo foi realizada com base no documento de Estudo de Impacto Ambiental, elaborado em 2015, a eficácia e eficiência das armadilhas empregadas foram selecionadas de acordo com o grupo taxonômico e sua fase de desenvolvimento.

3.2 Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera

A ordem denominada Díptera, onde estão incluídos moscas e mosquitos, é de interesse médico sanitário, pois é representada por várias espécies de vetores que transmitem importantes doenças, tanto aos animais quanto ao ser humano. Dentre as mais nocivas podemos citar a malária, arboviroses diversas e filarioses linfáticas, que podem levar morte.

Dentre essa ordem 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 (adultos) foram utilizadas duas técnicas de armadilhamento: Armadilha luminosa do tipo CDC (**Fotos 1 e 2**) e barraca do tipo Shannon (**Fotos 3 e 4**), ambas para uso crepuscular/noturno. As armadilhas do tipo CDC foram distribuídas ao longo do Empreendimento da futura Barragem Duas Pontes, ao todo foram definidos 6 pontos amostrais, 2 armadilhas foram colocadas em região peridomiciliar (varanda ou sacada da residência) e 4 armadilhas foram colocadas nas margens do corpo d'água, todas elas ficaram ativas durante um período de 12 horas, sendo colocadas às 19:00 horas de um dia e retiradas às 07:00 horas do próximo dia, totalizando um esforço amostral de 2 dias/24 horas. É importante salientar que as armadilhas foram distribuídas de forma intercalada quanto ao extrato no ponto amostral definido, ou seja, uma armadilha era colocada à 30cm da altura do solo, enquanto que a próxima era colocada à 1.5m da altura do solo, de forma a coletar uma maior variedade de espécies com hábitos distintos.

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 durante o período crepuscular 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 às 13h00min, para contemplar espécies de hábitos diurnos, empregando atrativo humano em extradomicílio, peridomicílio e intradomicílio.

3.3 Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura

Para a captura de dípteros imaturos na forma larval foi utilizada concha entomológica (**Fotos 5, 6 e 7**), a fim de capturar os indivíduos (**Foto 8**) dentro dos corpos d'água que estão inseridos no empreendimento da futura Barragem Duas Pontes. A concha entomológica é composta por um cabo de aproximadamente 100cm, com um copo coletor acoplado medindo 11cm de diâmetro e volume de 350ml.

Essa técnica de coleta se destina 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.

Ao todo foram definidos 20 pontos amostrais conforme definido no Plano Básico Ambiental (PBA/modificado). 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 - CGPNM/DIGES/SVS/MS, de 04 de junho de 2007.

Após a utilização das técnicas de coleta, as espécies foram separadas e acondicionadas em recipientes com álcool 70% para o transporte ao laboratório, para posterior identificação.



Foto 1. Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 26/09/2020)

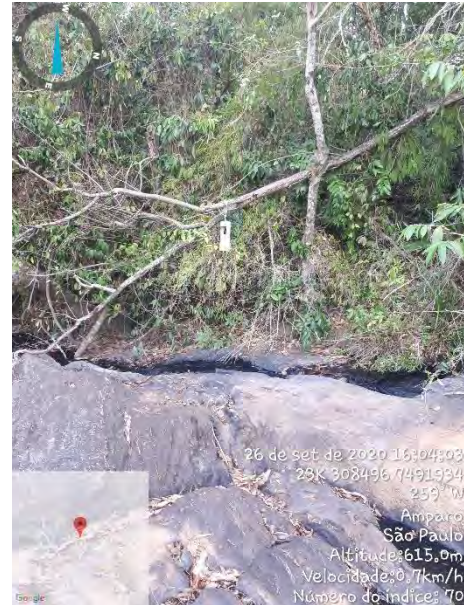


Foto 2. Armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 26/09/2020)



Foto 3. Armadilha tipo Shannon devidamente instalada. (Data: 26/09/2020)



Foto 4. Dípteros na forma alada capturados na armadilha tipo Shannon (Data: 26/09/2020)



Foto 5. Concha entomológica (Data: 26/09/2020)



Foto 6. Coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 26/09/2020)



Foto 7. Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 26/09/2020)



Foto 8. Captura das larvas coletadas com a concha entomológica (Data: 26/09/2020)

3.4 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 relacionam-se 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 escolha dos pontos amostrais para a coleta dos moluscos seguiu o que foi estabelecido no Plano Básico Ambiental, ao todo foram definidos 8 pontos, com prioridade aos 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 entomológica e auxílio de um puça (**Foto 9 e 10**). 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.



Foto 9. Metodologia aplicada a coleta de moluscos com concha entomológica. (Data: 26/09/2020)



Foto 10. Metodologia aplicada a coleta de moluscos com auxílio de puçá. (Data: 26/09/2020)

3.5 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 et al 2011;
- c) Ceratopogonidae, os exemplares foram identificados com base em literatura especializada BENCHIMOL&SÁ, 2006;
- d) Simulídae, 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.

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. As demais, 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 também um comparativo entre campanhas para acompanhar o aumento ou não das espécies amostradas em cada época do ano.

4. RESULTADOS

4.1 Vetores da Ordem Diptera

Foram coletados ao todo 152 indivíduos incluindo formas aladas e larvais, distribuídos em 23 espécies e 9 famílias de dípteros. *Mochlonyx* sp., *Evandromyia lenti* e *Aedes* sp., foram as espécies com o maior número de capturas (N=19, 15 e 15 respectivamente). A lista geral de dípteros vetores, assim como número de indivíduos capturados durante a 1ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica é expressa na **Tabela 1**. Das 23 espécies coletadas foi possível visualizar que 13 delas não houve a presença de fêmeas coletadas, enquanto para outras espécies como *Brumptomya* sp., *Culicoides obsoletus*, *Culicoides* sp., *Psychoda* sp. e *Simulium* sp. apenas fêmeas foram registradas. As demais espécies variaram entre machos e fêmeas.

Tabela 1. Relação de espécies da entomofauna coletadas na 1ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Imaturo	4	2,63	0
<i>Aedes</i> sp.	Culicidae	Adulto	15	9,86	0
<i>Anopheles</i> sp.	Culicidae	Imaturo	2	1,31	0
<i>Bradysia</i> sp.	Sciaridae	Adulto	9	5,92	33,33
<i>Brumptomya</i> sp	Phlebotominae	Adulto	10	6,57	100
<i>Chaoborus</i> sp.	Chaoboridae	Adulto	1	0,65	0
Chironomidae	Chironomidae	Imaturo	4	2,63	0
<i>Culex declarator</i>	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Culex nigripalpus</i>	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Culex</i> sp.	Culicidae	Imaturo	10	6,57	40
<i>Culicoides albicans</i>	Ceratopogonidae	Adulto	6	3,94	0
<i>Culicoides obsoletus</i>	Ceratopogonidae	Adulto	2	1,31	100
<i>Culicoides sonorensis</i>	Ceratopogonidae	Adulto	10	6,57	42,85
<i>Culicoides</i> sp.	Ceratopogonidae	Adulto	1	0,65	100
<i>Dixella</i> sp.	Dixidae	Adulto	10	6,57	0
<i>Evandromyia lenti</i>	Phlebotominae	Adulto	15	9,86	40

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Haemagogus</i> sp.	Culicidae	Adulto	1	0,65	0
<i>Lycoriella</i> sp.	Sciaridae	Adulto	1	0,65	0
<i>Mansonia humeralis</i>	Culicidae	Adulto	10	6,57	0
<i>Mochlonyx</i> sp.	Chaoboridae	Adulto	19	12,5	42,1
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	Culicidae	Adulto	4	2,63	0
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	Phlebotominae	Adulto	5	3,28	0
<i>Psychoda</i> sp.	Psychodidae	Adulto	8	5,26	100
<i>Simulium</i> sp.	Simuliidae	Adulto	3	1,97	100
Total			152	99,85	

Relação de táxons e famílias com respectivas fases de desenvolvimento, frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR) e percentual de fêmeas dos exemplares capturados.

A seguir estão representadas nas fotos alguns dos indivíduos coletados na 1ª campanha de monitoramento incluindo formas aladas e larvais.



Foto 11. Larva *Aedes* sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020



Foto 12. Larva Chironomidae de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 29/09/2020



Foto 13. Larva *Anopheles* sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem



Foto 14. *Culicoides* sp. (fêmea) de microscópio ótico com aumento de 50X. Data

29/09/2020

da triagem 29/09/2020



Foto 15. *Evandromyia lenti* (macho) de microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020



Foto 16. *Bradysia* sp. (fêmea) de microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020



Foto 17. *Simulium* sp. de microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 01/10/2020



Foto 18. *Haemagogus* sp. (macho) de microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020



Foto 19. *Brumptomya* sp. de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 01/10/2020



Foto 20. *Psathyromyia aragai* de microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 30/09/2020

Quanto aos táxons, à família Culicidae foi a qual obteve maior número, representada por 8 espécies, Ceratopogonidae por 4 espécies, Phlebotominae por 3 espécies, Chaoboridae e Sciaridae por 2 espécies e Dixidae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae por 1 espécie cada. Para os dados de abundância, Culicidae apresentou 48 indivíduos, representando 31,37% de exemplares capturados, os Phlebotominae (Flebotomíneos) 30 indivíduos, representando 19,73% dos exemplares capturados, Chaoboridae 20 indivíduos, representando 13,15% dos exemplares capturados, Ceratopogonidae 19 indivíduos, representando 12,5% dos exemplares capturados, Dixidae e Sciaridae apresentaram 10 indivíduos cada, representando 6,57% dos exemplares capturados, por fim as famílias Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae apresentaram 8, 4 e 3 indivíduos respectivamente, representando 5,26%; 2,63% e 1,97% da abundância total verificada.

Os **Gráficos 1** e **2** apresentam respectivamente a distribuição da riqueza e abundância entre as famílias de dípteros vetores.

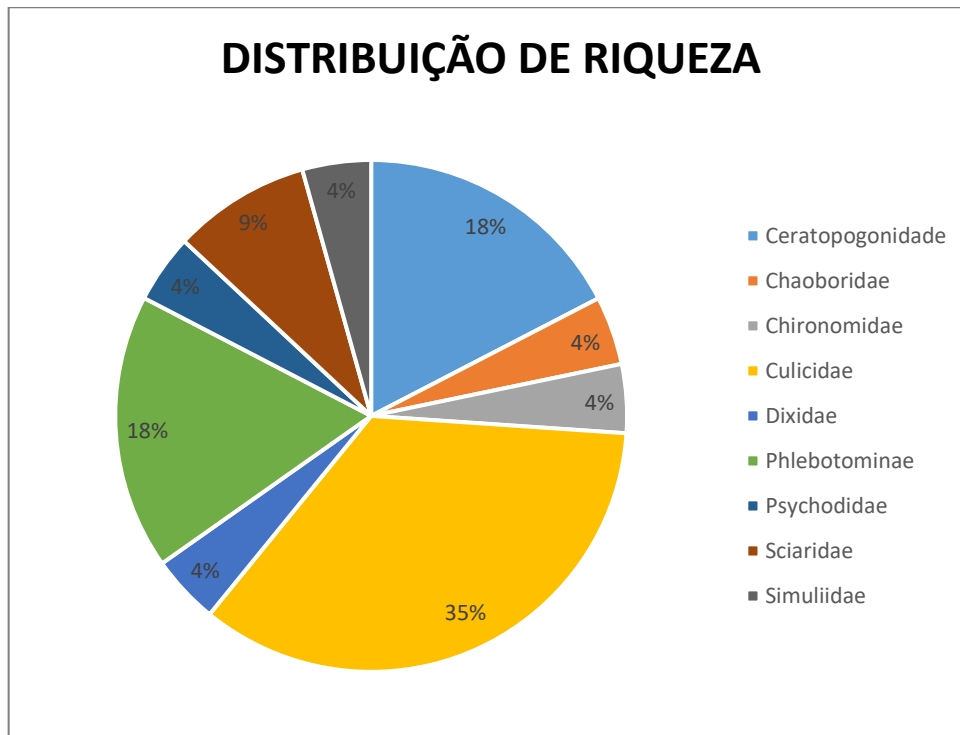


Gráfico 1. Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.

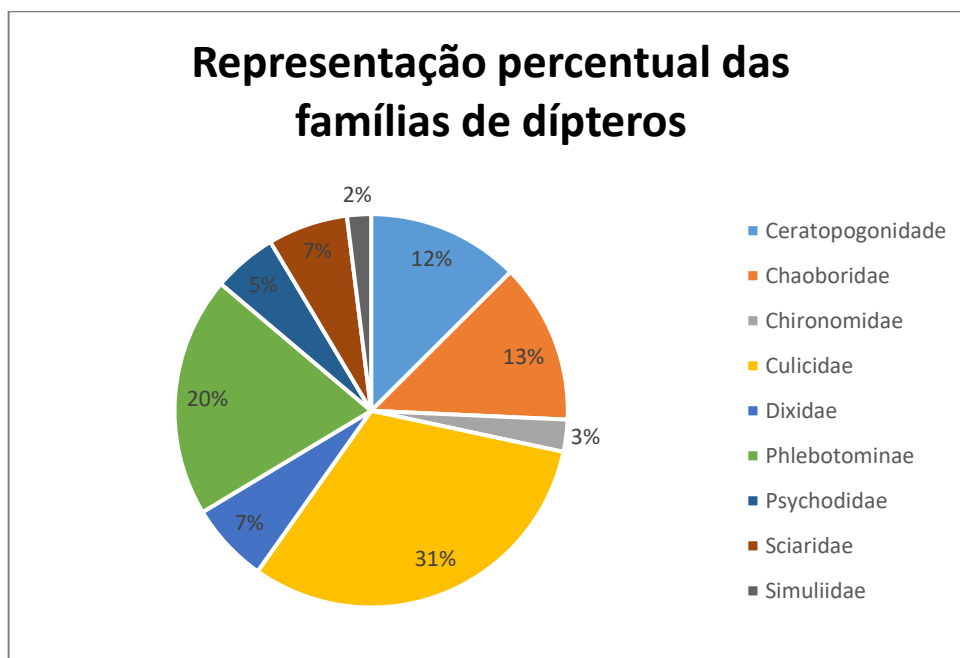


Gráfico 2. Representação percentual da abundância das famílias.

Quanto a eficiência das metodologias empregadas, tanto para as formas aladas (armadilha luminosa do tipo CDC e armadilha de Shannon) quanto para as formas imaturas (concha entomológica), as armadilhas luminosas do tipo CDC foram as que

registraram o maior número de espécies capturadas (Riqueza=15) e também o maior número de indivíduos capturados (Abundância=90), 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.

Tabela 2. Famílias de Diptera identificados na área diretamente afetada da Barragem de Duas Pontes, com número total de indivíduos e métodos de coleta.

Famílias	Número de indivíduos	Método de Coleta
Culicidae	48	CDC, Shannon, Concha entomológica (larvas)
Phlebotominae	30	CDC, Shannon
Chaoboridae	20	CDC, Shannon
Ceratopogonidae	19	CDC, Shannon
Dixidae	10	CDC
Sciaridae	10	CDC
Psychodidae	8	CDC
Chironomidae	4	CDC, Concha entomológica (larvas)
Simuliidae	3	CDC

A relação de riqueza e abundância entre as metodologias empregadas está indicada no **Gráfico 3**.

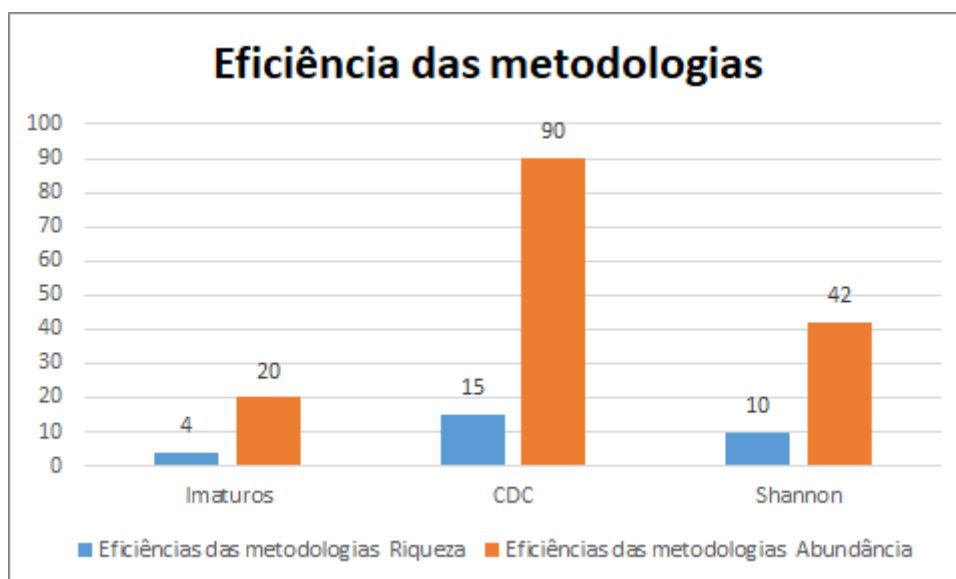


Gráfico 3. Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.

Dos 20 pontos amostrados para captura de formas larvais, os pontos 10 e 17 foram os únicos que apresentaram foco para *Anopheles sp.*, totalizando dois indivíduos imaturos, um indivíduo para cada um dos dois pontos.

Para as espécies coletadas através da armadilha do tipo Shannon, **10 táxons** foram verificados sendo *Aedes sp.* a espécie com maior número de capturas (N=15), seguido de *Mansonia humeralis* (N=10), *Culicoides albicans* (N=6), *Psathyromyia aragai* (N=3), *Brumptomya sp.* e *Culicoides sonorensis* (N=2, para cada espécie) e *Chaoborus sp.*, *Culex nigripalpus*, *Evandromyia lenti* e *Ochlerotatus scapularis* (N=1, para cada espécie).

A **Tabela 3** descreve as espécies, número absoluto de registros, frequência relativa e cálculo de média horária (CMH = N° de mosquitos/N° de horas) para os táxons capturados na armadilha no tipo Shannon.

Tabela 3. Espécies, médias de frequência e indicadores para os táxons capturados através de armadilha de Shannon.

Espécie	FA	FR	CMH
<i>Aedes sp.</i>	15	0,35	2,5
<i>Brumptomya sp.</i>	2	0,04	0,33
<i>Chaoborus sp.</i>	1	0,02	0,16
<i>Culex nigripalpus</i>	1	0,02	0,16

Espécie	FA	FR	CMH
<i>Culicoides albicans</i>	6	0,14	1
<i>Culicoides sonorensis</i>	2	0,04	0,33
<i>Evandromyia lenti</i>	1	0,02	0,16
<i>Mansonia humeralis</i>	10	0,23	1,66
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	1	0,02	0,16
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	3	0,07	0,5
Total	42	-	-

Foram capturados 90 indivíduos divididos em 15 táxons através da armadilha luminosa tipo CDC. As espécies *Mochlonyx sp.* e *Evandromyia lenti* foram as que foi possível obter um número de capturas (N=19 e 14, respectivamente). As espécies que tiveram uma maior distribuição espacial entre os 6 pontos amostrados são: *Psychoda sp.*, que esteve presente em 4 dos 6 pontos amostrados e *Brumptomya sp.* e *Evandromyia lenti*, que estiveram presentes em 3 dos 6 pontos amostrados.

Quando comparados os pontos amostrais, CDC 02 foi a área com maior riqueza, registrando 07 táxons, sendo o mesmo que apresentou maior índice de abundância com 55 indivíduos capturados. O IPHH total (Índice de picada hora/homem) para as coletadas realizadas com CDC foi de 1,25.

O **gráfico 4** mostra a distribuição de riqueza e abundância nos 20 pontos amostrais para as armadilhas luminosas do tipo CDC.

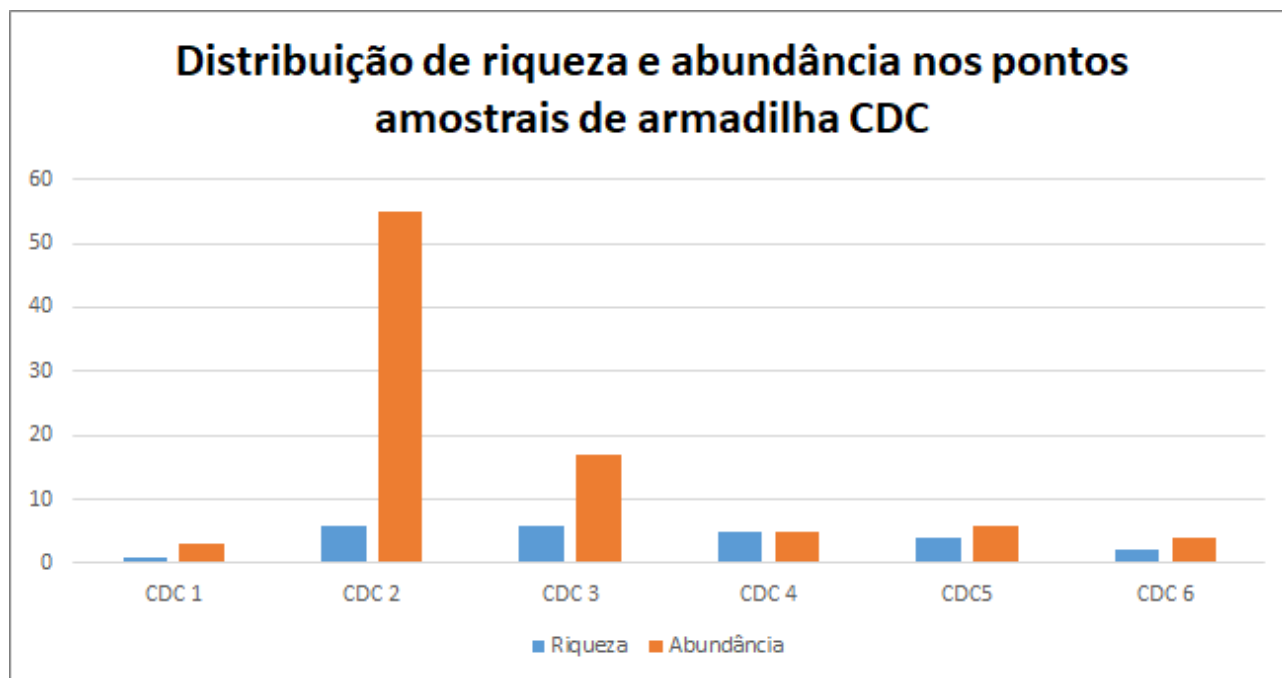


Gráfico 4. Distribuição da riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.

Quanto aos dados de captura armadilha-noite, o 2º dia amostral (26/09/2020) representou o maior percentual (52%) dos dados de captura, em relação ao demais dias que apresentaram 25% para o 1º dia (25/09/2020) e 23% para o 3º dia amostrado (27/09/2020), sendo que o 2º dia também foi o qual apresentou maior número de espécies coletadas (12). A seguir na **tabela 4** está apresentada a 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.

Espécie	25/set	26/set	27/set	Total	FR
<i>Bradysia sp.</i>	2	4	3	9	10,0
<i>Brumptomya sp.</i>	3	4	1	8	8,9
<i>Culex declarator</i>	0	1	0	1	1,1
<i>Culicoides obsoletus</i>	0	1	1	2	2,2
<i>Culicoides sonorensis</i>	2	6	0	8	8,9
<i>Culicoides sp.</i>	0	0	1	1	1,1
<i>Dixella sp.</i>	2	5	3	10	11,1
<i>Evandromyia lenti</i>	3	7	4	14	15,6

<i>Haemagogus sp.</i>	0	1	0	1	1,1
<i>Lycoriella sp.</i>	0	0	1	1	1,1
<i>Mochlonyx sp.</i>	6	11	2	19	21,1
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	1	2	0	3	3,3
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	0	0	2	2	2,2
<i>Psychoda sp.</i>	3	4	1	8	8,9
<i>Simulium sp.</i>	0	1	2	3	3,3
Percentual	25%	52%	23%	100	-
Total	22	47	21	90	

Tabela 5. Relação de espécies coletadas por ponto amostral utilizando armadilha CDC. Indicadores entomológicos expressos: Cálculo de média horária (CMH) e índice de picada/hora/homem (IPHH).

Espécie	CDC 1	CDC 2	CDC 3	CDC 4	CDC5	CDC 6	Total	CMH
<i>Bradysia sp.</i>	0	9	0	0	0	0	9	0,37
<i>Brumptomya sp.</i>	0	4	2	0	2	0	8	0,33
<i>Culex declarator</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,04
<i>Culicoides obsoletus</i>	0	0	2	0	0	0	2	0,08
<i>Culicoides sonorensis</i>	0	7	0	0	1	0	8	0,33
<i>Culicoides sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,04
<i>Dixella sp.</i>	0	0	10	0	0	0	10	0,41
<i>Evandromyia lenti</i>	0	12	1	1	0	0	14	0,58
<i>Haemagogus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	1	0,04
<i>Lycoriella sp.</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,04
<i>Mochlonyx sp.</i>	0	18	0	1	0	0	19	0,79
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	0	0	0	0	0	3	3	0,12
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	0	0	0	1	1	0	2	0,08
<i>Psychoda sp.</i>	0	4	1	1	2	0	8	0,33
<i>Simulium sp.</i>	3	0	0	0	0	0	3	0,12

Total	3	55	17	5	6	4	90	-
IPHH	0,04	0,76	0,23	0,06	0,08	0,05	1,25	-

Quanto à análise de agrupamentos, os pontos CDC 4 e CDC 5 apresentaram maior similaridade entre si quanto à composição taxonômica de riqueza e abundância dos dípteros vetores; os agrupamentos CDC 6 e CDC 1, CDC 3 e CDC 2, também apresentam semelhanças na composição entomofaunística entre si. Os agrupamentos estão ilustrados no **Gráfico 5**.

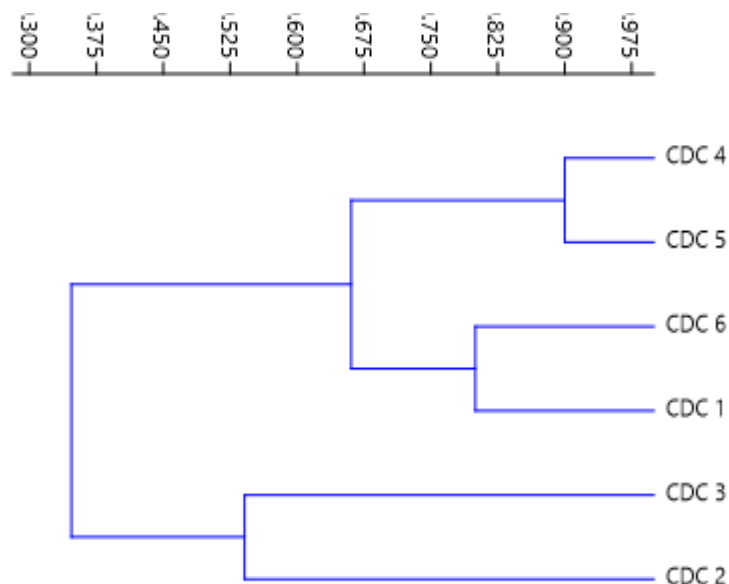


Gráfico 5. Agrupamento de similaridade entre os pontos de armadilha luminosa do tipo CDC representado através do dendrograma de tipo Cluster (estimador Bray Curtis) (Cophen. corr.: 0,8203).

Quanto ao esforço amostral, a curva do coletor de acumulação de espécies não apresenta assíntota, o que indica que a riqueza da entomofauna vetora é maior do que a obtida.

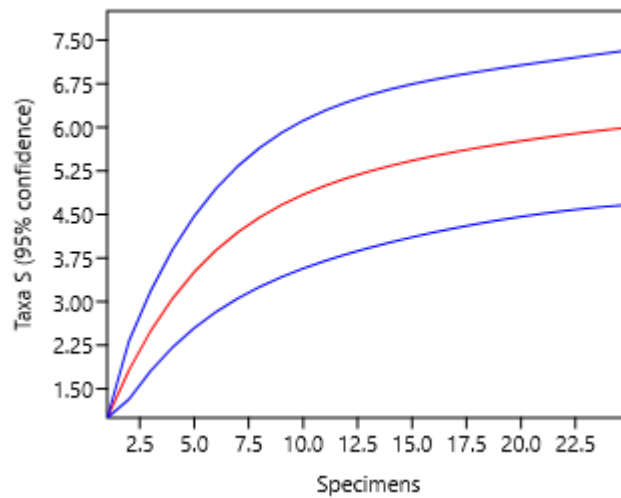


Gráfico 6. Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.

Como podemos ver no **gráfico 6** a taxa de riqueza tende a aumentar, o que pode estar relacionado diretamente com a influência do clima, pois nos dias que foram realizadas as coletas, a temperatura estava mais elevada, sendo que espécies que ocorrem em abundância apresentam maior densidade populacional nos meses onde a temperatura e frequência pluviométrica são maiores. Na atual campanha de monitoramento, as temperaturas à noite foram: 22,5°C em 25/09/2020, 23,7°C em 26/09/2020 e 23,1°C em 27/09/2020, apresentando clima quente à noite, favorecendo a ocorrência de formas aladas, o que tende a aumentar nos próximos meses de verão. A temperatura é um fator determinante para a atividade de insetos, sendo que a média ideal para o voo em geral é de 20°C a 21°C.

4.2 Moluscos - Família Planorbidae

A **Tabela 6** apresenta os valores médios e o desvio padrão 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 e valor de pH dentro do que é esperado. É importante ressaltar que os valores não demonstram alteração química.

Tabela 6. Médias dos dados abióticos mensurados na 1ª campanha, com respectivos desvios padrões, temperatura da água, pH e temperatura do ar.

	°C t. água	pH	°C t. ar
1ª campanha	23,26 ± 1,90	7,22 ± 0,30	25,09 ± 1,02

Dos oito pontos amostrados, foram encontrados apenas registros para duas espécies de moluscos, sendo eles a *Corbicula fluminea* e *Physa* sp., o ponto que apresentou maior ocorrência destas espécies foi o ponto P8, com 13 e 15 indivíduos amostrados respectivamente, os demais pontos apresentaram apenas um indivíduo coletado (P3, P4 e P6). Além disso, nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado nesta campanha.

A **Tabela 7** expressa os dados de abundância e riqueza de moluscos da campanha exploratória e da atual campanha realizada e o **Gráfico 7** ilustra essas informações.

Tabela 7. Relação de espécies coletadas e número de indivíduos por campanha.

Espécie	Camp. exploratória	1ªC
<i>Biomphalaria</i> sp.	6	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	14
<i>Physa</i> sp.	0	17

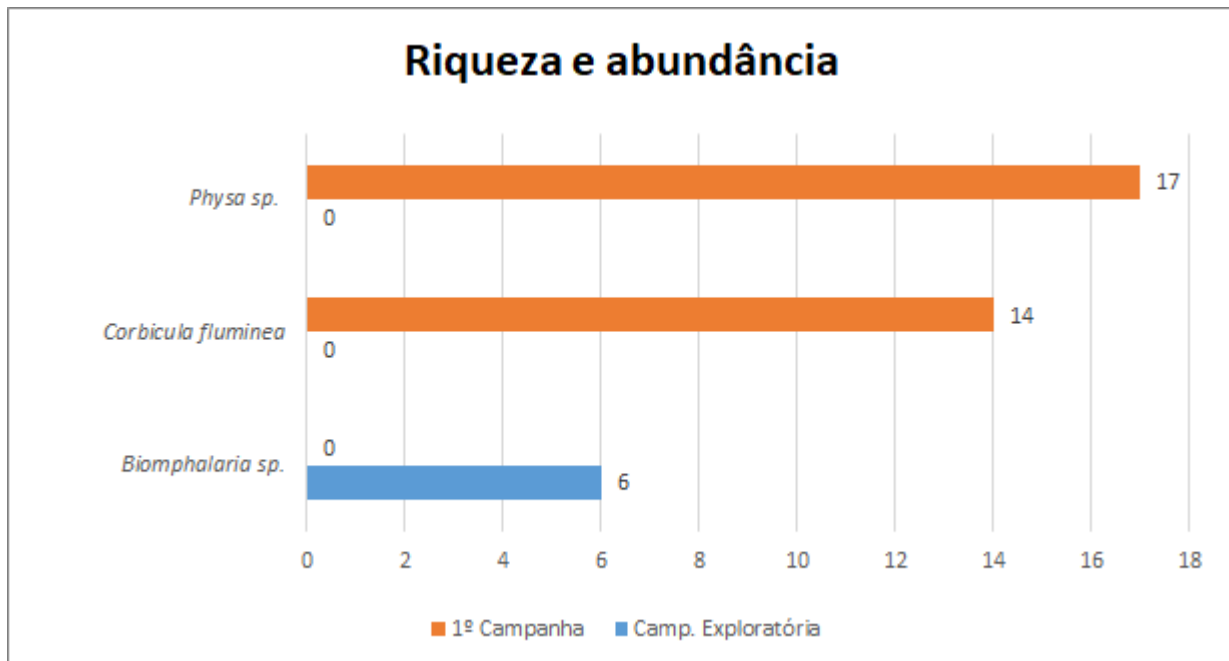


Gráfico 7. Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira campanha de monitoramento.

4.3 Comparativo Entre as Campanhas

Para as formas aladas foi possível visualizar que a composição das famílias foi semelhante tanto para a campanha exploratória como para a primeira campanha. Foi possível notar que a família Dixidae foi a única que não apresentou ocorrência na campanha exploratória (17/09/2018 e 18/09/2018), as demais famílias registradas nesta campanha já haviam sido registradas na campanha anterior. Contudo, as famílias Cecidomyiidae, Scatopsidae e Chironomidae não ocorreram na campanha atual, apenas Chironomidae que apareceu na forma de larvas.

A **Tabela 8** expressa os dados de abundância e riqueza das duas campanhas realizadas. Vale ressaltar que na campanha exploratória as abundâncias de algumas famílias foram bem maior do que na atual campanha, contudo na campanha anterior não foi obtido o valor de riqueza pois os indivíduos foram classificados e identificados a nível de família apenas, o que se difere para esta campanha que foi possível chegar a nível de gênero e espécie.

Tabela 8. Índices de abundância e riqueza registrados na campanha exploratória e na 1ª campanha de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.

Famílias	C. Exploratória	1º Campanha
Ceratopogonidae	A=25	A=19
	R=0	R=4
Chaoboridae	A=283	A=20
	R=0	R=2
Culicidae	A= 18	A= 32
	R= 0	R= 5
Dixidae	A=0	A=10
	R=0	R=1
Phlebotominae	A=12	A=30
	R=0	R=3
Psychodidae	A=71	A=8
	R=0	R=1
Sciaridae	A= 44	A= 10
	R= 0	R= 2
Simuliidae	A= 4	A= 3
	R= 0	R= 1
Cecidomyiidae	A=134	A=0
	R=0	R=0
Chironomidae	A= 437	A= 0
	R= 0	R= 0
Scatopsidae	A= 2	A= 0
	R= 0	R= 0

Com os novos registros incorporados da atual campanha, foi possível afirmar que a tendência é aumentar o número de espécies e de indivíduos, demonstrando que a riqueza de espécies ainda não foi demonstrada.

O **quadro 6**, mostra que as duas campanhas foram realizadas em setembro na época do ano que compreende a primavera, a semelhança da composição das famílias entre as campanhas pode ser justificada por esse fator, ambas ocorreram na mesma época do ano, apresentando temperaturas similares. Contudo, na atual campanha foi possível obter mais informações a respeito dos vetores de importância médico sanitária que ocorrem na área direta do empreendimento de Duas Pontes.

Táxon	Primavera	Primavera
	set/18	set/20
	C E	1ª C
Culicidae		
<i>Aedes</i> sp.	X	X
<i>Anopheles</i> sp.	X	X
<i>Culex declarator</i>		X
<i>Culex nigripalpus</i>		X
<i>Culex</i> sp.	X	X
<i>Haemagogus</i> sp.		X
<i>Mansonia humeralis</i>		X
<i>Ochlerotatus scapularis</i>		X
Ceratopogonidae	X	
<i>Culicoides albicans</i>		X
<i>Culicoides obsoletus</i>		X
<i>Culicoides sonorensis</i>		X
<i>Culicoides</i> sp.		X
Chaoboridae	X	
<i>Chaoborus</i> sp.		X

Táxon	Primavera	Primavera
	set/18	set/20
	C E	1ª C
<i>Mochlonyx</i> sp.		X
Chironomidae	X	
Dixidae	X	
<i>Dixella</i> sp.		X
Phlebotominae	X	
<i>Brumptomya</i> sp.		X
<i>Evandromyia lenti</i>		X
<i>Psathyromyia aragaoi</i>		X
Psychodidae	X	
<i>Psychoda</i> sp.		X
Sciaridae	X	
<i>Bradysia</i> sp.		X
<i>Lycoriella</i> sp.		X
Simuliidae	X	
<i>Simulium</i> sp.		X
Scatopsidae	X	
Cecidomyiidae	X	

Quadro 6. Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante as duas campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária.

5. DISCUSSÃO

5.1 Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC)

Os arbovírus (*Arthropod-borne virus*) são os vírus que tem parte de sua replicação realizada em determinados insetos, e através deles esses vírus são transmitidos aos homens e 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).

Arboviroses estão entre as principais doenças de importância epidemiológica. Seu aumento deve muito às mudanças climáticas e intervenções antrópicas como desmatamentos. Uma das 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 um 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 a óbito.

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.

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.

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%

5.2 Outras patologias associadas à entomofauna vetora

Os mosquitos foram os primeiros artrópodes considerados hospedeiros intermediários de parasitas, sendo que as doenças humanas têm sido associadas a eles desde 1878. Podem ser considerados de grande importância em relação a animais que transmitem doenças aos humanos, agindo como vetores que causam doenças como dengue, chikungunya, febre amarela, malária, entre muitas outras.

Pelos mosquitos ocorrerem em praticamente todas as regiões da Terra, desde que haja água para o seu desenvolvimento, praticamente toda a população está sujeita a sofrer com picadas e doenças, sendo que na região dos trópicos a incidência costuma ser mais grave, além disso muitas das espécies chegaram a se beneficiar com a presença humana (FOSTER & EDWARD, 2019). A grande quantidade de fêmeas coletadas também pode ser considerado um resultado importante, visto que apenas as mesmas picam para que possam amadurecer os seus ovos.

Nesta Primeira Campanha de Monitoramento a família Culicidae foi a mais capturada. Esta família é composta por 41 gêneros e cerca de 3.500 espécies sendo muitas delas vetores de doenças transmitidas a humanos. São providos de aparelhos bucais próprios para sugar o sangue e se alimentarem.

Os flebotomíneos, que correspondem ao segundo táxon mais encontrado neste monitoramento, tratam-se dos vetores de protozoários parasitas da *Leishmania*, que é transmitida ao ser humano e animais domésticos através dos insetos dessa subfamília. A leishmaniose consiste em uma doença considerada de grande relevância epidemiológica, e é crescente em áreas urbanizadas. Os flebotomíneos se apresentam em mais de 900 espécies e no estado de São Paulo são conhecidas 69 espécies (SHIMABUKURO & GALATI, 2011). Neste monitoramento foram capturadas as espécies: *Brumptomya sp*, *Evandromyia lenti*, *Psathyromyia aragoi* e *Psychoda sp*.

A família Ceratopogonidae, também abundante neste monitoramento, trata-se de uma família com um grande número de espécies descritas, mais de 6 mil em todo o mundo, sendo o gênero *Culicoides* o mais importante em termos epidemiológicos (MULLEN & MURPHREE, 2019).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de vetores da ordem díptera com potencial de veicular de doenças ao homem registrados na área de estudo onde o empreendimento da barragem de Duas Pontes está sendo instalada, chama a atenção para sua possível instalação nos trabalhadores, mesmo que até o momento não foram constatadas enfermidades.

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 se camuflar e que cubram braços e pernas completamente, não é recomendado 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 desta primeira campanha deverá ser apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Amparo e Campinas), contendo o resumo da 1ª

Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários, que ocorreu entre os dias 25, 26 e 27 de setembro de 2020 conforme **Figura 2**.

1ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO
PERÍODO SECO
FASE DE INSTALAÇÃO
REALIZAÇÃO:



Nº01 (Setembro/20)
Reservatório de Duas Pontes



INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 1ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 25, 26 e 27 de setembro no município de Amparo. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Phlebotominae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Dixidae, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 152 capturas de dípteros, considerando 20 imaturos, 90 indivíduos pelo método CDC e 42 indivíduos através das armadilhas Shannon e nenhum registro de moluscos Planorbideos.

Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex* (2 exemplares adultos e 10 exemplares imaturos) responsável pela transmissão de filariose; *Anopheles* sp. (2 exemplares imaturos) principal vetor da malária na região Sudeste. Também foi registrado 15 exemplares adultos e 4 exemplares imaturos para a espécie *Aedes* sp., gênero este responsável pela transmissão da dengue e febre amarela, *Ochlerotatus scapularis* espécie coletada responsável por encefalite infecciosa, além disso a espécie *Haemagogus* sp. registrada nessa campanha também é incriminada na transmissão de febre amarela urbana e Silvestre.



Anopheles sp.
(fase larval)

Aedes sp.
(fase larval)

Ochlerotatus scapularis

Haemagogus 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 1ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.

7. Referências Bibliográficas

BENCHIMOL, Jaime L.; SÁ, Magali Romero. (2006). Adolpho Lutz-Sumário-Índices-v. 2, Suplemento. Editora FIOCRUZ, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Brasília, 3ed. 84p. 2001.

BOLETIM EPIDEMIOLOGICO. Junho/2020. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde.

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.

FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica. São Paulo: EDUSP, 2002. v. 2.

FOSTER, W.A.; WALKER, E. D. Mosquitoes (Culicidae) (2019). In: Medical and veterinary entomology. Academic press. p. 261-325.

INPE. Instituto de Nacional Pesquisas espaciais, dados meteorológicos do mês de maio, disponível em www.inpe.br. Acesso em junho de 2019.

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.

MULLEN, Gary R.; MURPHREE, C. Steven. Biting midges (Ceratopogonidae). (2019). In: Medical and veterinary entomology. Academic Press. p. 213-236.

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.

OLIVEIRA, G. M. G.; FILHO, E. A. F.; ANDRADE, G. M. C.; ARAÚJO, L. A.; OLIVEIRA, M. L. G.; CUNHA, R. V. 2010. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Município de Três Lagoas, área de transmissão intensa de leishmaniose visceral, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude, 1(3):83-94.

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.

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.

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0002-02-PMIIMS

Amparo, 23 de novembro de 2020.

Prefeitura Municipal de Amparo
Vigilância à Saúde
Recebimento 26/11/2020

A SRA. MARINA LEITÃO DAVID
COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE AMPARO-SP
AV. BERNADINO DE CAMPOS, Nº 705 - CENTRO

Assunto: Informe Técnico - 1ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de interesse Médico Sanitário.

Prezada Senhora,

O **CONSÓRCIO BDP OAS-CETENCO** ("Consórcio"), com sede na Av. Francisco Matarazzo, 1350, 7º 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 Duas Pontes, faz-se necessário apresentar os informes técnicos contendo os resultados das campanhas quadrimestrais de desenvolvimento do referido Programa à Coordenadoria de Vigilância em Saúde de Amparo - SP.

O Informe Técnico anexo apresenta os resultados da 1ª Campanha de Monitoramento de Vetores realizada nos dias 26, 27 e 28 de setembro de 2020, no município de Amparo.

Cumprir informar que o monitoramento de vetores na área do empreendimento constatou a presença de espécies com capacidade de veiculação de patógenos. A presença desses vetores não implica na ocorrência ou prevalência de enfermidades, mas, indica um potencial de se instalarem.

CBDP-GC-00067



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,



Edsón Cruz
Gerente do Contrato
Consórcio BDP OAS-Cetenco



INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 1º campanha do monitoramento de vetores nos dias 25, 26 e 27 de setembro no município de Amparo. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Phlebotominae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Dixidae, Sciaridae, Psychodidae, Chironomidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 152 capturas de dípteros, considerando 20 imaturos, 90 indivíduos pelo método CDC e 42 indivíduos através das armadilhas Shannon e nenhum registro de moluscos Planorbideos.

Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex* (2 exemplares adultos e 10 exemplares imaturos) responsável pela transmissão de filariose; *Anopheles* sp. (2 exemplares imaturos) principal vetor da malária na região Sudeste. Também foi registrado 15 exemplares adultos e 4 exemplares imaturos para a espécie *Aedes* sp., gênero este responsável pela transmissão da dengue e febre amarela, *Ochlerotatus scapularis* espécie coletada responsável por encefalite infecciosa, além disso a espécie *Haemagogus* sp. registrada nessa campanha também é incriminada na transmissão de febre amarela urbana e Silvestre.



Anopheles sp.
(fase larval)

Aedes sp.
(fase larval)

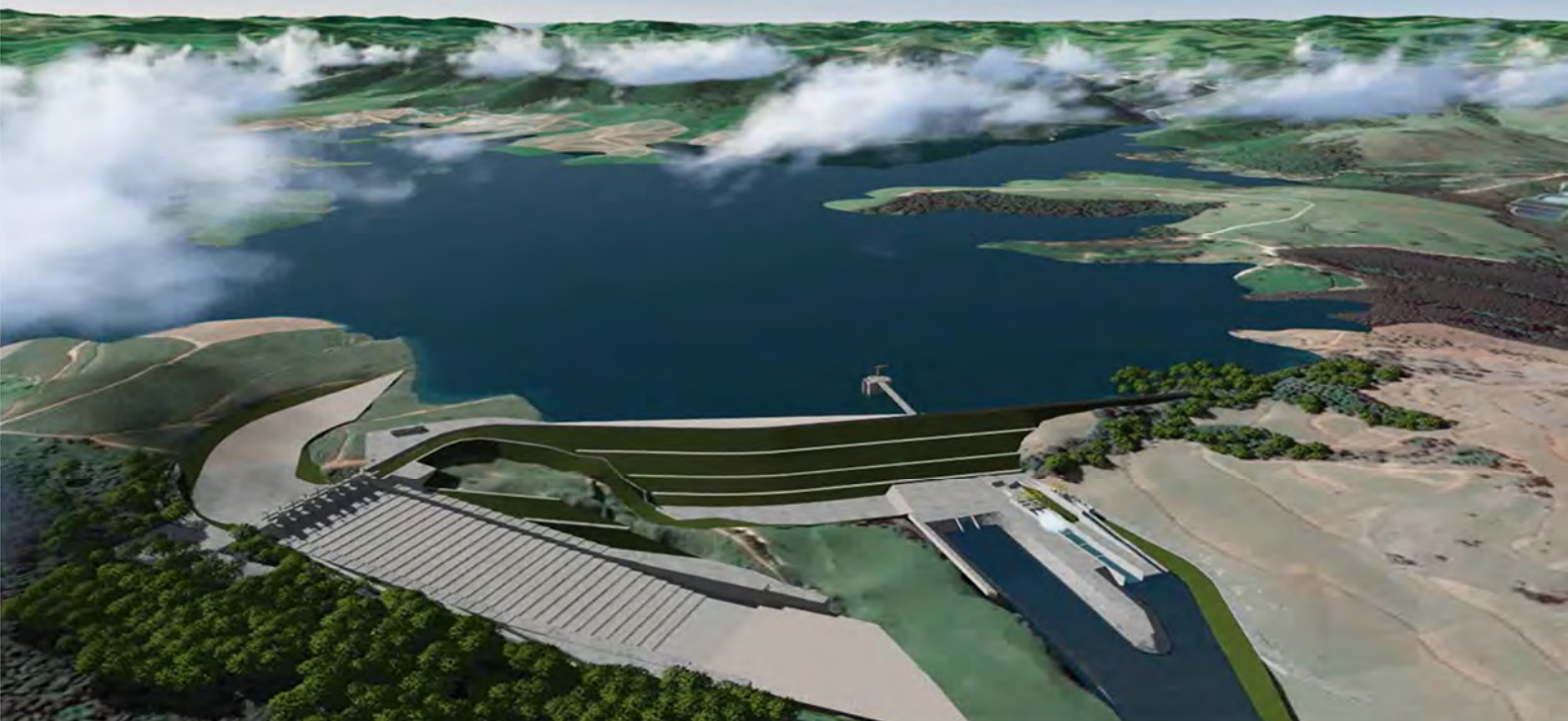
Ochlerotatus scapularis

Haemagogus 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.

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XV Programa de Conservação da Ictiofauna -PCI

Abril/2021

Período: 01/10/2020 a 31/01/2021



www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO- SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

2º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

0334-02-AS-RQS-0002-R02-PCI

Contrato: N° 2018/11/00033.4

outubro de 2020 a janeiro de 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 às Metas	12
4.1.2	Indicadores	13
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	15
4.3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO	17
4.3.1	Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Ictioplancton	17
4.3.2	Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras	21
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES	22
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	23
6.	ANEXOS	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pontos de amostragem20

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica	10
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.	11
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	12
Quadro 4 – Indicadores.	14
Quadro 5 – Composição taxonômica	18
Quadro 6 – Ano 1.	25

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

AID - Área de Influência Direta

ANA – Agência Nacional de Águas

ANM – Agência Nacional de Mineração

CA – Certificado de Aprovação

CECA – Comissão Estadual de Controle Ambiental

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CBRN – Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica

DEFAU – Departamento de Fauna da Secretaria de Meio Ambiente

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo

NR – Norma Regulamentadora

PBA – Plano Básico Ambiental

PGA – Programa de Gestão Ambiental

PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SMA – Secretaria do Estado de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP OAS-CETENCO apresenta o **2º RELATÓRIO QUADRIMESTRAL DE ANDAMENTO AMBIENTAL** do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna referente ao contrato de implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo conforme Edital de Concorrência 004/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 22 de fevereiro de 2021.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa atender à exigência ambiental do Edital de Concorrência **004/DAEE/2017/DLC**, cujo objetivo é a implantação da Barragem de Duas Pontes nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá – PCJ, no município de Amparo com eficácia e qualidade requeridas.

O escopo deste **Relatório de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna** que está baseado nas atividades realizadas no período **01 de outubro de 2020 a 31 de janeiro de 2021 de 2021**.

O Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna tem a finalidade de monitorar a ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes, realizar o resgate de ictiofauna nas áreas de enseada e monitorar o mecanismo para transposição de peixes.

Neste relatório será apresentado 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

Item 2 - Durante a implantação do empreendimento:

Subitem 2.1 - Apresentar o Plano de Fogo previamente à exploração da jazida de rocha, bem como as medidas de Comunicação social, resgate de fauna e ictiofauna específicas para a fase das detonações.

- Não aplicável no período.

Subitem 2.8 Apresentar, no prazo de 02 (dois) meses da emissão da LI, o detalhamento de um Subprograma de Conservação da Ictiofauna, a ser implementado no âmbito do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, contemplando medidas e ações que atendam às Condicionantes 2.10 e 2.13 da Anuência Prévia nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.

- Atendido.

Subitem 2.9 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 em consonância com as diretrizes do Parecer Técnico nº 069/20/IE (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.

Subitem 2.36 Apresentar, nos relatórios quadrimestrais de acompanhamento do Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras 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 incluídas coletas ativas e passivas de ovos, larvas, póslarvas e alevinos.

- *Não aplicável no período.*

Item 4 - Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Operação:

Subitem 4.11 - *Apresentar, no relatório conclusivo do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna e Subprogramas (de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras 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.*

- *Não aplicável no período*

Subitem 4.12 - *Apresentar o detalhamento do Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTP) proposto, considerando os resultados obtidos no Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, contemplando, no mínimo: metodologias a serem empregadas, espécies-alvo, pontos de translocação georreferenciados e respectivas justificativas técnicas, metas previstas, responsável técnico e respectiva ART.*

- *Não aplicável no período*

Item 5 - Durante a operação do empreendimento:

Subitem 5.6 - *Apresentar relatórios 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 a metodologia empregada em campanhas semestrais, 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.*

- *Não aplicável no período*

3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

3.1 Equipe Técnica

Nome	Função Exercida	Formação	Empresa	Registro
Henrique Fogaça Assunção Rennó	Coordenador dos Programas Ambientais	Biólogo	Consórcio	CRBio 54564/01-D
Eduardo Pinheiro Sampaio Riso	Coordenador dos Programas Meio Biótico	Engenharia Florestal	Consórcio	CREA 5070610005
Caio Henrique Santicholi	Médico Veterinário Especialista em fauna silvestre	Médico Veterinário	Consórcio	CRMV 43157
Leandro Augusto Grandi	Médico Veterinário	Médico Veterinário	Consórcio	CRMV 46703-SP
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	Consórcio	CRBio 82222/1D
Allury Roman	Auxiliar técnica	Auxiliar técnica	Consórcio -	-
Daniel Martins Lara	Auxiliar de campo	Auxiliar de campo	Consórcio	-
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
Eduardo Meneguzzi Brambilla	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	106633/01-D

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 3, 4 e 5, a seguir.

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: Autorização 39661/2020 Resgate Ictiofauna -Duas Pontes Validade até 15/06/2021
Realizar o inventário da ictiofauna	Atendido	Inventário realizado em julho 2020.
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	Em andamento	Não aplicável no período.
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.

4.1.1 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 Camanducaia	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	Não previsto no período	Será implantado na fase de operação do reservatório

Quadro 3 – Atendimento às Metas.

4.1.2 Indicadores

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	
Indicador	Status
Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna	
Riqueza de Táxons	385 indivíduos de peixes distribuídos em quatro ordens, nove famílias e 23 táxons
Distribuição Espacial	A maioria das espécies amostradas apresenta ampla distribuição em diversos rios brasileiros. Especificamente para este monitoramento, considerando duas coletas realizadas, já é possível observar um padrão de distribuição, sendo que o índice de similaridade, entre os pontos de monitoramento, foi próximo de 20%.
Eficiência Amostral	A eficiência amostral variou conforme aparato x trecho amostral. Porém, foram capturados no total 385 indivíduos de 23 espécies, sendo considerado satisfatório para o resultado de uma campanha.
Abundância (N) e Frequência Relativa (FR)	<p>Apareiodon affinis N=4 FR=1,04</p> <p>Astyanax fasciatus N=106 FR=27,53</p> <p>Geophagus brasiliensis N=28 FR=7,27</p> <p>Hoplias malabaricus N=2 FR=0,52</p> <p>Hypostomus ancistroides N=6 FR=1,56</p> <p>Oligosarcus pintoii N=2 FR=0,52</p> <p>Phalloceros harpagos N=50 FR=12,99</p> <p>Piabarchus stramineus N=16 FR=4,16</p> <p>Piabina argentea N=52 FR=13,51</p> <p>Poecilia reticulata N=40 FR=10,39</p> <p>Hypostomus nigromaculatus N=15 FR=3,90</p> <p>Apareiodon ibtiensis N=17 FR=4,42</p> <p>Apareiodon piracicabae N=14 FR=3,64</p> <p>Crenicichla britiskii N=1 FR=0,26</p> <p>Hoplosternum littorale N=3 FR=0,78</p> <p>Schizodon nasutus N=1 FR=0,26</p> <p>Parodon nasus N=1 FR=0,26</p>

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	
Indicador	Status
Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna	
	Cichlasoma sp. N=3 FR=0,78 Rhamdia quelen N=1 FR=0,26 Hypostomus regani N=9 FR=2,34 Hypostomus sp. N=11 FR=2,86 Pterygoplichthys ambrosettii N=1 FR=0,26 Hypostomus hermanni N=2 FR=0,52
Índices de Riqueza (S)	S total = 23
Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J)	H' = 2,37 e J = 0,7559
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras	
Taxa de sobrevivência das espécies calculada com base nos resultados das Atividades	*

* Não há dados para o período.

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 Resumo das Atividades Anteriores – Histórico

- Elaboração do Plano de Trabalho Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna – Julho 2018;
- Autorização DeFau para Monitoramento e resgate de Ictiofauna solicitada em 15/05/2018 – Requerimento disponível para alterações – Aguardando emissão do Parecer Técnico da CETESB contendo análise e aprovação do plano de trabalho para execução do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna e seus Subprogramas, somente após a emissão da manifestação será dado continuidade no requerimento;
- Ofício CETEB 188/19/IE, de 12 de junho de 2019, solicitando juntar a Autorização de Manejo *in situ* emitida pelo DeFau/SMA para o monitoramento da ictiofauna e manejo de eventuais peixes presos em ensecadeiras - Aguardando protocolo do DAEE.
- Emissão da autorização nº 36292 para manejo de ictiofauna durante as atividades de monitoramento com validade até 12/2022 e Emissão da autorização nº 0160 para resgate de ictiofauna durante as atividades de monitoramento com validade até 12/2022
- 1ª campanha de monitoramento de ictiofauna realizada em junho de 2020.
- 2ª Campanha de monitoramento da ictiofauna realizada em novembro de 2020;
- Em outubro foi entregue o 1º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro.
- No dia 01 de outubro de 2020 as atividades construtivas da Barragem Duas Pontes foram paralisadas atendendo a “Ordem de suspensão temporária das obras de implantação da Barragem Duas Pontes” determinada pelo DAEE, em função do Despacho movido por Ação Civil Pública nº 5001620-03.2020.4.03.6123, referente ao licenciamento ambiental;
- No dia 12 de novembro de 2020, após apresentar justificativas para a continuidade dos programas ambientais ao Ministério Público, foram autorizadas a retomada de alguns programas, dentre eles, o Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna.
- No dia 11 de janeiro de 2021 foi emitida pela ANA a Outorga nº 74 (Documento 02500.000774/2021-68) de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União para o DAEE.

- Em janeiro as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

Cumprir informar que o **ANEXO 0334-02-RPA-0002.01-PCI** apresenta o estudo para atendimento à condicionante 2.10 e 2.13 da Anuência Prévia no 04/2020/SUPES/SP do IBAMA. Portanto, a condicionante 2.8 da Licença de Instalação no 2617 emitida pela CETESB em 10/06/2020 foi atendida em agosto de 2020.

4.3.1 Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Ictioplancton

A compilação dos dados coletados em novembro de 2020 da segunda campanha do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Ictioplâncton das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes foi a única atividade no presente quadrimestre, e pode ser verificado na íntegra no **ANEXO 0334-02-RPA-0002.02-PCI**.

Com duas campanhas realizadas, os dados presentes neste relatório trataram de assuntos da composição da ictiofauna, incluindo ictioplâncton, das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes (BDP). Assim, algumas inferências e afirmações podem ser consideradas prematuras neste momento.

Foram registrados 23 táxons, sendo a composição desses táxons é similar à de outros ambientes, com predomínio de Siluriformes e Characiformes, podendo haver alteração entre estas ordens, como pode ser observado no **Quadro 5**.

O dado sobre a composição trófica apresenta grande número 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, porém, seria necessária a avaliação direta da dieta delas para que seja possível confirmar o que foi avaliado na literatura. 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.

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA	Nº DE PARCELAS DE OCORRÊNCIA (U)	FREQUÊNCIA ABSOLUTA (%)	FREQUÊNCIA RELATIVA (%)
<i>Apareiodon affinis</i>	4	1	16.67	1.04
<i>Astyanax fasciatus</i>	106	3	50.00	27.53
<i>Geophagus brasiliensis</i>	28	3	50.00	7.27
<i>Hoplias malabaricus</i>	2	1	16.67	0.52
<i>Hypostomus ancistroides</i>	6	1	16.67	1.56
<i>Oligosarcus pintoii</i>	2	2	33.33	0.52
<i>Phalloceros harpagos</i>	50	1	16.67	12.99
<i>Piabarchus stramineus</i>	16	2	33.33	4.16
<i>Piabina argentea</i>	52	2	33.33	13.51
<i>Poecilia reticulata</i>	40	2	33.33	10.39
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	15	5	83.33	3.90
<i>Apareiodon ibtiensis</i>	17	2	33.33	4.42
<i>Apareiodon piracicabae</i>	14	1	16.67	3.64
<i>Crenicichla britiskii</i>	1	1	16.67	0.26
<i>Hoplosternum littorale</i>	3	2	33.33	0.78
<i>Schizodon nasutus</i>	1	1	16.67	0.26
<i>Parodon nasus</i>	1	1	16.67	0.26
<i>Cichlasoma sp.</i>	3	1	16.67	0.78
<i>Rhamdia quelen</i>	1	1	16.67	0.26
<i>Hypostomus regani</i>	9	2	33.33	2.34
<i>Hypostomus sp.</i>	11	1	16.67	2.86
<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>	1	1	16.67	0.26
<i>Hypostomus hermanni</i>	2	1	16.67	0.52
Riqueza = 23	Abundância = 385			100%

Quadro 5 – Composição taxonômica

No monitoramento do ictioplâncton, realizado concomitantemente à amostragem de adultos, não foram registrados organismos ictioplanctônicos (ovos e larvas). Apenas um exemplar adulto de *Poecilia reticulata* e um juvenil de *Astyanax sp.* foram registrados.

Com a campanha realizada no mês de novembro, já no período de piracema, era esperada a captura de ovos e larvas. Contudo, a baixa qualidade ambiental pode contribuir

negativamente para o ciclo reprodutivo, visto que as espécies necessitam de ambientes adequados para a desova e crescimento de larvas.

Nesta campanha, a análise macroscópica das gônadas das espécies capturadas não foi realizada, visto que não foram registradas espécies reofílicas e de importância comercial, como *Megaleporinus obtusidens*, *Leporinus octofasciatus* e *Pseudopimelodus mangurus*, espécies reconhecidamente migradoras e de importância econômica para a pesca profissional e que foram registradas no resgate de ictiofauna da futura barragem de Pedreira-SP. As espécies registradas nesta campanha de monitoramento são, em sua maioria, de pequeno porte, sedentárias e sem importância para a pesca comercial, não se fazendo necessária a eutanásia delas para fins de avaliação do estágio de maturação gonadal, visto que são espécies com maior plasticidade reprodutiva e que tendem a ser menos impactadas com a construção da barragem.

Assim, tendo como base as informações apresentadas no **ANEXO 0334-02-RPA-0002.02-PCI**, acredita-se que os padrões da ictiofauna observados para áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes (BDP), apresentam 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.

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.

Na **Figura 1** pode-se observar os pontos de amostragem para o monitoramento da ictiofauna.

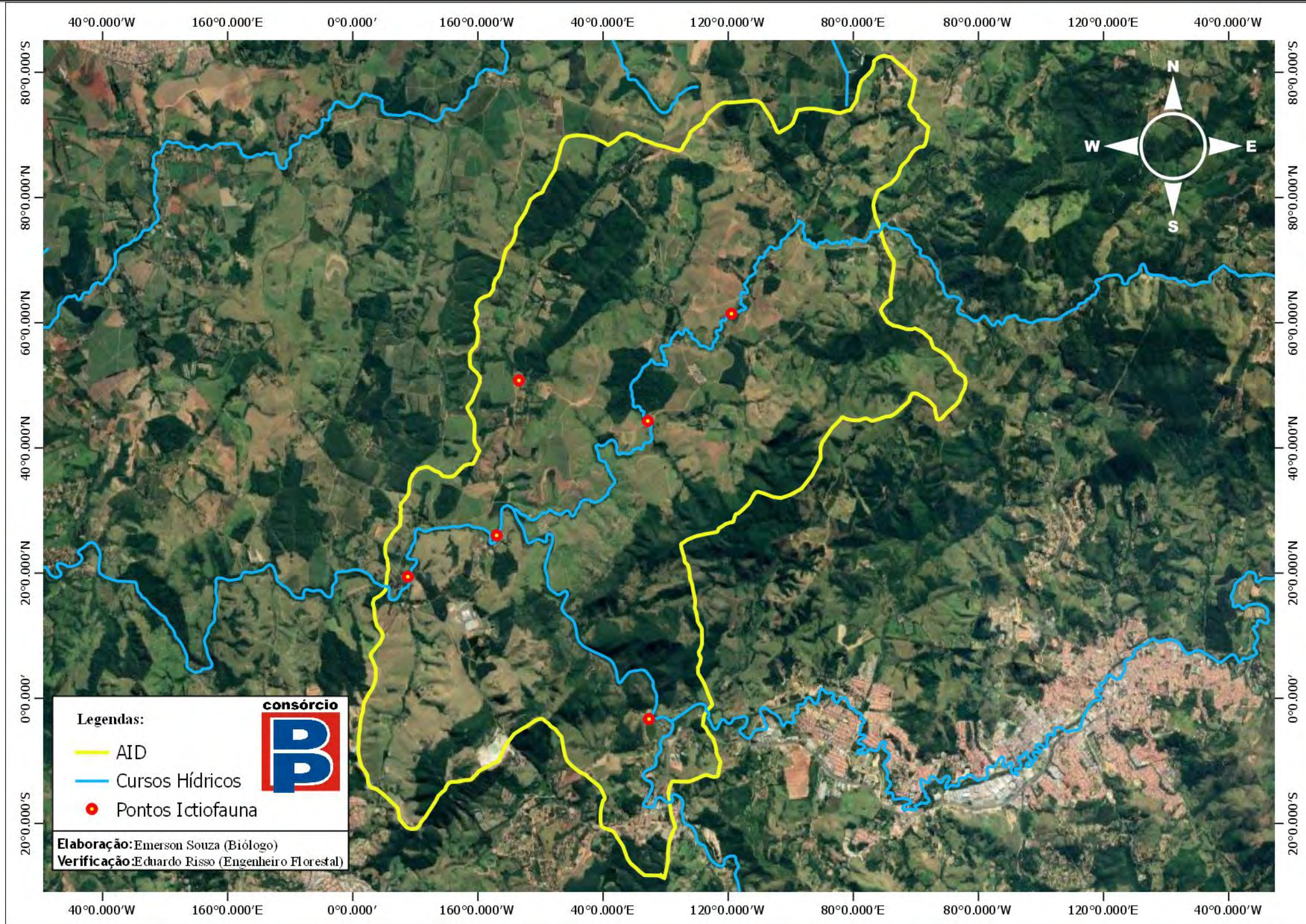


Figura 1 – Pontos de amostragem

4.3.2 Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Ensecadeiras

No presente período não houve atividades com ensecadeiras.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

A próxima campanha do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna está prevista para março de 2021.

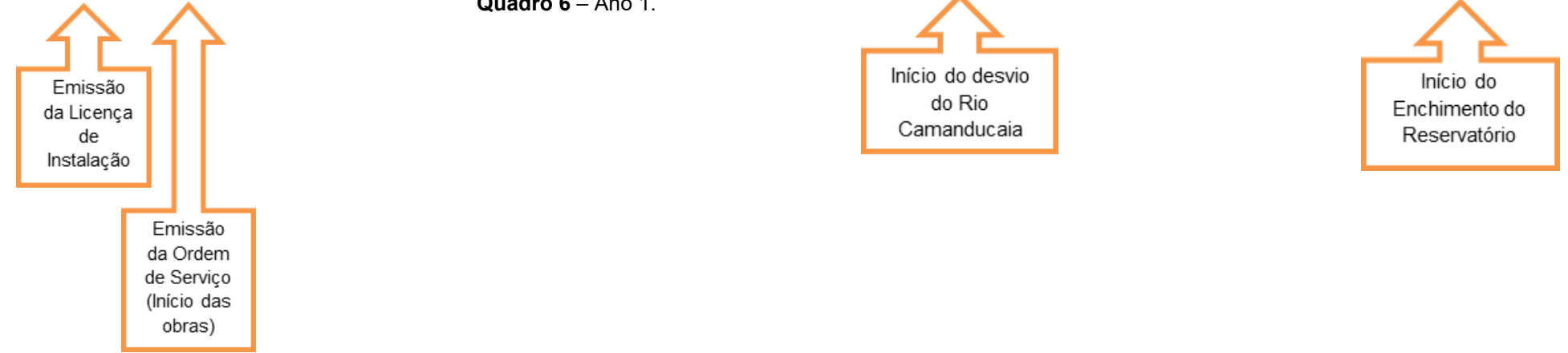
5. CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

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.

GERAL												GERAL												GERAL											
Relatório Mensal (1)																																			
Relatório Quadrimestral																																			

Quadro 6 – Ano 1.

- LEGENDA:
- Reprogramado
 - Programado
 - Executado
 - Não executado
 - Prazo Expandido
 - ▼ Finalizado



6. ANEXOS

ANEXO 0334-02-RQS-0002.01-PCI

ANEXO 0334-02-RQS-0002.02-PCI

ANEXO 0334-02-RQS-0002.01-PCI

BARRAGEM DUAS PONTES

Atendimento a Condicionante da Licença de Instalação nº 2617/2020

(Processo CETESB nº 189/2013)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

Item 2.8 Apresentar, no prazo de 02 (dois) meses da emissão da LI, o detalhamento de um Subprograma de Conservação da Ictiofauna, a ser implementado no âmbito do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, contemplando medidas e ações que atendam às Condicionantes 2.10 e 2.13 da Anuência Prévia nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.

Julho 2020

1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Em conformidade com o item 2.8 da LI, é apresentado no **Anexo 1** deste documento, as medidas e ações contemplando as condicionantes 2.10 e 2.13 da Anuência Prévia nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.

O **Anexo 2** apresenta o Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna revisado, conforme diretrizes contidas na Anuência Prévia nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.

Anexo 1

**RESPOSTA AO PARECER TÉCNICO
69/20/IE**

**PROCESSO IMPACTO 189/2013
CETESB 022015/2018-69 e-ambiente**

**DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA
ELÉTRICA - DAEE
AMPARO-SP**

AGOSTO 2020



DADOS DO INTERESSADO

NOME: DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE

ENDEREÇO: Rua Boa Vista, 170, 11º Andar, Centro, São Paulo/SP

CEP: 01014-000

CNPJ: 46.853.800/0001-56

DADOS DA ÁREA DE ESTUDO

LOCAL: Barragem Duas Pontes

ENDEREÇO: Zona Rural do Município de Amparo/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Razão social: PRÓ-AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 05.492.205/0001-55

Inscrição Municipal: 95.323-7

CRBio: 0177-01-01

Cadastro no IBAMA Nº 272.943 – Consultoria Ambiental – classe 6

Endereço: Rua Otávio Machado, 120, Taquaral, Campinas/SP, CEP 13076-160

Fone/Fax: (19) 3201-6896

E-mail: proambiente@proambientecampinas.com.br

EQUIPE TÉCNICA

Tairi Tonon Gomes

Biólogo – CRBio 116.015/01-D

Economista – Corecon 33.049

Ana Carolina A. Pereira

Bióloga, Mestre em Geociências e

Meio Ambiente

CRBio 79582/01-D

Maria de Fátima Tonon

Bióloga, Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais

CRBio 035901/01-D

Sumário

1. APRESENTAÇÃO	4
2. ITEM 2.10 - Realizar estudos de impacto socioambiental referentes ao Ribeirão do Pantaleão, incluindo levantamento de dados secundários de Ictiofauna e realização de campanhas em diferentes pontos de sua extensão, com pelo menos uma em período seco e uma em período chuvoso	5
2.1. OBJETIVOS	5
2.2. ÁREA DE ESTUDO	5
2.2.1. O Ribeirão Pantaleão	5
2.2.2. Uso do solo	6
2.2.3. Composição da ictiofauna local	9
2.2.4. Espécies de interesse para a pesca	18
2.2.5. Espécies Translocadas e Exóticas	20
2.3. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIBEIRÃO PANTALEÃO OCASIONADOS PELA FORMAÇÃO DA BARRAGEM DUAS PONTES	20
2.3.1. Impactos sobre a pesca recreativa	20
2.3.2. Impactos sobre a diversidade de espécies do Ribeirão pantaleão	20
2.4. AMPLIAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.	21
2.5. BIBLIOGRAFIA	21

1. APRESENTAÇÃO

Apresentamos nesta ocasião algumas respostas e esclarecimentos solicitados pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo por meio do **Parecer Técnico nº69/20/IE**, referente à solicitação da Licença Ambiental de Instalação – LI para **Barragem Duas Pontes, Processo IMPACTO 189/2013, CETESB 022015/2018-69 e-ambiente**.

No presente documento trataremos dos seguintes questionamentos levantados pela CETESB no citado parecer. Estes questionamentos são oriundos das Condicionantes para **Anuência Prévia nº04/2020/SUPES/SP do IBAMA**, cuja numeração é mantida neste relatório.

2.10 Realizar estudos de impacto socioambiental referentes ao Ribeirão do Pantaleão, incluindo levantamento de dados secundários de Ictiofauna e realização de campanhas em diferentes pontos de sua extensão, com pelo menos uma em período seco e uma em período chuvoso; e

2. ITEM 2.10 - Realizar estudos de impacto socioambiental referentes ao Ribeirão do Pantaleão, incluindo levantamento de dados secundários de Ictiofauna e realização de campanhas em diferentes pontos de sua extensão, com pelo menos uma em período seco e uma em período chuvoso

2.1. OBJETIVOS

Os objetivos do presente estudo são:

- Apresentar levantamento de dados secundários sobre a ictiofauna do Ribeirão Pantaleão;
- Apresentar possíveis impactos socioambientais da implantação e operação da Represa Duas Pontes referentes a esse Ribeirão;
- Indicar pontos amostrais de monitoramento da ictiofauna a serem realizados nesse Ribeirão, com cronograma de realização.

2.2. ÁREA DE ESTUDO

2.2.1. O Ribeirão Pantaleão

O Ribeirão Pantaleão está inserido dentro da Bacia do Rio Jaguari, na sub-bacia do Rio Camanducaia. Nasce no Bairro dos Francos em Serra Negra/SP, percorre cerca de 20 km até desembocar no Rio Camanducaia e constitui um braço contribuinte importante do futuro reservatório Duas Pontes, com extensão de cerca de 5 km dentro dele.

Percorre terrenos onde predominam atividades agropecuárias, com remanescentes de vegetação nativa, até a sua foz, no território municipal de Amparo.

A exemplo de outros rios, ribeirões e córregos da região, parte de sua APP (Área de Preservação Permanente) apresenta-se alterada, sem vegetação nativa.

De acordo com informações presentes no EIA/RIMA, a avaliação da qualidade da água desse ribeirão apontou características em consonância com os padrões da Resolução Conama 357/05 (classe 2), para a maioria dos parâmetros amostrados. As exceções referem-se aos teores elevados de fósforo total (agosto/14) e de ferro (dezembro/14), que superaram o limite da legislação, bem como o de coliformes termotolerantes (*E. coli*) que se mantiveram acima do estipulado na Decisão de Diretoria da CETESB no 112/2013/E.

Em termos gerais, há qualidade satisfatória dos sedimentos no Ribeirão Pantaleão (P04), no qual houve o atendimento aos padrões da legislação para todos os parâmetros amostrados.

2.2.2. Uso do solo

Para determinar o uso do solo no Ribeirão Pantaleão foram consideradas as áreas de influência do empreendimento, especialmente a AID – Área de Influência Direta, que segundo o EIA/RIMA, se refere à Sub-bacia do Rio Camanducaia, no município de Amparo/SP, do qual o ribeirão é afluente.

Assim, foi delimitada uma extensão de 2 km a montante no curso do Ribeirão tomados a partir da cota máxima da represa de Duas Pontes, até uma estrada rural que dá acesso à Rodovia Comendador Virgolino de Oliveira -SP-352, que liga Amparo à Itapira, conforme figura abaixo.

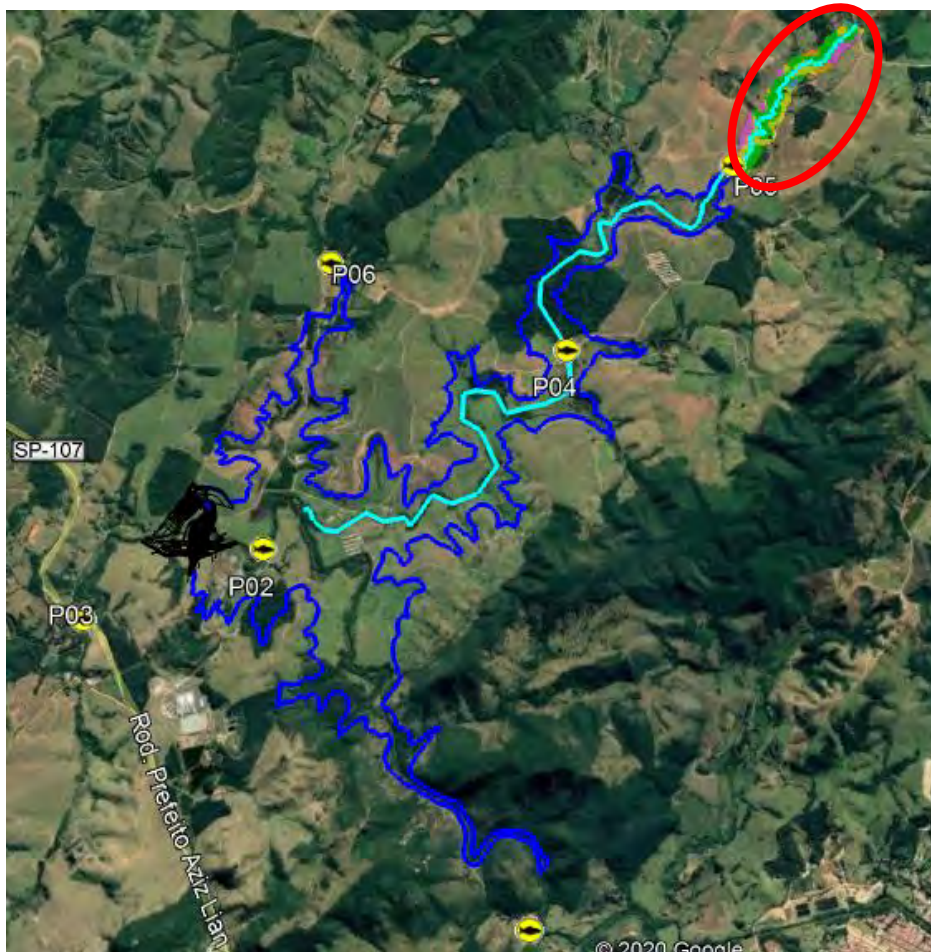


FIGURA 1: Área do Ribeirão Pantaleão, delimitada para o estudo de uso e ocupação do solo indicada em vermelho.

A partir dessa delimitação, foi realizada análise sobre foto aérea e consultadas as informações do meio socioeconômico presentes no EIA/RIMA, utilizando 100 metros de cada margem do Ribeirão, totalizando cerca de 42 ha, o que está representado na figura a seguir.

De acordo com os resultados obtidos, o uso solo nessa área é rural, com utilização de agropecuária. Há pequenos barramentos presentes em 2 propriedades, sem outorga de uso para piscicultura. Não há outros locais de utilização desse tipo de atividade.

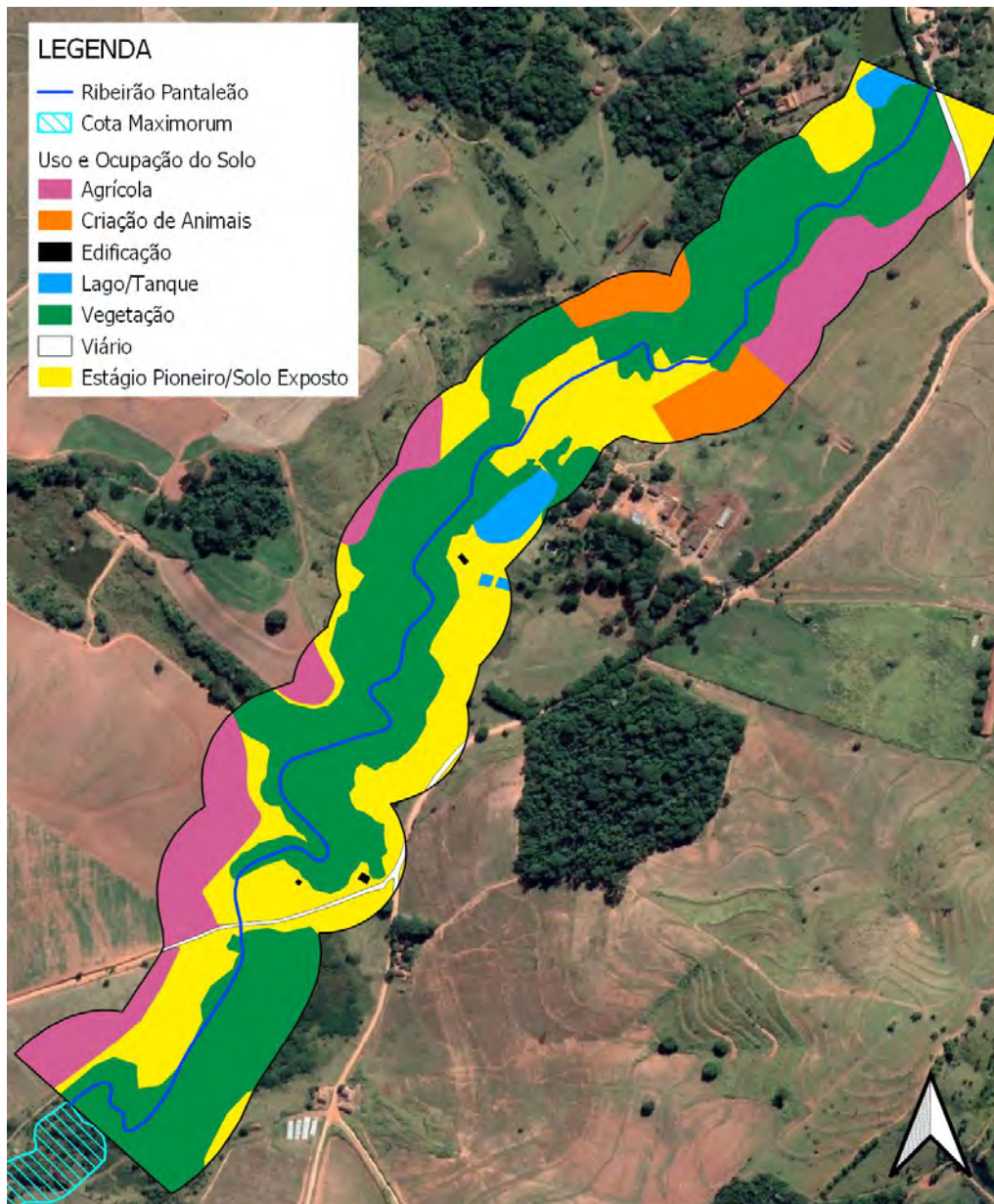


FIGURA 2 – Uso do solo na área delimitada do Ribeirão Pantaleão.

A única outorga presente nessa área se refere à travessia aérea de estrada rural sobre o Ribeirão Pantaleão. Há relatos de utilização de pesca recreativa de pequena monta nesse Ribeirão.

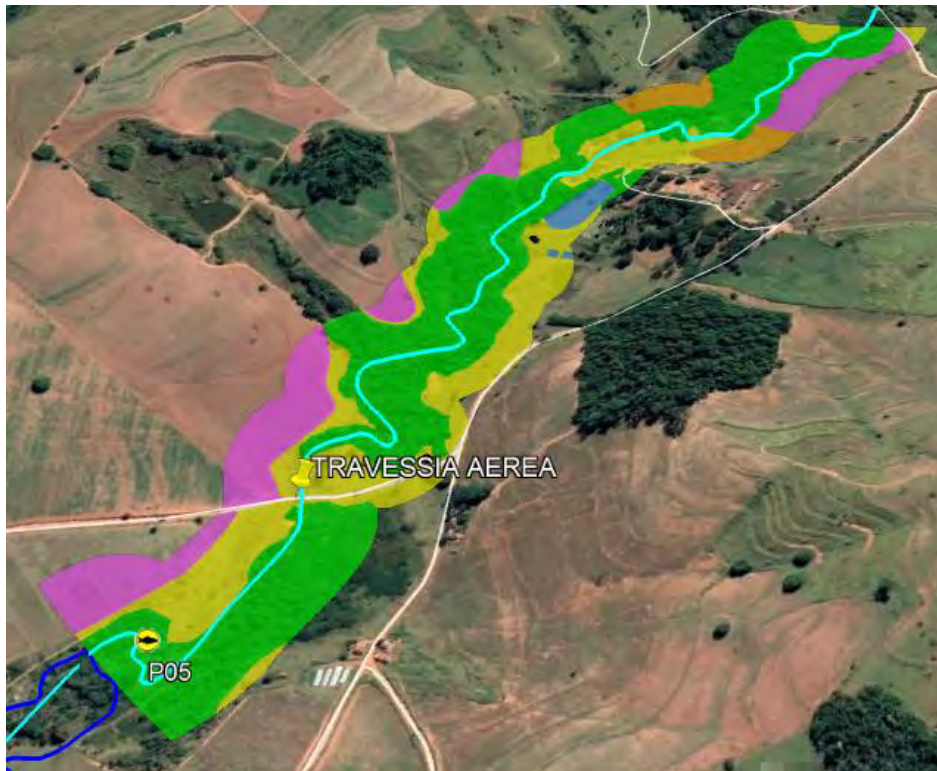


FIGURA 3: localização da única outorga presente na área de estudo.

2.2.3. Composição da ictiofauna local

Há uma deficiência de dados secundários disponíveis sobre a composição da comunidade de peixes na rede hidrográfica local composta pela sub bacia do Rio Camanducaia, apesar da importância desse curso d'água na região e na formação da represa Duas Pontes. Os estudos sobre a ictiofauna dessa bacia são praticamente inexistentes.

Assim, para compor a listagem de dados secundários foram consultadas as seguintes fontes:

- EIA/RIMA da Barragem de Duas pontes;
- rede speciesLink (<http://www.splink.org.br/>);
- monitoramento de ictiofauna da Barragem Duas Pontes, que está sendo realizado pelo empreendimento.

Nos estudos realizados para compor o EIA/RIMA do empreendimento foram realizadas 2 campanhas de ictiofauna, em 4 pontos amostrais localizados na ADA (Área Diretamente Afetada) e AID (Área de Influência Direta), conforme tabela e figura abaixo.

TABELA 1: Pontos amostrais de ictiofauna, conforme EIA/RIMA do empreendimento.

Pontos		Coordenadas UTM (Fuso 23K)	
		X	Y
Barragem Duas Pontes	P01	310.813	7.488.200
	P02	308.352	7.490.858
	P03	306.890	7.489.949
	P04	310.710	7.492.418

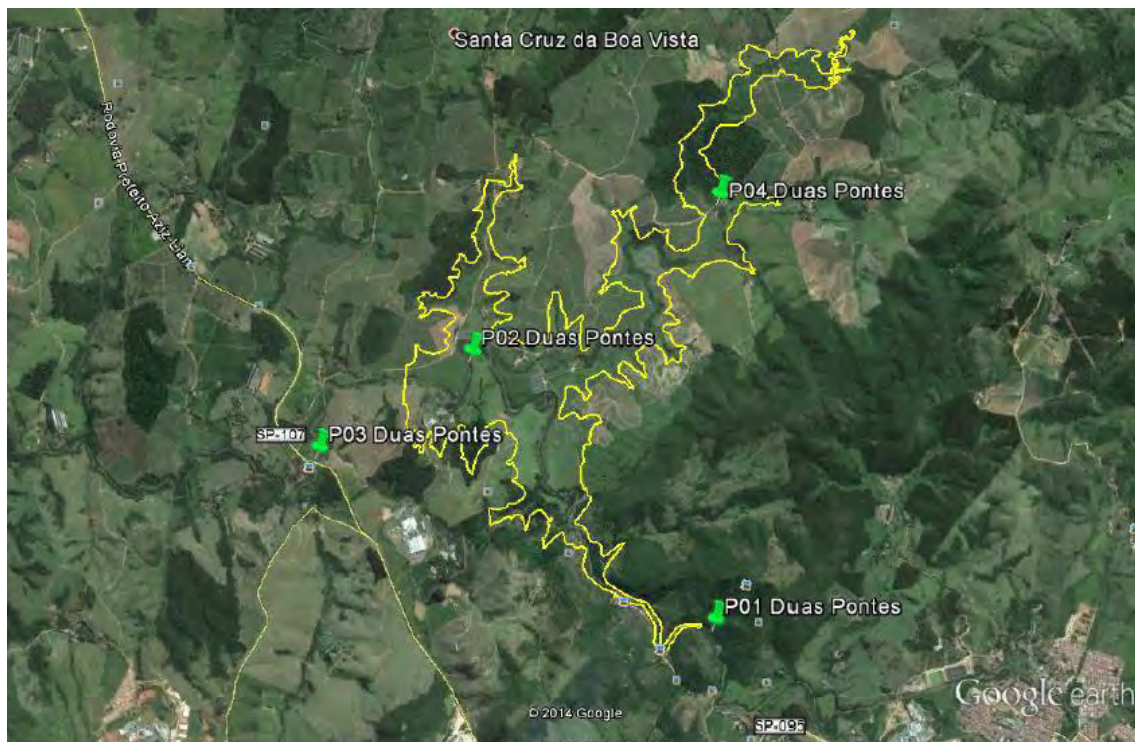


FIGURA 4: Pontos de amostragem da ictiofauna durante os estudos para compor o EIA/RIMA do empreendimento.

Fonte – EIA/RIMA Barragem Pedreira e Duas Pontes, 2015

Esses levantamentos realizados nos quatro pontos de estudos, sendo o ponto P04 situado no Ribeirão Pantaleão, indicaram a presença de 20 (vinte) espécies de peixes, constantes na tabela abaixo.

TABELA 2: Espécies de ictiofauna presentes nos pontos amostrais da Barragem Duas Pontes, conforme EIA/RIMA do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie Nome científico	Espécie Nome popular	Origem	Categoria de ameaça
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	Lambari-tambiú	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro, 2007	Lambari	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Tetra-Selvagem	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Bryconamericus turiuba</i> Langeani, Lucena, Pedrini & Tarelho-Pereira, 2005	Piaba	Autóctone	Não ameaçada
	Erythrinidae	<i>Hyphessobrycon cf. anisitsi</i> (Eigenmann, 1907)	Lambari	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traira	Autóctone	Não ameaçada
	Parodontidae	<i>Apareiodon ibitiensis</i> Campos, 1944	Canivete	Autóctone	Não ameaçada
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859		Canivete	Autóctone	Não ameaçada	
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Tamoatá	Autóctone	Não ameaçada
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre	Autóctone	Não ameaçada
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> <i>cf. albopunctatus</i> (Regan, 1908)	Cascudo	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Hypostomus cf. ancistroides</i> Ihering, 1911	Cascudo	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908)	Cascudo	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Hypostomus</i> sp. 1	Cascudo	Autóctone	*
Pimelodidae	<i>Pimelodus microstoma</i> Steindachner, 1877	Mandi	Autóctone	Não ameaçada	
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus sylvius</i> (Linnaeus, 1758)	Tuvira	Autóctone	Não ameaçada
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-Nilo	Exótica	Não ameaçada
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros cf. reisi</i> (Lucinda, 2008)	Guaru	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	Lebiste	Exótica	Não ameaçada
5 Ordens	10 famílias	20 espécies	-	-	-

*Uma vez que só foi determinado o gênero, a categoria de ameaça não pode ser definida.

Foram também consultados dados na rede speciesLink, sendo encontradas coletas realizadas no Ribeirão Pantaleão, com material registrado e tombado na coleção de peixes do MZUSP (Museu de Zoologia da USP – Universidade Estadual de São Paulo). Os resultados da consulta estão na tabela a seguir.

TABELA 3: Relação das espécies de peixes com ocorrência assinalada no Ribeirão Pantaleão.

Ordem	Família	Espécie Nome científico	Espécie Nome popular	Origem	Categoria de ameaça
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Piabina argentea</i>	Piaba	Autóctone	Não ameaçada
	Parodontidae	<i>Apareiodon ibitiensis</i>	Canivete	Autóctone	Não ameaçada
	Loricariidae	<i>Hypostomus stringaticeps</i>	Cascudo	Autóctone	Não ameaçada
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Autóctone	Não ameaçada
		<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia	Exótica	Não ameaçada
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros sp</i>	Guaru	Autóctone	Não ameaçada
3 Ordens	5 Famílias	7 Espécies	-	-	-

Ameaça de acordo com Decreto Estadual SP N° 63.853, de 27 de novembro de 2018 e Portaria MMA N° 445 de 17/12/2014
 Fonte: <http://www.splink.org.br/> - acesso em 03/08/2020. Material registrado e tombado na coleção de peixes do MZUSP

Também foram consultados os resultados da primeira campanha de monitoramento da ictiofauna, conforme Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da Represa Duas Pontes, realizada durante o mês de julho de 2020. Para esse monitoramento, foram acrescentados 2 pontos amostrais (P05 e P06), conforme tabela e figura a seguir.

TABELA 4: Pontos de amostragem de ictiofauna, conforme monitoramento.

Pontos	Coordenadas UTM (Fuso 23K)		
	X	Y	
Barragem Duas Pontes	P01	310.813	7.488.200
	P02	308.352	7.490.858
	P03	306.890	7.489.949
	P04	310.710	7.492.418
	P05	312.062	7.494.188
	P06	308.653	7.493.081

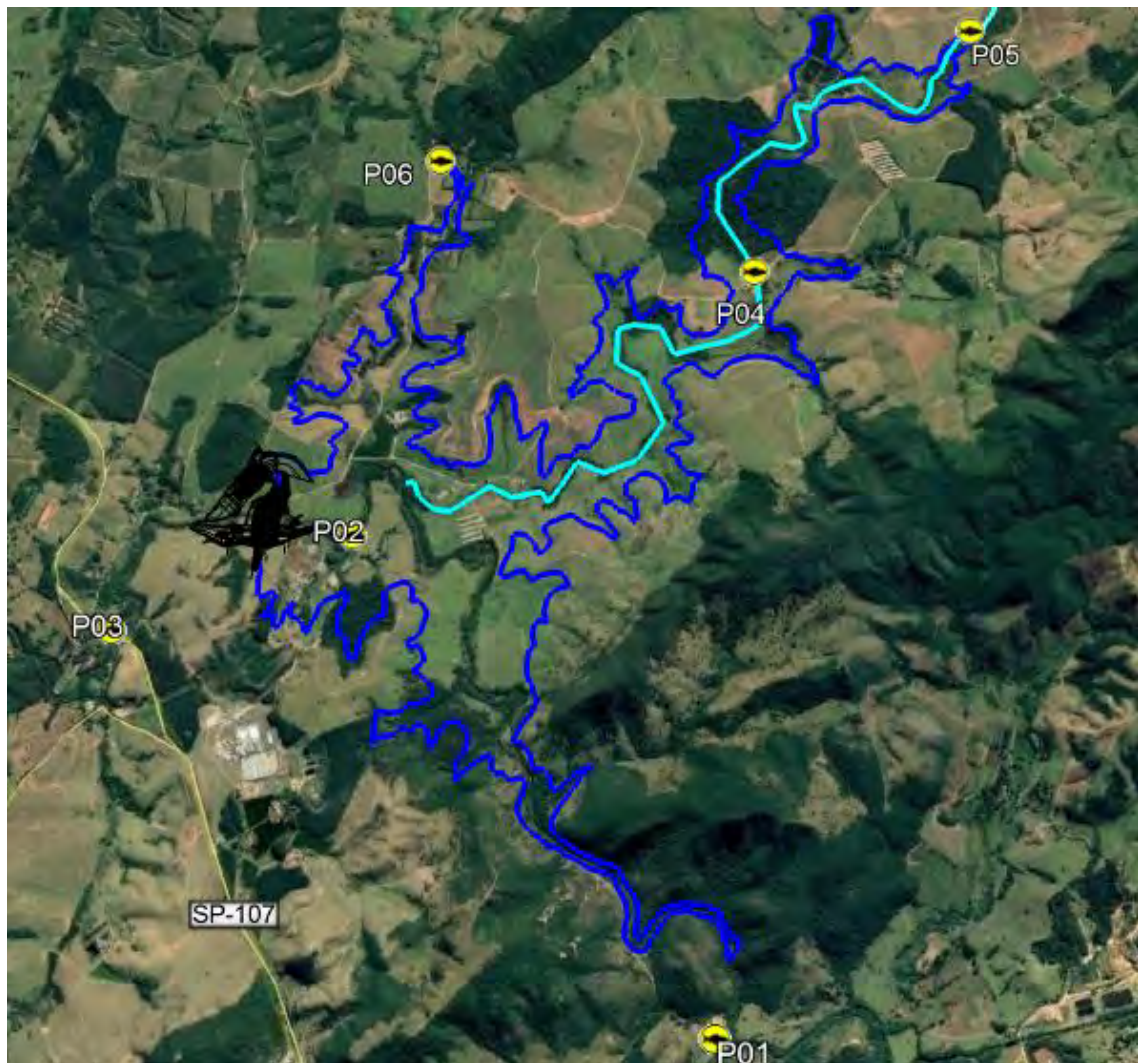


FIGURA 5: pontos de amostragem da ictiofauna para monitoramento da ictiofauna.

Fonte – dados fornecidos pelo empreendedor

Assim, os pontos amostrais presentes no Ribeirão Pantaleão compreendem os pontos P04 e P05.

A tabela a seguir mostra os resultados dessa primeira campanha de monitoramento.

TABELA 5: Ictiofauna presente nos pontos amostrais da Represa Duas Pontes.

Ordem	Família	Espécie		Categoria de Ameaça	Pontos amostrais					
		Nome científico	Nome popular		P01	P02	P03	P04	P05	P06
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus</i> sp.	Cará	Não	10					
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Guaru	Não	12	188		42	8	
		<i>Poecilia reticulata</i>	Lebiste	Não	42	45				
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus</i> sp.	Tuvira	Não	2					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	Não	1	92			1	
		<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	Não	2	14	1			
		<i>Hypostomus</i> cf. <i>Strigaticeps</i>	Cascudo	Não	3	16				
Synbranchiformes	Synbranchiidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	Não	1					
Characiformes	Characidae	<i>Piabina argentea</i>	Piaba	Não		47		23	3	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Não		8	1	1		16
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	Não				1		1
		<i>Oligosarcus pintoii</i>	Sarda	Não				1		11
		<i>Piabarchus stramineus</i>	Lambari	Não				10		
		<i>Planaltina britskii</i>	Piaba	Não				96		
	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete	Não				1		
		<i>Parodon</i> sp.	Canivete	Não				5	12	
		<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari	Não						1
		<i>Astyanax lacustres</i>	Lambari	Não						1
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Não						1	
8 ordens	10 famílias	19 espécies		-	8	7	2	9	4	6
abundância por ponto					73	410	2	180	24	37
abundância total					726					

Fonte – dados fornecidos pelo empreendedor

A ictiofauna presente nos pontos P04 e P05 situados no Ribeirão Pantaleão está destacada na tabela a seguir.

TABELA 6: Ictiofauna presente nos pontos amostrais situados no Ribeirão Pantaleão

Ordem	Família	Espécie nome científico	Espécie nome popular	P04	P05
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Guaru	42	8
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo		1
Characiformes	Characidae	<i>Piabina argentea</i>	Piaba	23	3
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	1	
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	1	
		<i>Oligosarcus pinto</i>	Sarda	1	
		<i>Piabarchus stramineus</i>	Lambari	10	
		<i>Planaltina britskii</i>	Piaba	96	
	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete	1	
		<i>Parodon sp.</i>	Canivete	5	12
5 ordens	6 famílias	10 espécies		9	4
abundância por ponto				180	24

Analisando os resultados, o Ribeirão Pantaleão apresentou uma diversidade maior que todos os outros pontos estudados. Das 19 espécies inventariadas durante o monitoramento, 10 delas ocorrem no ribeirão, e dessas, 4 só foram encontradas nele. Os dados ecológicos dessas espécies são:

TABELA 7: Dados ecológicos da ictiofauna presente nos pontos amostrais situados no Ribeirão Pantaleão.

Espécie		Ameaça	Origem	Regime migratório	Habitat		Hábito Alimentar
Nome científico	Nome popular						
<i>Phalloceros harpagos</i>	Guaru	Não	autóctone	não	Nectônico	semi-lótico e lêntico	Onívoro/larvófago
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	Cascudo	Não	autóctone	não	Bentônico	lótico e semi-lótico	Herbívoro/perifívoro
<i>Piabina argentea</i>	Piaba	Não	autóctone	não	Demersal	semi-lótico	Onívoro
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Não	autóctone	não	Demersal	semi-lótico e lêntico	Onívoro/insetívoro
<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari	Não	autóctone	curto	Nectônico	semi-lótico e lêntico	Onívoro
<i>Oligosarcus pinto</i>	Sarda	Não	autóctone	não	Demersal	semi-lótico e lêntico	Onívoro/Insetívoro
<i>Piabarchus stramineus</i>	Lambari	Não	autóctone	não	Nectônico	lótico e semi-lótico	Insetívoro
<i>Planaltina britskii</i>	Piaba	Não	autóctone	não	Demersal	semi-lótico e lêntico	Onívoro/Detritívoro
<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete	Não	autóctone	não	Bentônico	lótico e semi-lótico	Herbívoro/algívoro
<i>Parodon sp.</i>	Canivete	Não	autóctone	não	Bentônico	lótico e semi-lótico	Herbívoro/algívoro

Ameaça de acordo com Decreto Estadual SP Nº 63.853, de 27 de novembro de 2018 e Portaria MMA Nº 445 de 17/12/2014

A ictiofauna inventariada no local é generalista e pouco exigente, sendo composta, sobretudo, por espécies comuns, tolerantes a alterações.

Todas as espécies inventariadas são autóctones, nativas e não estão em categorias de extinção, conforme listagens consultadas.

A formação da barragem Duas Pontes levará à formação de outros habitats, alguns distintos ou não dos pré-existentes. O desaparecimento de alguns habitats e a disponibilização de outros, aliados às restrições na mobilidade dos peixes, podem promover mudanças sensíveis na composição e na estrutura da ictiofauna. Porém, somente uma espécie das inventariadas no Ribeirão, o Lambari *Astyanax bockmanni* possui essa atividade, mas somente de curta distância.

As espécies inventariadas no Ribeirão vivem tanto em ambientes lóticos quanto lênticos, sendo que 50% delas tem habitat semi-lótico/lêntico e todas são semi-lóticas, o que significa que são capazes de se adaptar facilmente nas áreas represadas.

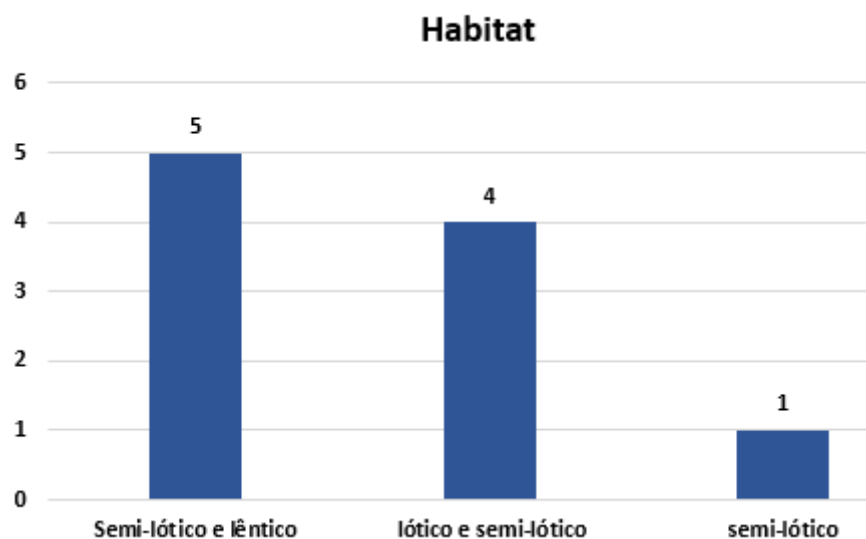


GRÁFICO 1: Hábito alimentar das espécies de peixes presentes do Ribeirão Pantaleão.

Com as alterações decorrentes do represamento de água, vão se sobressair espécies que possuam pré-adaptações às novas condições criadas, ou seja, a ambientes lênticos, ou que tenham mais facilidade em adaptar sua estratégia de vida, assegurando sua alimentação e reprodução, ou seja, seu ciclo de vida aos novos ecossistemas artificiais gerados.

Espécies generalistas com maior tolerância à variação de fatores ambientais e ecológicos tendem a se adaptar mais facilmente aos ambientes lênticos. As espécies com maior potencial para ocupar a área represada são aquelas de pequeno e médio porte, com baixa longevidade, sem necessidade de realizar migrações de longa distância. Entre as inventariadas no local, se destacam o Lambari-do-rabo-vermelho (*Astyanax bockmanni*), o Cará (*Geophagus brasiliensis*), e o Guaru (*Phalloceros harpagos*).

Em relação à estrutura trófica desse Ribeirão, a grande maioria das espécies são onívoras exclusivas ou com variações (50%) e insetívoras exclusivas (10%).

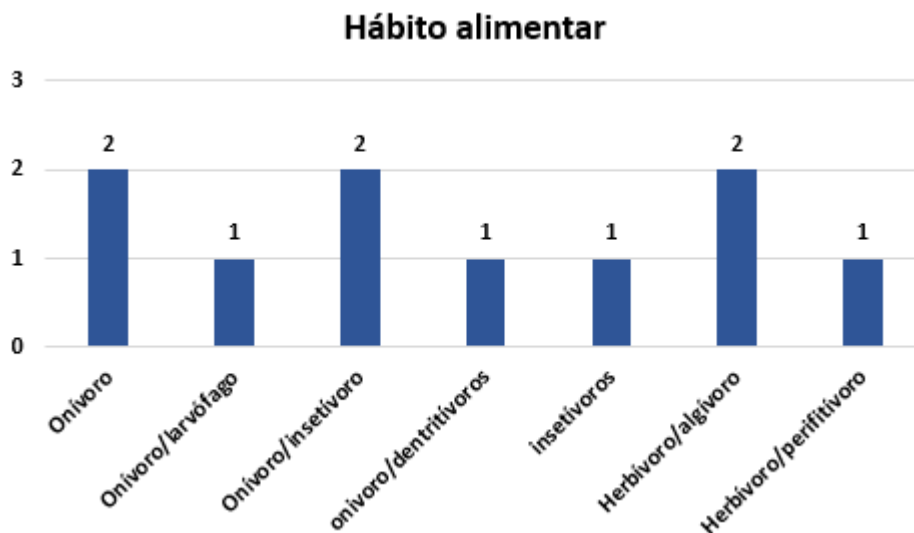


GRÁFICO 2: Hábito alimentar das espécies de peixes presentes do Ribeirão Pantaleão.

Segundo KARR (1981) a proporção esperada de onívoros em uma comunidade de

peixes equilibrada é de até 20%, podendo chegar até o máximo de 45% (limite tolerável). Acima desta proporção considera-se que a comunidade possui sinais de baixa qualidade ambiental. Os valores encontram-se com sinais de tendência ao desequilíbrio uma vez que a proporção de onívoros está acima do limite máximo. Desta forma, é possível notar que esse ambiente aquático sofre impactos de natureza antrópica, passíveis de serem verificados pela composição trófica da ictiofauna presente nesse trecho.

A vegetação ripária provê uma grande variedade de itens alimentares, com grande importância na cadeia alimentar e conseqüentemente na sobrevivência de espécies de peixes tropicais (LOWE- MCCONNELL 1999). Os onívoros e herbívoros presentes podem ser dependentes da floresta ciliar e daí surge a importância na conservação de florestas para a manutenção do equilíbrio ecológico de um rio (ALVIM e PERET 2004).

Entre as espécies inventariadas, destacam-se aquelas com maior abundância como a Piaba (*Planaltina britskii*), o Guaru (*Phalloceros harpagos*) e a Piaba (*Piabina argente*).

Enquanto a *Piabina argentea* é apontada como espécie com potencial indicador de habitat preservados, (CASATTI *et al.* 2006), o Guaru (*Phalloceros harpagos*) é uma espécie altamente tolerante, permanecendo nos locais muito depois que todos os demais desaparecem, sendo que a abundância de indivíduos dessa espécie (> 20% do total de indivíduos), caracteriza locais degradados.

2.2.4. Espécies de interesse para a pesca

As espécies presentes nos levantamentos possuem representantes exploráveis pela pesca, embora essa atividade fique restrita à pesca recreativa, praticada com baixa frequência.

Os peixes dessa comunidade com potencial interesse para a pesca recreativa e passíveis de serem capturadas são as espécies *Astyanax bockmanni* e *Geophagus brasiliensis*.

TABELA 8: Espécies registradas no Ribeirão Pantaleão (dados primários) que despertam interesse pelos praticantes da pesca recreativa.

Espécie	Nome popular	Pesca	
<i>Astyanax bockmanni</i>	Lambari do rabo vermelho	Comunidades utilizam este pequeno peixe como fonte de alimentação ou para utilização desse peixe como isca	A pesca é feita através de varas de pesca de caniço ou de molinete
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Comunidades utilizam este pequeno peixe como fonte de alimentação	A pesca é feita através de varas de pesca de caniço ou de molinete

Os Lambaris do gênero *Astyanax*, espécies bastante comuns e facilmente encontrados nos rios e riachos, possuem uma grande adaptabilidade a diferentes habitats, além de serem sensíveis a mudanças em seu ambiente natural. Isso os torna excelentes bioindicadores de alterações ambientais. Possuem importante posição na cadeia alimentar, fazendo parte da alimentação de inúmeros vertebrados, mamíferos aquáticos, aves e até mesmo de alguns anfíbios e répteis. Além disso, são considerados dispersores secundários de sementes, contribuindo com a preservação das matas ciliares.

O Cará (*Geophagus brasiliensis*), é um peixe de escamas comum em rios de todo o País. Trata-se de um peixe onívoro, cuja alimentação é bem variada, consumindo desde pequenos peixes, crustáceos, insetos, folhas e matéria orgânica. É uma espécie bastante tolerante e resistentes as variações e mudanças do ambiente. Vivem em cardumes, sendo essa uma condicionante para o grande número de indivíduos da espécie capturados.

2.2.5. Espécies Translocadas e Exóticas

É importante frisar que das 10 espécies inventariadas especificamente no Ribeirão Pantaleão, não foram registradas, por enquanto, espécies exóticas. Entretanto, a Tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi inventariada na Bacia do Camanducaia e tem potencial invasor, podendo ser disseminada para a represa e para o ribeirão em questão.

2.3. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO RIBEIRÃO PANTALEÃO OCACIONADOS PELA FORMAÇÃO DA BARRAGEM DUAS PONTES

2.3.1. Impactos sobre a pesca recreativa

Essa atividade restringe-se à pesca amadora e/ou recreativa, praticada com baixa frequência nas áreas do Ribeirão Pantaleão. Posteriormente ao enchimento da represa, o Ribeirão Pantaleão continuar sendo utilizado para a pesca recreativa.

Dessa forma, como essa pesca é pequena, o possível impacto ocasionado sobre a atividade será praticamente nulo.

2.3.2. Impactos sobre a diversidade de espécies do Ribeirão pantaleão

O Ribeirão Pantaleão abriga uma diversidade considerável de espécies e por este motivo merecem atenção especial como ambientes potenciais para a preservação e conservação das espécies. Os resultados indicam que ele pode atuar como áreas para a reprodução, desenvolvimento e crescimento de ovos, larvas e juvenis de várias espécies da ictiofauna.

O principal impacto ocasionado sobre a comunidade do ribeirão será a mudança no fluxo da água de ambientes lóticos para lênticos. Porém, a comunidade de

peixes inventariada possui características que possibilitarão adaptações rápidas a esses ambientes, por serem na maioria espécies de hábito semi-lóticos/lênticos. Assim, esse impacto será de pequena magnitude, mas permanente.

2.4. AMPLIAÇÃO DA REDE DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.

Embora os impactos socioambientais sobre o Ribeirão pantaleão sejam de pequena magnitude, devem ser monitorados. Assim, novos pontos de monitoramento da ictiofauna deverão fazer parte do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Cumprir informar que existem dois pontos de monitoramento (P04 e P05) que estão no Ribeirão Pantaleão e servirão de base para verificar a evolução da ictiofauna durante a implantação e na operação do empreendimento.

2.5. BIBLIOGRAFIA

Costa-Pereira, R.; Rosa, F. R.; Resende, E. Kawakami R. - **Estrutura Trófica da Comunidade de Peixes de Riachos da Porção Oeste da Bacia do Alto Paraná**, Embrapa Pantanal Corumbá, MS 2012

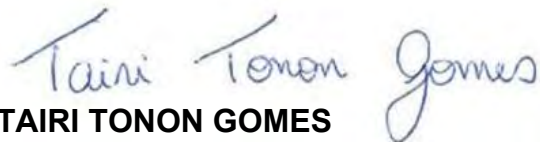
Leal, c. G.; Junqueira, n. T. ; santos· h. A.; Pompeu, s. **Variações ecomorfológicas e de uso de habitat em *Piabina argentea* (Characiformes, Characidae) da bacia do Rio das Velhas, Minas Gerais, Brasil**, in Iheringia, Sér. Zool. vol. 103 no.3 Porto Alegre Sept. 2013

SPECIESLINK. **Sistema distribuído de Informação que integra, em tempo real, dados primários de coleções científicas**. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>. acesso em 03/08/2020

Hidrostudio Engenharia; Temag Engenharia - **EIA/RIMA – Barragens Duas Pontes e Pedreira**, 2015

Campinas, 04 de outubro de 2020.

RESPONSÁVEL TÉCNICO




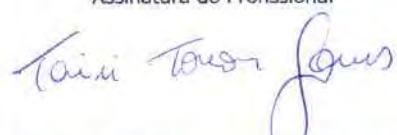
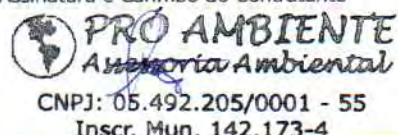
TAIRI TONON GOMES

Biólogo

CRBio 116.015/01-D

PRÓ-AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL

ART CRBio: 2020/05942

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2020/05942
CONTRATADO			
2.Nome: TAIRI TONON GOMES		3.Registro no CRBio: 116015/01-D	
4.CPF: 331.913.758-13	5.E-mail: tairi@proambientecampinas.com.br		6.Tel: (19)3032-5276
7.End.: OTAVIO MACHADO 120		8.Compl.:	
9.Bairro: TAQUARAL	10.Cidade: CAMPINAS	11.UF: SP	12.CEP: 13076-160
CONTRATANTE			
13.Nome: PRÓ-AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA			
14.Registro Profissional: CRBIO 0177		15.CPF / CGC / CNPJ: 05.492.205/0001-55	
16.End.: AVENIDA FABIO FERRAZ BICUDO 267			
17.Compl.:		18.Bairro: JARDIM ESPLANADA	19.Cidade: INDAIATUBA
20.UF: SP	21.CEP: 13331-501	22.E-mail/Site: tairi@proambientecampinas.com.br / www.proambientecampinas.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 2. Ocupação de cargo/função Cargo/função que ocupa : Cargo/função técnica;			
24.Identificação : BIOLOGO - ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS			
25.Município de Realização do Trabalho: AMPARO			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIOLOGA E BIOLOGA	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DE ESTUDOS TÉCNICOS PARA ATENDIMENTO DE EXIGÊNCIAS DO IBAMA E CETESB PARA A LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA BARRAGEM DUAS PONTES NA CIDADE DE AMPARO. O LAUDO CONSISTIU NA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL REFERENTES AO RIBEIRÃO DO PANTALEÃO, INCLUINDO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS DE ICTIOFAUNA, PROPOSIÇÃO DE NOVOS PONTOS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA E NOVO CRONOGRAMA DE CAMPO, E ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE REFORÇO POPULACIONAL DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS E QUASE-AMEAÇADAS CONSTATADAS NOS LEVANTAMENTOS DE ICTIOFAUNA (ÁREA DA BARRAGEM DE APROXIMADAMENTE 5,14 KM²)			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 40	34.Início: AGO/2020	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			 CRBio-01
Data: 05/08/20 Assinatura do Profissional 	Data: 05/08/20 Assinatura e Carimbo do Contratante  CNPJ: 05.492.205/0001 - 55 Inscr. Mun. 142.173-4		
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: 6037.7919.8861.9802

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

Anexo 2



REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

- SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA
 - SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA
- SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS
ENSECADEIRAS
- SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE
TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)

São Paulo, agosto de 2020



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	662
2.	OBJETIVOS GERAIS	663
3.	METAS	665
4.	PÚBLICO ALVO	666
5.	SUBPROGRAMAS	667
5.1	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	667
5.1.1	<i>Definição da Malha de Amostragem</i>	<i>667</i>
5.1.2	<i>Equipamentos necessários</i>	<i>670</i>
5.1.3	<i>Esforço Amostral</i>	<i>670</i>
5.1.4	<i>Tratamento dos dados</i>	<i>671</i>
5.2	SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	672
5.2.1	<i>Soltura de Alevinos.....</i>	<i>672</i>
5.2.2	<i>Conservação Ex-Situ com Soltura</i>	<i>675</i>
5.2.3	<i>Recuperação da Área</i>	<i>677</i>
5.2.4	<i>Público Alvo.....</i>	<i>678</i>
5.2.5	<i>Etapa.....</i>	<i>679</i>
5.2.6	<i>Monitoramento.....</i>	<i>679</i>
5.2.7	<i>Indicadores Ambientais.....</i>	<i>679</i>
5.3	SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADÉIRAS .	680
5.3.1	<i>Apresentação</i>	<i>680</i>
5.3.2	<i>Objetivos</i>	<i>681</i>
5.3.3	<i>Metas</i>	<i>681</i>
5.3.4	<i>Área de Abrangência.....</i>	<i>681</i>
5.3.5	<i>Metodologia.....</i>	<i>682</i>
5.3.6	<i>Recursos Materiais e Humanos.....</i>	<i>685</i>
5.4	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's).....	685
6	INDICADORES AMBIENTAIS.....	687
7	RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS.....	689
8	ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS	690
9	INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS	692
10	ETAPA DO EMPREENDIMENTO.....	693



11	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA	694
12	SISTEMAS DE REGISTRO.....	695
13	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	696
14	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	697



1. APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a implantação do empreendimento será necessário o desvio de parte do fluxo do rio Camanducaia para a construção da barragem Duas Pontes, além disso, durante o enchimento as terras abaixo das cotas de alagamento serão submersas. Essa dinâmica implicará na perda, alteração e transformação de habitats aquáticos que acarretarão mudanças nas comunidades aquáticas, em especial do componente constituído pela ictiofauna. Como decorrência dessas alterações espera-se, conseqüentemente, a proliferação de algumas espécies e redução de outras mais sensíveis às alterações inerentes à implantação do reservatório e, eventualmente, a erradicação de outras, sobretudo na ADA.

O Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna compreende o acompanhamento da fauna ictíica presente nos corpos d'água na AID/ADA do empreendimento que será constituído pelo reservatório de Duas Pontes, verificando sua riqueza, composição, estrutura e dinâmica ao longo da fase de implantação e operação deste barramento.

A estrutura de uma assembleia de peixes é um dos atributos mais sensíveis às modificações impostas pelo homem aos seus hábitats, sendo que vários aspectos da estratégia de vida das espécies na alocação de energia (crescimento, reprodução ou manutenção) podem ser interpretados pela análise da estrutura populacional (AGOSTINHO *et al.*, 1997). Assim, a síntese das respostas dada pela ictiofauna frente às perturbações ambientais, pode ser obtida pela análise das alterações na riqueza (diversidade alfa e beta), composição e estrutura das populações que compõem a assembleia de peixes.

Este Programa foi subdividido em 4 (quatro) subprogramas:

- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna;
- Subprograma de Conservação da Ictiofauna;
- Subprograma para o Resgate da Ictiofauna nas áreas das enseadeiras; e
- Subprograma de Monitoramento dos Mecanismos de Transposição de Peixes (MTPs).



2. OBJETIVOS GERAIS

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 do empreendimento sobre a ictiofauna nativa e, eventualmente, subsidiar outras ações de compensação e/ou mitigação dos impactos negativos.

Entre os objetivos específicos do programa destacam-se:

- Contratar equipe técnica especializada com registro nos respectivos conselhos de classe;
- Obtenção da Autorização de Manejo de Fauna *In Situ*, junto ao DeFau/SMA;
- Realizar o inventário da ictiofauna (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes), nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- Verificar a presença das diferentes espécies de peixes nos ambientes aquáticos da AID/ADA (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes) durante a fase de implantação e operação do empreendimento, com ênfase às espécies nativas, reófilas e/ou ameaçadas de extinção;
- Verificar as variações espaço-temporais da ictiofauna (composição e abundância relativa, incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes), ao longo do tempo desde a fase de implantação até o início da fase de operação do reservatório pelo período de 5 anos;
- Acompanhar possíveis alterações na abundância e biomassa das espécies de peixes (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes) presentes na AID/ADA do empreendimento;
- Analisar os mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento e a implementação dos programas ambientais previstos



(apenas daqueles com influência sobre os ecossistemas aquáticos), visando obter uma avaliação integrada entre estas ações e o Programa de Monitoramento da Ictiofauna.



3. METAS

Durante a construção da barragem está prevista a obtenção de dados e informações sobre o padrão de variação espaço-temporal na estrutura das populações dos peixes e na composição das assembleias, além de dados das principais espécies de interesse (reófilas; migradoras de longa distância e de maior interesse para a pesca amadora/recreativa e eventualmente as ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção).

Esses dados e informações deverão compor o referencial para comparações nos estudos posteriores. Durante as fases de enchimento e operação do reservatório o mesmo tipo de dados e informações será obtido para fins de comparação e para efeito de dimensionamento das alterações e proposição de estratégias e medidas de mitigação dos impactos detectados.

Pode-se citar como principais metas do Programa de Monitoramento e Conservação da ictiofauna:

- A realização de campanhas de monitoramento da ictiofauna (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes) ao longo de cada ano, compreendendo amostragens nas estações seca e chuvosa, em todas as estações de coleta;
- A realização do Subprograma de Resgate da Ictiofauna presa nas áreas das ensecadeiras durante a fase de implantação do empreendimento;
- A implantação de um Subprograma para Monitoramento do MTP que será construído no reservatório Duas Pontes;
- A implantação de estações de coleta nas mesmas áreas definidas para os estudos diagnósticos da ictiofauna (incluindo ovos, larvas e formas jovens de peixes), para elaboração do EIA/Rima do reservatório Duas Pontes.



4. PÚBLICO ALVO

Este programa tem como principal público alvo os usuários dos recursos hídricos da bacia do rio Camanducaia, bem como o empreendedor responsável pela contratação de empresas que executarão o presente programa. Considera-se também como público alvo:

- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ.
- Órgãos governamentais, como a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA), além de instituições de pesquisa.
- Sociedade Civil, incluindo os usuários dos recursos hídricos da bacia do rio Camanducaia, em especial os habitantes do município de Amparo.



5. SUBPROGRAMAS

5.1 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

5.1.1 Definição da Malha de Amostragem

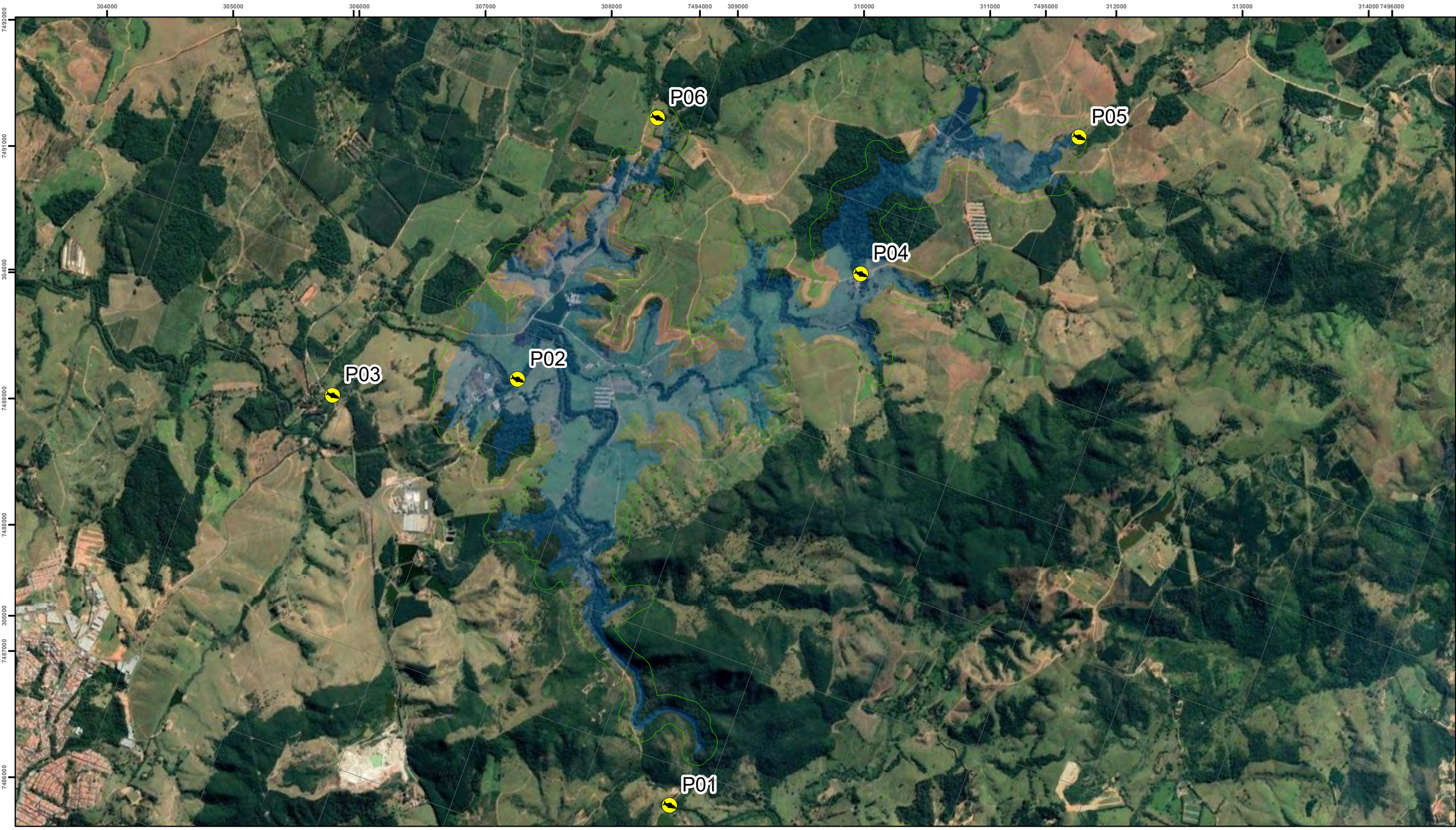
Para o desenvolvimento do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna serão definidas redes amostrais que contemplam todos os pontos visitados para a elaboração do estudo diagnóstico (EIA) da biota aquática, especialmente no que se refere aos estudos da ictiofauna e os pontos adicionais em atendimento aos itens 2.10 e 2.11 da **Anuência Prévia nº04/2020/SUPES/SP do IBAMA**. No total a malha compreenderá 6 pontos de coleta distribuídos da seguinte forma:

- Abrangendo o rio Camanducaia e afluente, em segmento a montante, a jusante e na futura área do reservatório;
- Item 2.11 (**Anuência Prévia nº04/2020/SUPES/SP do IBAMA**) - Aumentar o número de pontos de monitoramento de Ictiofauna, abrangendo trechos que não serão inundados, mas que poderão sofrer influência da elevação dos níveis causados pela operação do empreendimento.




Quadro. 5.1.1-1 Coordenadas geográficas dos pontos da malha de monitoramento da ictiofauna na Barragem Duas Pontes.

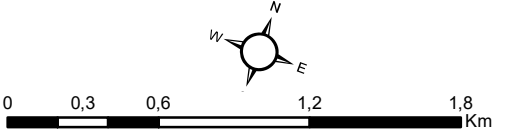

Pontos	Coordenadas UTM (Fuso 23K)	
	E	N
P01	310.813	7.488.200
P02	308.352	7.490.858
P03	306.890	7.489.949
P04	310.710	7.492.418
P05	312.062	7.494.188
P06	310.710	7.492.418

O **Mapa 5.1.1-1** mostra os pontos de monitoramento da Ictiofauna.



Legenda

-  Pontos de Monitoramento de Ictiofauna
-  Limite da Futura APP
-  Futura Área de Alagamento

PONTOS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA			FOLHA ÚNICA
PROJETO: BARRAGEM DUAS PONTES			
LOCAL: Amparo - SP			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
Junho/2020	1: 30.000	LUIS ALBERTO	JULIANA RAMOS
 <p>0 0,3 0,6 1,2 1,8 Km</p>			
PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000 - 23 S			



5.1.2 Equipamentos necessários

Os petrechos de pesca a serem utilizados serão aqueles comumente empregados nos estudos de diagnóstico e caracterização da ictiofauna de córregos e riachos como os empregados por Bizerril & Lima (2000); Castro et al. (2003); Castro et al. (2004); Lemes & Garutti (2002); Lima (1997); Oyakawa et al. (2006); Teixeira et al. (2004) e Teixeira et al. (2005).

Como todo aparelho de pesca é seletivo, será realizado o uso de aparelhos variados nestes estudos que tem como aspecto positivo o fato de um compensar a seletividade dos outros, resultando em amostras mais representativas da comunidade ictiica Castro et al. (2003); Castro et al. (2004).

Assim serão usadas redes de espera, peneiras, armadilhas do tipo covó e tarrafas, dependendo das características de cada ponto amostrado.

5.1.3 Esforço Amostral

As campanhas de monitoramento da ictiofauna deverão ser realizadas durante toda a fase de implantação do projeto e nos primeiros cinco anos da fase de operação, com campanhas semestrais em atendimento ao item 2.12 da **Anuência Prévia nº04/2020/SUPES/SP do IBAMA**.

Em todas as estações de coleta serão utilizadas redes de espera para análise quantitativa de densidade e biomassa da ictiofauna, sendo uma bateria de redes do tipo malhadeira, com cinco tamanhos de malhas de 20 a 14 cm (2, 4, 6, 10 e 14 cm entre nós opostos), com 30 m cada, totalizando 150 m lineares. As redes ficarão expostas por 24 h em cada local amostral sendo realizadas quatro despescas, uma a cada seis horas a fim de evitar a perda de material biológico por predação ou mesmo apodrecimento.

Em paralelo serão empregadas peneiras com malha entre nós de 5mm. O esforço de captura será de 50 peneiradas em cada ponto amostral, considerando os 5 pontos selecionados, serão 250 peneiradas por campanha.



Também serão utilizados covos, serão dois covos por ponto de monitoramento, com exposição de 12 h no período noturno, considerando um esforço amostral de 24 h de covo por ponto, ou 120 horas de covo por campanha. As tarrafas serão utilizadas com malha de 2,4 e 4 cm entre nós opostos, com esforço de 10 tarrafadas por ponto de monitoramento, ou 50 tarrafadas por campanha.

Após a captura os peixes serão identificados, fotografados e registrados por local de captura, tipo de instrumento de amostragem e tamanho de malha. Os peixes coletados serão soltos no local da captura.

5.1.4 Tratamento dos dados

A estrutura de comunidade da ictiofauna será analisada com base em estudos de comunidades. Serão considerados os indicadores ecológicos:

- Riqueza, abundância, diversidade e similaridade Shannon entre os cinco pontos amostrais. Para o cálculo da diversidade de espécies serão considerados todos os indivíduos coletados, sem diferenciação por petrecho utilizado.
- Classificação do status ecológico de cada espécie (exótica, endêmica, migratória ou ameaçada de extinção), serão utilizados os trabalhos de Reis et al. (2003), Carolsfeld et al. (2005) e Machado et al. (2008).

As séries temporais serão analisadas através das técnicas multivariadas usualmente empregadas em estudos de ecologia numérica.



5.2 SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Este subprograma visa atender o item 2.13 da Anuência Prévia nº04/2020/SUPES/SP do IBAMA, o qual solicita apresentar programas de reforço populacional das espécies ameaçadas e quase-ameaçadas constatadas nos levantamentos de Ictiofauna.

A implantação do Subprograma de Conservação da ictiofauna terá como base os dados levantados a partir das campanhas quadrimestrais do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, as quais determinarão as espécies de interesse.

A partir da determinação das espécies ameaçadas e quase-ameaçadas as seguintes medidas deverão ser tomadas:

- Soltura de Alevinos, Conservação Ex-Situ com Soltura e/ou Recuperação da Área.

A seguir é apresentado a descrição das medidas de reforço populacional.

5.2.1 Soltura de Alevinos

Populações faunísticas que possuem pequeno tamanho tem maior probabilidade de desestabilização e, portanto, o repovoamento pode ser utilizado para proporcionar maiores chances de sobrevivência da população. Uma das técnicas utilizadas de povoamento é a soltura de alevinos (peixes na fase de desenvolvimento depois de larva e antes de juvenil) das espécies alvo.

5.2.1.1 Objetivos e metas

Aumentar diretamente a população de determinada espécie ameaçada ou quase ameaçada de extinção (espécie alvo) na natureza por meio da introdução na área de estudo de alevinos nascidos em cativeiro.

5.2.1.2 Metodologia

Esta técnica consiste na soltura de alevinos das espécies alvo nas áreas de interesse. Esses alevinos são obtidos geralmente de produtores comerciais. É uma



técnica de repovoamento mais simples do que a Conservação Ex-Situ Com Soltura, uma vez que não demanda a captura prévia dos indivíduos.

As espécies alvo são aquelas observadas em monitoramentos da ictiofauna anteriores, que estejam classificadas como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção.

Primeiramente será realizado o estudo da ecologia da espécie alvo para determinação das suas características. Caso seja determinado a possibilidade de utilização da técnica de soltura de alevinos, será elaborado Programa específico.

No programa específico deverão estar determinados, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Espécie alvo.
- Informações ecológicas da espécie alvo.
- Taxa estimada de sobrevivência até a fase adulta.
- Quantidade de alevinos a serem soltos.
- Área de estudo: A área provável de ocorrência da espécie alvo.
- Pontos de soltura, que devem coincidir com as áreas onde as espécies alvo foram amostradas nos levantamentos.
- Procedimento de obtenção dos alevinos.

De forma geral, o procedimento inicia-se na coleta dos alevinos nos viveiros. Os alevinos devem ser selecionados de acordo com a espécie, tamanho e condições de vitalidade. Os indivíduos aptos são transferidos para um tanque previamente limpo e desinfetado, contendo água na mesma temperatura da água dos viveiros para evitar choque térmico. A seleção pode ser manual ou por "filtro de separação", porém este último gera stress e maior mortalidade. Os alevinos devem permanecer nos tanques por um período determinado sem receber alimento e sem serem perturbados.

Para a viagem até a área de soltura pode-se utilizar diversos tipos de acondicionamento, tais como:

- Vasilhame de ferro galvanizado
- Caixa de fibra de vidro
- Saco de polietileno

- Tanque de lona

Durante o transporte, dependendo do tipo de acondicionamento, é necessária constante aeração da água.

Antes de realizar a soltura, colocar o vasilhame ou saco onde estão os alevinos na água por tempo suficiente para que haja o equilíbrio da temperatura da água e se evite o choque térmico. Após o equilíbrio da temperatura, abrir o recipiente e deixar os alevinos saírem espontaneamente.

A introdução do vasilhame na água deve ser realizada vagarosamente, para que não haja aumento da turbidez da água, o que pode aumentar a taxa de mortalidade dos alevinos.

Após a soltura, os alevinos geralmente permanecem parados por algum tempo, e aos poucos começam a se movimentar e nadar livremente. Os alevinos não devem ser estimulados ou forçados a nadar. Caso haja algum indivíduo doente, deve ser retirado da água.

5.2.1.3 Observações

Deve-se considerar a técnica de soltura de alevinos com muita cautela, pois sua utilização pode prejudicar a integridade genética da população do local. Isso porque os alevinos provenientes de criadores comerciais são gerados de peixes descendentes de reprodutores de outros locais.

Além disso, os alevinos criados em cativeiro geralmente apresentam baixa variabilidade genética pois são provenientes de poucos casais reprodutores. A baixa variabilidade genética pode causar redução da capacidade de adaptação e perda de resistência às doenças, comprometendo a sobrevivência da espécie.

Outro ponto a considerar é a possibilidade de introdução, juntamente com os alevinos, de doenças, fungos e parasitas até então inexistentes na área de estudo.

A criação comercial de alevinos, que visa a maximização da produtividade, geralmente apresenta grande concentração de peixes por metro quadrado, além de possuir trânsito de diferentes espécies, inclusive de outras regiões do país e do exterior.

Esse ambiente pode ser propício ao aparecimento de doenças e desenvolvimento maior de agentes etiológicos). Um exemplo que pode ser citado é a *Lernea* sp., um crustáceo copépode muito patogênico que causa grande mortalidade em peixes de cultivo (PIZZOLATTI, 2000).

Além disso, deve-se considerar que, mesmo com a soltura de indivíduos no rio, se o local não apresenta condições de suporte, a população pode não se manter. Ou seja, é necessário também analisar as condições do local.

5.2.2 Conservação Ex-Situ com Soltura

Populações faunísticas que possuem pequeno tamanho tem maior probabilidade de desestabilização e, portanto, o repovoamento pode ser utilizado para proporcionar maiores chances de sobrevivência da população.

Na técnica de conservação ex-situ com soltura, peixes das espécies selecionadas são recolhidos de seu ambiente natural, reproduzidos em cativeiro e depois os indivíduos juvenis são libertados no rio de origem.

5.2.2.1 Objetivos e metas

Aumentar diretamente a população de determinada espécie ameaçada ou quase ameaçada de extinção (espécie alvo) na natureza por meio da introdução na área de estudo de novos indivíduos nascidos em cativeiro.

5.2.2.2 Metodologia

A metodologia deverá ser adequada para a espécie alvo. As espécies alvo são aquelas observadas em monitoramentos da ictiofauna anteriores, que estejam classificadas como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção.

Primeiramente será realizado o estudo da ecologia da espécie alvo para determinação das suas características. Caso seja determinado a possibilidade de utilização da técnica de soltura de alevinos, será elaborado Programa específico.

No programa específico deverão estar determinados, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Espécie alvo.
- Informações ecológicas da espécie alvo.
- Taxa estimada de sobrevivência até a fase adulta.
- Área de estudo: A área provável de ocorrência da espécie alvo.
- Pontos de soltura, que devem coincidir com as áreas onde as espécies alvo foram amostradas nos levantamentos.
- Local onde será realizada a reprodução ex-situ.
- Quantidade de juvenis a serem soltos por período de tempo.

De maneira geral, iniciam-se os trabalhos pela captura de indivíduos da espécie alvo na área de estudo. Estes indivíduos deverão ser reproduzidos em cativeiro, para que eles e seus descendentes sejam, então, soltos na área de estudo.

Para a criação de peixes ex-situ, ou seja, em cativeiro, para repovoamento ou reforço populacional é necessário que diversos cuidados sejam tomados. Primeiramente é importante que a reprodução da espécie mantenha a integridade genética das populações. Para tal, os peixes reprodutores devem ser provenientes das populações a repovoar e a reprodução no cativeiro deve se limitar a três gerações consecutivas da mesma leva de reprodutores.

Além disso, é importante evitar o relaxamento dos processos de Seleção Natural devido às condições de cativeiro de ampla disponibilidade de alimento, abrigo e ausência de predadores. Por este motivo, o método semi-intensivo é indicado. Neste método, os tanques são mantidos em condições normais de luz e temperatura, com fotoperíodo natural, as posturas não são induzidas e há intervenção humana mínima. Adotando-se uma abordagem "naturalista" da reprodução, os peixes são criados com o padrão comportamental natural da espécie, evitando-se seleção artificial e domesticação (GIL et al, 2010; SOUSA-SANTOS et al, 2014).

5.2.2.3 Observações

Este método pode ser inviável para utilização na área de estudo, devido à impossibilidade de captura de indivíduos reprodutores de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção em quantidade suficiente no local.

Além disso, deve-se considerar que, mesmo com a soltura de indivíduos no rio, se o local não apresenta condições de suporte, a população pode não se manter. Ou seja, é necessário também analisar as condições do local.

5.2.3 Recuperação da Área

Como citado anteriormente, a soltura de peixes ou indivíduos de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas pode não adiantar como reforço populacional se o local não apresenta condições de suporte desta população. Além disso, como visto, as técnicas de repovoamento podem não ser viáveis ou recomendadas devido a diversos fatores.

Por estes motivos, a recuperação ambiental da área deve ser considerada como uma opção para auxiliar o reforço populacional de algumas espécies de peixes.

5.2.3.1 Objetivos e metas

Realizar a recuperação ambiental da área de estudo, visando proporcionar condições satisfatórias para a manutenção de espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção.

5.2.3.2 Metodologia

Primeiramente a área de estudo será alvo de análise para verificação se a qualidade ambiental está adequada para a espécie alvo. A avaliação ambiental deverá se dar de acordo com as características e necessidades da espécie alvo.

A análise ambiental poderá considerar, entre outros aspectos:

- Vegetação presente na Área de Preservação Permanente (APP).
- Qualidade da água.
- Oxigenação da água.
- Estado de assoreamento do rio.
- Estado da comunidade da ictiofauna.

Com base na avaliação ambiental e na ecologia da espécie, será possível determinar quais parâmetros deverão ser ajustados para que o local propicie um ambiente adequado para a sobrevivência e sucesso da espécie alvo.

É importante entender as características da espécie alvo, principalmente no que tange sua ecologia, dinâmica de população, comportamento e uso do habitat. É especialmente importante identificar quais habitats favorecem a presença da espécie alvo ao longo do curso do rio (por exemplo, locais de refúgio ou reprodução), para que estes locais sejam priorizados para restauração (MAMERI et al, 2016).

Devem ser verificadas principalmente as condições relacionadas à qualidade da água, disponibilidade de alimento e abrigo, e possibilidade de reprodução e crescimento até a maturidade. A melhoria da qualidade ambiental pode ser obtida por diversas técnicas, que deverão ser escolhidas dependendo da situação do local (MAMERI et al, 2016). Algumas técnicas são apresentadas a seguir.

- Restauração ambiental das Áreas de Preservação Permanente.
- Prevenção de lançamento de poluentes.
- Melhoria da oxigenação da água por meio de barreiras transversais.
- Drenagem de sedimentos para aumentar profundidade do rio, no caso de rios assoreados.

5.2.4 Público Alvo

Este programa tem como público alvo:

- Usuários dos recursos hídricos da bacia dos rios Jaguari e Camanducaia.
- O empreendedor que ficará responsável pela contratação das empresas que executarão o programa.
- Órgãos governamentais, como a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SMA).
- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – PCJ.
- Sociedade Civil.

5.2.5 Etapa

Este programa deverá ser implantado na etapa de operação do empreendimento.

5.2.6 Monitoramento

Os resultados deste programa deverão ser monitorados por meio de campanhas de amostragem da ictiofauna, a serem realizadas quadrimestralmente.

5.2.7 Indicadores Ambientais

Mesmo que o programa de reforço populacional seja apenas para uma ou algumas espécies de peixes, é importante que os indicadores ambientais descrevam toda a população da ictiofauna da área de estudo, de forma a possibilitarem a análise da comunidade como um todo. Os indicadores a serem utilizados são apresentados a seguir.

- **Análise de riqueza:** Número de espécies amostradas
- **Riqueza acumulada:** A riqueza acumulada representa os resultados de riqueza obtidos ao longo das campanhas já realizadas. No caso da primeira campanha amostral, serão informados os resultados acumulados por dia de amostragem para cada grupo avaliado.
- **Frequência:** A Frequência (Fq) é calculada pelo número de vezes (em porcentagem) que a espécie ocorre nos dias de levantamento realizado. Frequência acima de 75% indica que a espécie pode ser residente no local.
- **Abundância total:** Refere-se ao número de indivíduos da espécie observados na amostra.
- **Abundância relativa:** A abundância relativa determina o tamanho da população de uma espécie em um determinado habitat.
- **Ocupação da área:** A ocupação da área se refere à porcentagem de pontos amostrais em que a espécie é inventariada, sendo dado em porcentagem. A ocupação mostra a distribuição da espécie na área de estudo.
- **Características ecológicas das espécies:** Guilda, Porte, Sensibilidade à Alterações Humanas, hábito.

5.3 SUBPROGRAMA DE RESGATE DA ICTIOFAUNA NAS ÁREAS DAS ENSECADERAS

5.3.1 Apresentação

Ensecadeira é um tipo de barreira contra a água destinada a permitir a execução de projetos de construção em áreas que são normalmente submersas, como pontes, barragem e cais. São dispositivos utilizados para a contenção temporária de superfícies escavadas contra a ação de águas superficiais ou subterrâneas, no leito dos rios, em terrenos saturados ou alagados, onde serão executadas obras que necessitam ficar livres da interferência da água.

A ensecadeira (barramento de baixa altura) é instalada na área de trabalho e a água normalmente é bombeada para fora a fim de expor o leito onde se encontrava o corpo de água, no caso do reservatório Duas Pontes o rio Camanducaia, de modo que os trabalhadores consigam construir as barragem em um ambiente seco.

No processo de utilização das ensecadeiras é comum que peixes fiquem presos nas áreas destas estruturas quando de sua instalação, necessitando de sua remoção e realocação nos ambientes nativos.

Assim sendo, serão realizadas ações visando o salvamento de peixes confinados. Para a soltura da ictiofauna, visando evitar ao máximo o estresse dos indivíduos e mantê-los em um curso d'água que apresente característica idêntica ao local de captura ou atender às necessidades de cada espécime, serão imediatamente soltos no próprio rio Camanducaia.

As ações do subprograma consistirão na captura dos indivíduos presos com uso de puçás, redes de arrasto, peneiras etc. Os peixes serão transportados em caixas especiais para o transporte de peixes sobre caminhonetes ou caminhões até onde será feita a soltura. Todas as espécies capturadas serão registradas.

Para minimizar os efeitos da alta densidade de peixes nas áreas ensecadas, onde a falta de oxigênio tende a ser um dos fatores mais relevantes associados à mortalidade, serão utilizadas técnicas para propiciar o aumento do O₂ como o uso de aeradores e/ou injeção de oxigênio puro na água via difusores.

5.3.2 Objetivos

O objetivo deste Subprograma é evitar a mortandade de peixes durante a fase de implantação da barragem Duas Pontes (etapa de desvio do rio). A execução das atividades de resgate possibilitará o incremento sobre o conhecimento da ictiofauna presente na bacia hidrográfica do rio Camanducaia e afluentes, contribuindo com dados para o Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna.

Os objetivos específicos do Programa são:

- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante o lançamento das ensecadeiras (fase de implantação);
- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante o enchimento do reservatório (fase de implantação).

5.3.3 Metas

O presente Subprograma apresenta como meta garantir a sobrevivência das espécies de peixes do rio Camanducaia, evitando a mortandade dos peixes em decorrência das obras de implantação da barragem Duas Pontes.

5.3.4 Área de Abrangência

A área de abrangência deste Subprograma limita-se as áreas afetadas pelas ensecadeiras e trecho de jusante que terá a vazão reduzida durante o enchimento do reservatório até local onde não haverá mais empoçamentos pela redução de vazão.

5.3.5 Metodologia

5.3.5.1 Obras de Desvio

Para auxiliar a construção do maciço compactado da Barragem Duas Pontes e demais estruturas, o sistema de desvio prevê a construção de uma galeria dupla de concreto com dimensões internas 2 x (4,25 x 6,00) m². No período de estiagem, o rio Camanducaia será desviado através da construção de uma pré ensecadeira de montante com crista na cota 617,00 m e uma de jusante com crista na mesma cota. A seção típica de ambas será convencional, com enrocamento lançado em taludes 1V:1,5. Em sequência, lança-se uma camada de transição ampla, externamente, para permitir a execução da vedação por meio de solo lançado em talude 1V:3H; o talude no lado interno será de 1V:2H. As ensecadeiras serão construídas após a execução das estruturas de concreto, para que o rio seja desviado para a galeria de desvio.

Em seguida à construção do desvio, a ensecadeira de montante deverá ser alteada para a cota 621,00 m e a ensecadeira de jusante para a cota 620,00 m. O sistema das comportas, galerias e ensecadeiras deverá suportar cheias anuais de até 256 m³/s, correspondentes ao período de retorno de 50 anos. A velocidade máxima na saída das galerias de desvio está estimada em 4,5 m/s.

5.3.5.2 Procedimentos para Resgate

As atividades de resgate serão realizadas na etapa de desvio do rio e na fase de enchimento do reservatório, conforme período previsto no cronograma apresentado no final deste Subprograma.

a. Treinamento da Equipe

Antes de qualquer atividade de resgate, a equipe que auxiliará os responsáveis técnicos na realização do trabalho, será instruída sobre os procedimentos a serem



seguidos durante o evento. Esta será treinada quanto à forma de utilização dos equipamentos; informada da necessidade de devolução dos peixes no rio o mais rápido possível; orientada sobre como acondicionar os peixes nos recipientes de transporte; treinados para identificar espécies de peixes exóticos, para que estes sejam retirados do corpo d'água; além de instruídos sobre cuidados com a segurança pessoal durante o resgate.

b. Metodologia para Resgate das Espécies

Esta etapa da metodologia prevê executar o resgate das espécies de peixes retidas no canal do rio Camanducaia na fase de pré-enchimento durante as atividades de desvio, durante o enchimento e pós-enchimento do reservatório, envolvendo áreas como o canal principal do rio, as poças e áreas de remanso e outros habitats onde houver organismos presos. Assim, as áreas descobertas, serão vasculhadas para evitar a mortandade das espécies de peixes. Nas atividades de resgate e salvamento da ictiofauna, não se deve admitir mortandade de peixes, em nenhuma situação.

As capturas serão realizadas com os seguintes apetrechos de pesca: redes de arrasto (malha 5,0mm entre nós), redes de cerco, tarrafas (diversos tamanhos) e puçás (malha 0,2 mm). Os peixes capturados serão colocados em baldes e bombonas para serem conduzidos até a base de apoio (localizada à margem do rio), onde os organismos serão transferidos para uma caixa d'água de 500 litros.

Esta captura será contínua até o bombeamento completo da água do rio. Ao final do esgotamento do canal, será necessária a retirada manual dos peixes, com o auxílio de puçás e peneiras de alguns espécimes que habitualmente procuram abrigo entre os vãos das pedras. Enquanto houver atividade de resgate, as áreas ensecadas receberão aeração mecânica. Caso se faça necessário, as medições dos parâmetros de qualidade da água podem ser realizadas num intervalo menor do que 30 minutos.

O detalhamento das quantidades de peixes por volume d'água, do nível de oxigênio dissolvido mínimo tolerável para cada espécie, e do período de permanência dos espécimes resgatados nos recipientes intermediários é variável e dependerá das espécies capturadas e da abundância das mesmas. Ainda assim, ressalta-se que a



permanência prevista dos espécimes nesses recipientes é de curta duração, uma vez que cada indivíduo só terá aferido o seu peso e comprimento e logo será devolvido ao rio, no local previamente escolhido para a soltura.

c. Regates durante as obras de instalação

Vale ressaltar que também podem ocorrer isolamento e aprisionamento de peixes decorrentes de etapas não previstas da fase de instalação. Tais alterações nos eventos da obra também serão atendidas com antecedência pela equipe responsável pelo resgate.

d. Metodologia para quantificação das espécies resgatadas

Os indivíduos capturados serão quantificados e registrados quanto ao seu peso (g) e comprimento padrão (cm), sendo identificados ao menor nível taxonômico possível.

Caso a biometria de todas as espécies seja inviabilizada em função da alta densidade dos organismos resgatados, realizar-se-á uma subamostra, de maneira a registrar a média de peso e comprimento padrão de todas as espécies resgatadas.

Todos os dados serão anotados em fichas próprias com informações contendo data, local de captura, material utilizado, condições climáticas, biometria (comprimento padrão, peso), registro fotográfico e observações gerais.

A identificação dos exemplares será realizada com base na literatura apropriada (Buckup et al. 2007; Britski & Garavello, 1993; Camargo, et al. 2005; Carvalho & Bertaco, 2006; Eigenmann, 1917; Ferreira, 2007; Garavello, 1979, 2000; Géry, 1977; Kullander, 1995; Langeani, 1996; Mattox et al., 2006; Menezes, 1969; Reis et al. 2003; Scharcansky & Lucena, 2007; Toledo-Piza et al., 1999; Vari, 1992, 1995; Vari & Harold, 2001; Vari et al., 1995).



e. Metodologia de Soltura dos indivíduos

Após as avaliações descritas acima, os peixes passarão por aclimatação em uma calha ou mecanismo similar com fluxo de água contínuo, que deslocará os peixes em direção ao rio. Este fluxo de água será mantido com a água do rio, na área de soltura dos organismos.

5.3.6 Recursos Materiais e Humanos

Para execução das atividades previstas neste subprograma as equipes e materiais deverão ser compartilhados com o Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.4 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MECANISMOS DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES (MTP's)

Os Mecanismos de transposição de peixes – MTP's visam, principalmente, permitir o fluxo dos peixes migradores, em especial daqueles que se deslocam por longas distâncias na época da piracema. Com a criação de um obstáculo intransponível constituído pela barragem, a movimentação dos peixes, em especial das espécies reofilicas, fica muito comprometido. Para tentar minimizar o impacto da barragem é implantado um MTP's a fim de minimizar os impactos causados pela presença física da barragem.

Como o dispositivo tende a apresentar uma certa seletividade com relação às espécies e classes de comprimento dos peixes que realizam a transposição, se faz necessário o monitoramento dos MTP's propostos na barragem Duas Pontes, a fim de verificar sua eficiência na transposição das espécies, em especial das migradoras de longas distâncias e reófilas que foram registradas nas AIDs/ADAs pelo Estudo de Impacto Ambiental, mais os dados compilados a partir de fontes secundárias, tais como bibliografia e dados de entrevistas realizadas com moradores locais e pescadores que



frequentam as AIDs/ADAs, que apontaram a ocorrência de outras espécies migradoras tais como o dourado (*S. brasiliensis*).

Como os MTP's começam a ser utilizados após o enchimento do reservatório, ou seja, na fase de operação, este Subprograma será detalhado por ocasião da solicitação da Licença de Operação, como especifica o item 5.25 da Licença Ambiental Prévia.

6 INDICADORES AMBIENTAIS

Os resultados das amostras qualitativas e quantitativas das comunidades ictílicas serão avaliadas através dos seguintes indicadores ambientais que descrevem aspectos ecológicos de comunidades:

- **Riqueza de Táxons**

Será calculada a partir do número total de táxons presentes em cada amostra.

- **Distribuição Espacial**

A leitura da distribuição espacial dos organismos na rede de amostragem será realizada com base na presença ou ausência de determinado táxon nos pontos de coleta.

- **Frequência de Ocorrência**

A frequência de ocorrência de cada táxon será estimada a partir da relação entre o número de amostras em que cada táxon esteve presente e o número total de amostras analisadas.

- **Eficiência Amostral**

Para avaliar a suficiência da amostragem será elaborada a curva de acumulação de espécies, com 1.000 aleatorizações na ordem das amostras, confeccionada a partir dos dados gerados pelo programa Estimate S 8.2 (COLWELL, 2005).

- **Abundância Relativa**

Esse indicador compreende a relação entre o número de espécimes de um táxon e o número total de espécimes presentes na amostra. Os resultados serão apresentados na forma de porcentagem (%).

- **Índices de Riqueza e Equitatividade**

Será adotado o índice de diversidade de Shannon-Wiener e o índice de Equitatividade. O grau de semelhança entre os pontos de coleta em cada uma das drenagens será comparado.



O Subprograma de Resgate da Ictiofauna terá como principal indicador a Taxa de sobrevivência das espécies calculada com base nos resultados das Atividades de Resgate descritas no Relatório de Acompanhamento do Programa.

7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

- Para a execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, será preciso contar com uma equipe mínima de especialistas para a realização dos levantamentos de campo (dois técnicos, dois biólogos, um veterinário, na categoria pleno) mais dois auxiliares de campo.
- Para as operações de resgate da ictiofauna, além dos técnicos especialistas em ictiofauna (dois técnicos, biólogos e/ou veterinários, na categoria pleno) será necessário o apoio de mais cinco auxiliares de campo que serão contratadas apenas durante a fase do Subprograma de Resgate da Ictiofauna;
- Material de apoio: barco completo (piloto, motor, combustível e material de salvatagem), mão-de-obra para auxiliar os técnicos no campo, material de coleta, material para conservação das amostras e material de consumo (iscas, frascos, formol, álcool, material de laboratório etc).

8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

O presente programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA IN nº 146, de 10/01/2007, que considera o Artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil, o Artigo 1º da Lei no 5.197, de 03/01/1967, Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986 e o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16/12/1997, o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13/03/2006. Esta IN estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna e que estão sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

São citados, a seguir, documentos legais a serem cumpridos, que deverão ser analisados quanto a sua aplicação à ictiofauna.

- Decreto nº 58.054/66, de 23/03/66 – Promulga a Convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40;
- Lei no 5.197/67, de 03/01/67 – Dispõe sobre a proteção à fauna (alterada pelas Leis nº 7.584/87, nº 7.653/88, nº 7.679/88 e no 9.111/75; Lei no 9.605/98, Decreto no 97.633/89 e Portaria IBAMA no 1.522/89);
- Lei nº 7.584/87, de 06/01/87 – Acrescenta parágrafo ao Artigo 33 da Lei no 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;
- Decreto nº 97.633/89, de 10/04/89 – Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (Decreto no 1.218/94);
- Lei nº 9.111/95, de 10/10/95 – Acrescenta dispositivo à Lei no 5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;



- Lei nº 9.798, de 07/10/1997 - Dispõe sobre a construção de escadas para peixes em barragens edificadas em cursos de água de domínio do Estado de São Paulo;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Resolução SMA nº 92, de 14 de novembro de 2014, que define as autorizações para manejo de fauna silvestre no Estado de São Paulo, e implanta o Sistema Integrado de Gestão de Fauna Silvestre – GEFAU;
- Lei nº 11.977, de 25 de agosto de 2005 – que dispõe sobre o código de Proteção aos Animais em SP;
- Decreto Estadual SP nº 60.133 de 07/02/2014, que 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;
- Portaria MMA nº 445 de 17/12/2014, que traz a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos.



9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

O Programa de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna deve se inter-relacionar com outros programas, uma vez que a execução destes promovem ações diretas ou indiretas sobre o componente constituído pela ictiofauna e dos cursos d'água onde habitam: Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA/C, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Gerenciamento de Efluentes, Programa de Recuperação das Áreas Degradadas, Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Compensação Florestal, Programa de Compensação Ambiental.



10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O programa deverá ser iniciado ainda na fase de planejamento, com uma campanha de monitoramento da Ictiofauna (Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna), continuando até a fase de operação. A duração do programa é de cinco anos, sendo dois anos e meio durante a fase de implantação e dois anos e meio para a fase de operação.

A frequência de levantamentos deverá ser semestral, contemplando os períodos seco e chuvoso; neste último deverá contemplar o início da estação chuvosa onde a maior parte das espécies da ictiofauna tende a iniciar a fase reprodutiva (início da "piracema").

O Subprograma de Resgate de Ictiofauna nas áreas das Ensecadeiras, será executado na fase de implantação do empreendimento, quando as ensecadeiras forem secas.

Para a realização do Programa de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna, é necessária Autorização de Manejo de Fauna *In Situ*, emitida pelo DeFau/SMA. No momento da obtenção da referida autorização, o órgão pode solicitar ajustes na metodologia e pontos amostrais propostos nesse documento.



11 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela implantação do Programa de Monitoramento de Ictiofauna é do empreendedor.



12 SISTEMAS DE REGISTRO

Serão apresentados relatórios anuais à CETESB. Após cada campanha de monitoramento será produzido um relatório técnico parcial caracterizando a riqueza, composição e a estrutura da ictiofauna local e da biologia básicas destas espécies. Ao final de cada período de 12 meses de monitoramento os dados obtidos serão comparados com a série histórica sobre estas informações ao longo do período de estudo da fauna ictíica durante a implantação e início da operação do empreendimento, estimadas para ocorrerem num prazo de 5 anos.

Toda a atividade do Programa de Monitoramento da Ictiofuna será registrada através de fotos que comporão parte dos produtos a serem entregues ao empreendedor e o órgão licenciador.

Com a implementação do Programa de Conservação e Monitoramento da Ictiofauna espera-se verificar a eficácia dos mecanismos de controle ambiental adotados pelo empreendimento e dos planos e programas ambientais previstos, e se sua execução está surtindo os resultados esperados sobre a fauna ictíica, através do acompanhamento da riqueza, estrutura e composição da comunidade de peixes na AID/ADA do empreendimento do reservatório Duas Pontes.

Em todos os relatórios técnicos eventuais alterações detectadas na comunidade ictíica deverão ser destacadas, com indicação de medidas preventivas e corretivas em tempo hábil, visando à preservação do ambiente em estudo.

Além dos relatórios apresentados à construtora e CETESB, serão elaborados relatórios para o DeFau/SMA que serão elaborados conforme especificações apresentadas na Autorização de Manejo, assim como a periodicidade desses documentos seguirão as orientações do referido órgão.

14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A. 1992. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios In: AGOSTINHO, A. A. & BENEDITO-CECÍLIO, E. eds. Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá, Editora da UEM. P:107-120.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO Jr., H. F.; GOMES, L. C.; BINI, L. M. & AGOSTINHO, C. S. Capítulo II.4. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. 1997. A Planície de Inundação do Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e sócioeconômicos. Maringá, EDUEM: Nupélia. 460 p.: il.
- AGOSTINHO, A. A.; AGOSTINHO, C. S.; PELECICE, C. S.; MARQUES, E. E. 2012. Fish ladders: safe fish passage or hotspot for predation? Neotropical Ichthyology, (10): 687- 696.
- AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. 2005. O manejo da pesca em reservatórios da bacia do Alto rio Paraná: avaliação e perspectivas. In Ecologia de reservatórios. Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata (M. G. Nogueira, R. Henry & A. Jorcin, orgs.). Rima Editora, São Carlos, p. 23-55.
- BIZERRIL, C. R. S. F. & Lima, N. R. W. 2000. Levantamento da ictiofauna da bacia do rio Ribeira, Brasil. Acta Biologica Leopoldensia. Vol. 22, n(1), janeiro/julho., p: 103-110.
- CASTRO, R. M. C.; CASSATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z. & LIMA, F. C. T. 2003. Estrutura e Composição da Ictiofauna de Riachos do Rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. Biota Neotropica, v.3 n(1) <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003>. <Acesso em 02/08/2008>
- CASTRO, R. M. C.; CASSATTI, L.; SANTOS, E. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. N.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z.; STOPIGLIA, R. & LANGEANI, F. 2004. Estrutura e



Composição da Ictiofauna de Riachos da Bacia do Rio Grande no Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 4(1): 1 – 39.

- GIAMAS, M. T. D.; CAMPOS, E. C.; CAMARA, J. J. C.; VERMULM Jr. H. & BARBIERI, G. 2004. A ictiofauna da represa de Ponte Nova, Salesópolis (São Paulo) – Bacia do Alto Tietê. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 30(1): 25 – 34.
- KIPPER, D.; BALETZKI, A.; SANTIN, M. 2011. Composição taxonômica da assembleia de larvas de peixes no reservatório de Rosana, Rio Paranapanema, Brasil. *Biota Neotropica*, (11) 1, pp. 421 – 426.
- LEITE, R. G.; SILVA, J. V. V.; C. E. 2006. Abundância e distribuição das larvas de peixes no Lago Catalão e no encontro das águas dos rios Solimões e Negro, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 36 (4): 557 – 562.
- LEITE, R. G.; GALUCH, A. V.; SILVA, J. V. V.; et al. 2010. Relatório Técnico do Programa de Conservação da Ictiofauna do Rio Madeira. Cap. IV – Ictioplâncton. Laboratório de Ictiologia e Pesca UNIR\RIOMAR. Pp. 211 – 243 - [http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Santo%20Antonio%20\(Rio%20Madeira\)/Relatorios/POS%20LO/1%C2%BA%20relat%C3%B3rio%20semestral/FINAL/ANEXOS/SECALO%2016/Anexo%2015/Cap.%204%20Ictiopl%C3%A2ncton.pdf](http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Santo%20Antonio%20(Rio%20Madeira)/Relatorios/POS%20LO/1%C2%BA%20relat%C3%B3rio%20semestral/FINAL/ANEXOS/SECALO%2016/Anexo%2015/Cap.%204%20Ictiopl%C3%A2ncton.pdf)
- LEMES, E. M. & V. GARUTTI. 2002. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 92 (3): 69-78.
- LIMA, R. S. 1997. Ictiofauna do alto curso do rio Paraíba do Sul. Dissertação de Mestrado (M-781). IBUSP: São Paulo. 222p.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUNGARTNER, G., BIALETZKI, A.; SANCHEZ, P.V., MAKRAKIS, M.C.; PAVANELLI, C. S. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 378 p.
- OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. 2006. Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo: Editora Neotrópica, 201p.:il.
- OYAKAWA, O. T. & MENEZES, N. A. 2011. Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v(11), n 1A.



- TEIXEIRA, T. P.; TERRA, B. F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIA, D.; PINTO, B. C. T. & ARAÚJO, F. G. 2004. Distribuição da ictiofauna em locais impactados no rio Paraíba do Sul. Rev. Univ. Rural, Sér. Ci. Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v. 24, n. 2, Jul-Dez., p: 167- 174.
- TEIXEIRA, T. P.; PINTO, B. C. T.; TERRA, B. F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIA, D. & ARAÚJO, F. G. 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 95(4): 347-357.

ANEXO 0334-02-RQS-0002.02-PCI



ICTIOLOGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes (BDP).



2º Relatório de Atividades
Novembro/2020

NÚMERO DO CONTRATO: SPP BDP 029/2020

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



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



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 Duas Pontes (BDP).

1.2 Identificação do Empreendedor

Razão Social	DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAAE
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 BDP OAS/CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001–44
Endereço	Francisco Matarazzo 1350, 7º andar
Cidade	São Paulo SP
CEP	05001–902
Representante Legal	Edson Cruz
Pessoa de Contato	Ricardo Prado Franzote
Telefone	(11) 3101–0063

1.4 Dados Gerenciadora

Razão Social	Consórcio CPC
--------------	---------------



**Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes**



CNPJ	29.081.042/0001-86
Endereço	Av. das Nações Unidas, 13771, 5º andar, bloco L
Cidade	São Paulo
CEP	04.794-000
Representante Legal	Carlos Henrique Costa Jardim
Pessoa de Contato	Flavia Pileggi
Telefone	(11) 3101-0063

1.5 Dados da Consultoria Especialista em Ictiofauna

Razão Social	Ictiológica Consultoria Ambiental
CNPJ	21.243.932/0001-35
Endereço	Rua. Primo Paganini, 990 – Casa C
Cidade	Botucatu – SP
CEP	19.608-190
Representante Legal	André Batista Nóbile
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 Duas Pontes



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
Luis Alberto de Oliveira	Coordenador Geral	Engenheiro Florestal	Consórcio	CREA 5063209653-SP
Juliana Carina Ramos	Responsável de Meio Ambiente	Bióloga	Consórcio	CRBio 082358/01-D
Mariana Cristina Ruggiero	Analista Ambiental Especialista em fauna	Bióloga	Consórcio	CRBio 116645/01-D
Caio Henrique Santicholi	Especialista em fauna silvestre	Médico Veterinário	Consórcio	CRMV 43157
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
Eduardo Meneguzzi Brambilla	Especialista em Ictiofauna	Biólogo	Ictiológica Consultoria	106633/01-D



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



APRESENTAÇÃO

O Consórcio BDP e Ictiológica Consultoria Ambiental apresenta o relatório correspondente a campanha de monitoramento de ictiofauna realizado nas áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes, realizado entre os dias **26/11/2020 a 29/11/2020**. 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 para obtenção de Autorização de Manejo in situ junto ao Departamento de Fauna – DeFau, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA, visando ações assertivas com relação ao Resgate de Ictiofauna nas etapas de desvio do canal e ensecadeiras e ações de preservação da mesma durante e após o enchimento do reservatório que será construído.



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



2 SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO	2
1.1	Identificação da Atividade	2
1.2	Identificação do Empreendedor	2
1.3	Empresa de Consultoria	2
1.4	Dados Gerenciadora.....	2
1.5	Dados da Consultoria Especialista em Ictiofauna.....	3
1.6	Dados Supervisora/Fiscalizadora:.....	3
	APRESENTAÇÃO.....	5
2	SUMÁRIO.....	6
3	LISTA DE FIGURAS	8
4	LISTA DE TABELAS	10
5	INTRODUÇÃO.....	11
6	OBJETIVOS.....	13
6.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
7	METODOLOGIA.....	14
7.1	ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	14
7.1.1	P01	15
7.1.2	P02.....	16
7.1.3	P03	17
7.1.4	P04.....	18
7.1.5	P05.....	19
7.1.6	P06.....	20
7.2	COLETAS DE ESPÉCIMES.....	21
7.1	Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem.....	21
7.2	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral	22
7.3	ANÁLISE DE DADOS	25



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



7.4	Coleta e Eutanásia.....	26
8	RESULTADOS	26
8.1	PARÂMETROS ABIÓTICOS	26
8.2	ESTRUTURA DE COMUNIDADES	28
8.2.1	Composição Ictiofaunística	28
8.2.2	Índices ecológicos.....	38
8.2.3	Similaridade de composição	39
8.2.4	Captura por Unidade de Esforço	42
8.2.5	CURVA DO COLETOR.....	43
8.3	Estágio de Maturação Gonadal - EMG.....	43
8.4	ICTIOPLÂNCTON	44
9	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	45
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
11	LISTA DE ESPÉCIES DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ICTIOLÓGICA.....	48
12	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	50

3 LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos	15
Figura 2: Ponto amostral P01.	16
Figura 3: Ponto amostral P02.	17
Figura 4: Ponto amostral P03.	18
Figura 5: Ponto amostral P04.	19
Figura 6: Ponto amostral P05.	20
Figura 7: Ponto amostral P06.	21
Figura 8. Prática de coleta utilizando diversos apetrechos de pesca durante o monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	23
Figura 9: Análise de componentes principais realizada para os dados abióticos.	28
Figura 10. Imagem ilustrando rejeitos aderidos nas redes de espera.....	31
Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar.	32
Figura 12: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar.....	32
Figura 13: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.	33
Figura 14: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira.....	34
Figura 15: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar.	35
Figura 16: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.	35
Figura 17: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar.....	37
Figura 18: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com pesca elétrica, arrasto e/ou peneira.	37
Figura 19: Dendrograma de similaridade de <i>Bray Curtis</i> dos ambientes amostrados com rede de emalhar:	40
Figura 20: Dendrograma de similaridade de <i>Bray Curtis</i> da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira.....	40



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



Figura 21: Dendrograma de similaridade de Bray Curtis e MNDS da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira.....41

Figura 22. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap.....43

4 LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais de monitoramento.....	14
Tabela 2 Delineamento amostral a ser empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Duas Pontes.	24
Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais.	27
Tabela 4: Lista dos táxons registrado Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. A apresentação de origem foi dada conforme LANGEANI <i>et al.</i> , (2007). O comportamento reprodutivo foi adaptado de VAZZOLER (1996). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes).....	29
Tabela 5: Atributos ecológicos dos táxons registrados no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância.	30
Tabela 6: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar.....	36
Tabela 7: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira.	36
Tabela 8: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade. (trechos amostrados com rede de emalhar).	38
Tabela 9: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.	38
Tabela 10. Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados consideradas todas as artes de pesca.....	39
Tabela 11 Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento.	42
Tabela 12: Dados referentes a coleta de organismos ictioplancônico no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	44



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



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 matéria orgânica, disponibilidade habitat de refúgio e alimentação. Essas alterações podem



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



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 Curimbatás (*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 *et al.*, 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, 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).

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



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



ciclo de vida (e. g. dinâmica alimentar e reprodutiva) das espécies, incluindo conhecimento sobre os possíveis sítios reprodutivos e de berçários naturais das populações na região, com coletas e análises do ictioplâncton.

6 OBJETIVOS

Avaliar as características da composição ictiofaunística e traçar possíveis alterações e adaptações da ictiofauna frente à construção de um reservatório.

6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Amostrar a ictiofauna na área de influência do empreendimento antes de sua construção.
- Avaliar o comportamento reprodutivo das espécies mais abundantes.
- Avaliar o hábito alimentar das espécies mais abundantes.
- Monitorar o ictioplâncton, detectando as áreas de relevância para desova e crescimento.

7 METODOLOGIA

7.1 ÁREA DE AMOSTRAGEM

A ictiofauna das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes foi monitorada por meio da amostragem de seis pontos distribuídos à montante e a jusante da barragem. 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.

Pontos	Coordenadas Geográficas	
	X	Y
P01	310.735	7.487.667
P02	308.298	7.490.602
P03	306.879	7.489.941
P04	312.052	7.494.143
P05	310.715	7.492.430
P06	308.654	7.493.078

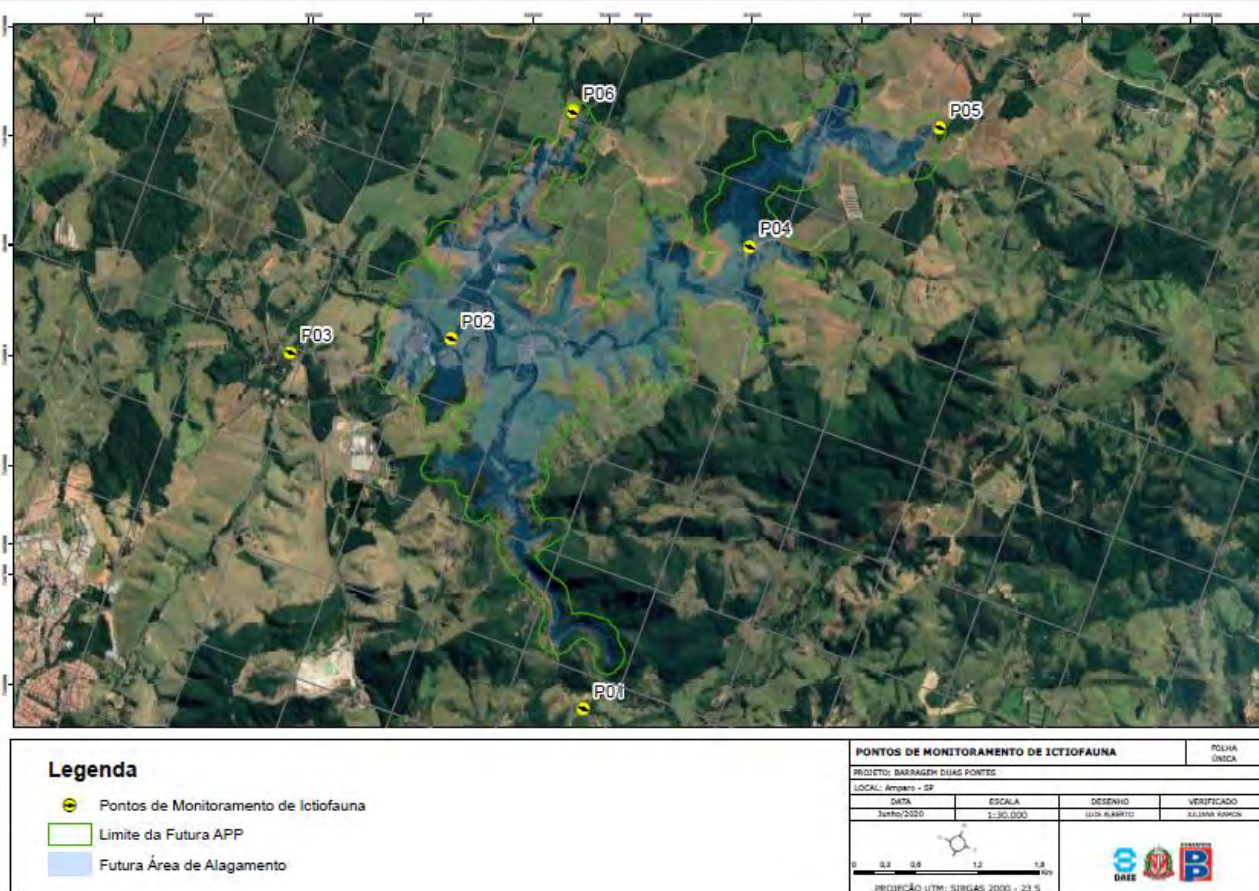


Figura 1 –Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos

7.1.1 P01

Estação amostral localizada no rio Camanducaia, próximo à cidade de Arçadas – SP. Trecho localizado a jusante de uma Estação de Tratamento de Esgoto, com áreas marginais variando entre pastagem e mata ciliar, muitas vezes com indícios de degradação ocasionado por atividades antrópicas, além de margens com processos erosivos aparentes. O leito é arenoso com rochas e algumas indícios de assoreamento, tendo seu leito uma profundidade média de 1,5 m (Figura 2).



Figura 2: Ponto amostral P01.

7.1.2 P02

Estação amostral localizada no rio Camanducaia, próximo ao local de construção do eixo principal da Barragem Duas Pontes. Apresenta áreas marginais variando entre pastagem e mata ciliar degradada por atividades antrópicas, além de margens com processos erosivos aparentes. O leito apresenta formação com pequenas rochas, e alguns poços mais fundos e arenosos. A profundidade média do leito varia de 0,30 m a 1,5 m tendo também flutuações do nível de água ao longo do dia (Figura 3).



Figura 3: Ponto amostral P02.

7.1.3 P03

Estação amostral localizada no rio Camanducaia a jusante de do ponto de efluente da shefa. Neste ponto foi identificado odor forte e limo aderido às rochas, provavelmente resquícios dos produtos descartados do empreendimento acima. Áreas marginais variando entre pastagem e mata ciliar, muitas vezes com indícios de degradação ocasionado por atividades antrópicas, além de margens com processos erosivos aparentes. O leito rochoso com trechos arenosos com profundidade média de 1,5 m (Figura 4).



Figura 4: Ponto amostral P03.

7.1.4 P04

Estação de amostragem localizado no ribeirão Pantaleão. Cerca de 200 m a montante do ponto existe uma reserva florestal, porém seu trecho a jusante é composto de área bem degradada, com pastagem e muitas vezes sem nenhum resquício de mata ciliar. Profundidade média de 30 a 50 cm e substrato arenoso (Figura 5).



Figura 5: Ponto amostral P04.

7.1.5 P05

Estação de amostragem localizado no ribeirão Pantaleão, área na qual não se esperada a influência do reservatório a ser formado. Áreas marginais bem degradadas, principalmente a margem direita com poucos resquícios de vegetação ciliar. Próxima a área de amostragem foi identificada a existência de bomba de captação de água. Profundidade média de 30 e substrato arenoso com pequenas rochas (Figura 6).



Figura 6: Ponto amostral P05.

7.1.6 P06

Estação de amostragem localizada dentro de propriedade particular. Ambiente raso e pedregoso com alguns poços mais profundos (~50-60cm) com águas límpidas. Áreas marginais bem degradadas. (Figura 7).



Figura 7: Ponto amostral P06.

7.2 COLETAS DE ESPÉCIMES

7.1 Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem

As campanhas de monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes serão realizadas com **periodicidade quadrimestral**, de modo a representar os dois principais períodos do ciclo hidrológico: cheia e seca.

Cada campanha de amostragem terá a duração aproximada de cinco dias. Ao longo desse período, conforme detalhado a seguir, serão amostrados todos os pontos definidos no Quadro 3, de forma homogênea, garantindo assim que ao final de cada campanha (assim como entre campanhas), os pontos tenham sido amostrados de forma equivalente.

7.2 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 8 e descritos na Tabela 2.



Coleta com rede de Picaré



Coleta com Peneira



Coleta com tarrafa



Coleta com Covo



Coleta com redes de espera



Amostragem de ictioplâncton



ICTIOLÓGICA CONSULTORIA
AMBIENTAL

Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



Soltura de exemplares com vida



Parâmetros abióticos aferidos com Horiba

Figura 8. Prática de coleta utilizando diversos apetrechos de pesca durante o monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

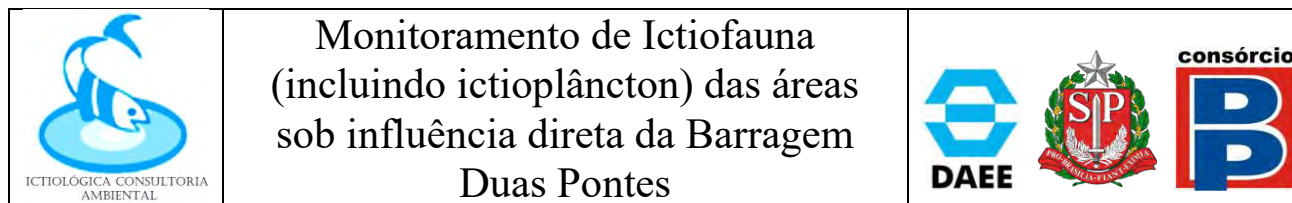


Tabela 2 Delineamento amostral a ser empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Duas Pontes.

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

7.3 ANÁLISE DE DADOS

A partir dos dados obtidos em campo, será 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 seis 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 (MAGURRAM, 1988).

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, 1988). Para o cálculo deste índice serão empregados os dados quantitativos obtidos através das capturas (CPUE).

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.

7.4 Coleta e Eutanásia

Para a adequada identificação das espécies de peixes será necessária, não apenas a captura, mas também a coleta de espécimes (Quadro 5). Serão coletados até três indivíduos por morfoespécie, por campanha, utilizando Eugenol (óleo de cravo) concentrado para a eutanásia. Esse produto é um anestésico eficiente para peixes e tem sido utilizado, de forma concentrada, para a coleta de espécimes.

Quadro 2 – 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

Ressalta-se que alguns animais encontrados já em óbito nas redes de coleta de monitoramento serão encaminhados para a universidade como material para estudo.

8 RESULTADOS

8.1 PARÂMETROS ABIÓTICOS

Foram registrados os parâmetros físicos e químicos da água com uma sonda Multiparâmetro Horiba U-53, nos seis pontos de amostragem, sendo os resultados apresentados na Tabela 3.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais.

Campanha	Data	Ponto	Ambiente	Temperatura	pH	ORP	Condutividade	NTU	O ₂	OD%	TDS
1	15/07/2020	P1-DP	rio Camanducaia	19,08	6,96	214	0,232	8,8	7,36	81,8	0,151
1	14/07/2020	P2-DP	rio Camanducaia	19,33	7,37	243	0,222	3,1	5,50	61,5	0,144
1	14/07/2020	P3-DP	rio Camanducaia	20,93	7,45	154	0,229	58,9	4,74	54,6	0,149
1	14/07/2020	P4-DP	Ribeirão Pantaleão	17,49	8,07	194	0,13	3,3	7,35	79,2	0,084
1	15/07/2020	P5-DP	Ribeirão Pantaleão	18,22	7,73	275	0,121	2,3	6,76	73,9	0,80
1	15/07/2020	P6-DP	Tributário do Camanducaia	18,44	7,62	130	0,173	1,4	6,37	70	0,112

Os dados abióticos aferidos foram submetidos a uma análise de componentes principais demonstrando que dois pontos apresentam relação específica mais forte com os parâmetros aferidos em campo, sendo que o ponto P02 apresentou relação mais próxima a ORP, pH, TDS, O₂ e OD%. Já o ponto P03 demonstrou maior relação com NTU, temperatura e condutividade (Figura 9). Apesar dos resultados, para avaliar a significância dos valores, foi feita uma análise estatística (Permanova) a qual porém, não gerou resultados, não sendo possível indicar se existe diferenças significativas entre os parâmetros dos ambientes.

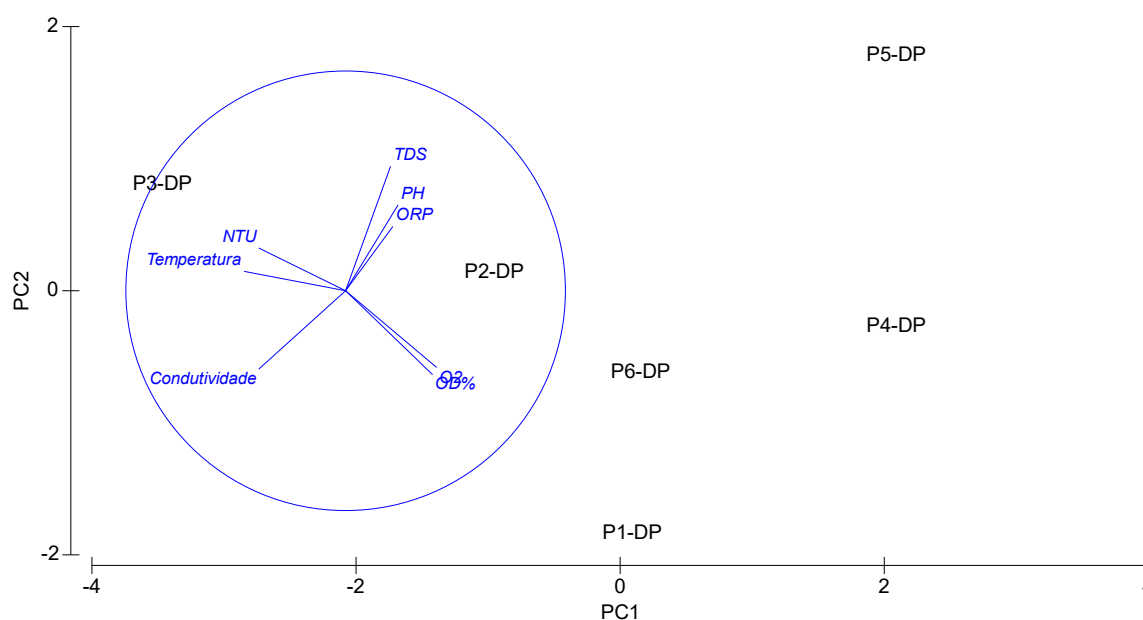


Figura 9: Análise de componentes principais realizada para os dados abióticos.

8.2 ESTRUTURA DE COMUNIDADES

Os resultados aqui apresentados são referentes o Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes realizado no período de 26 a 29 de novembro de 2020, nos seis 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), foi registrado ao total, 385 indivíduos. Os indivíduos representavam quatro ordens,

nove famílias e 23 *táxons*. Entre os *táxons* registrados, dezoito foram considerados nativos (autóctones), dois foram considerados não nativos (alóctone) para a bacia (*Poecilia reticulata* e *Pterygoplichthys ambrosettii*) e dois não foram classificados quanto à origem, pois a identificação não chegou em nível de espécie (Tabela 4).

Os atributos ecológicos das espécies, permitem identificar sete espécies que realizam migrações (migradores de curta migração distância) no período de piracema (ou período de chuvas), sendo as outras quinze consideradas sedentárias (que não realizam migração nos períodos reprodutivos) ou, não definidas.

A estruturação trófica das espécies foi avaliada com base na literatura, tendo sido possível a identificação de sete diferentes guildas alimentares: herbívora, onívora, carnívora, insetívora, piscívora, detritívora e invertívora.

Dentre os 23 *táxons* identificados, nenhum encontra-se sob algum grau de ameaça no sumário executivo da Lista Vermelha de Espécie Ameaçadas de Extinção do ICMBio (2016), sendo classificados como não diagnosticados (ND) ou menos preocupantes (LC) (Tabela 5).

Tabela 4: Lista dos *táxons* registrado Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. A apresentação de origem foi dada conforme LANGEANI *et al.*, (2007). O comportamento reprodutivo foi adaptado de VAZZOLER (1996). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Origem
Characiformes	Anostomida e	<i>Schizodon nasutus</i>	Ximborê	Nativo
		Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho
	<i>Oligosarcus pintoii</i>		Bocarra	Nativo
	<i>Piabarchus stramineus</i>		Piabinha	Nativo
	<i>Piabina argentea</i>		Piabinha	Nativo
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Nativo
	Parodontida e	<i>Apareiodon affinis</i>	Mocinha	Nativo
		<i>Apareiodon ibtiensis</i>	Mocinha	Nativo

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Origem
Cichliformes	Cichlidae	<i>Apareiodon piracicabae</i>	Mocinha	Nativo
		<i>Parodon nasus</i>	Canivete	Nativo
		<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Nativo
		<i>Crenicichla britiskii</i>	Joaninha	Nativo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Cichlasoma sp.</i>	Cará	0
		<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	Nativo
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho	Não-nativo
		<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamboatá	Nativo
	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	Nativo
		Loricariidae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>		Cascudo	Nativo
	<i>Hypostomus regani</i>		Cascudo	Nativo
	<i>Hypostomus sp.</i>		Cascudo	0
	<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>		Cascudo	Não-nativo
	<i>Hypostomus hermanni</i>		Cascudo	Nativo

Tabela 5: Atributos ecológicos dos táxons registrados no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância.

Espécie	Reprodução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Schizodon nasutus</i>	MC	Herbívoro	LC	1
<i>Astyanax fasciatus</i>	MC	Onívoro	ND	106
<i>Oligosarcus pintoii</i>	Sedentário	Carnívoro	ND	2
<i>Piabarchus stramineus</i>	MC	Insetívoro	ND	16
<i>Piabina argentea</i>	MC	Insetívoro	ND	52
<i>Hoplias malabaricus</i>	Sedentário	Piscívoro	ND	2
<i>Apareiodon affinis</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	4
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	17
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	14
<i>Parodon nasus</i>	MC	Detritívoro	LC	1
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Sedentário	Onívoro	ND	28
<i>Crenicichla britiskii</i>	NEP	Onívoro	LC	1
<i>Cichlasoma sp.</i>	NEP	Onívoro	0	3
<i>Phalloceros harpagos</i>	Sedentário	Invertívoro	ND	50
<i>Poecilia reticulata</i>	Sedentário	Invertívoro	ND	40

Espécie	Reprodução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Hoplosternum littorale</i>	NEP	Detritívoro	LC	3
<i>Rhamdia quelen</i>	MC	Onívoro	LC	1
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	6
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	15
<i>Hypostomus regani</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	9
<i>Hypostomus sp.</i>	0	Detritívoro	0	11
<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>	MC	Detritívoro	ND	1
<i>Hypostomus hermanni</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	2

8.2.1.1 Abundância absoluta, relativa e número de espécies

Devido as características locais dos pontos de amostragem no rio Camanducaia, e tributários, a arte de pesca rede de espera, foi utilizada em apenas em três pontos, todos no rio Camanducaia, 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 não apresentou registro de espécies.

Dos três pontos onde foram amostradas a ictiofauna com rede de espera, dois apresentavam condições péssimas (P01 e P03), localizados a jusante de emissários de efluentes (P01 – ETE e P03 – Shefa) o que comprometeu bastante a exposição das redes (Figura 10) e consequentemente a captura da ictiofauna.

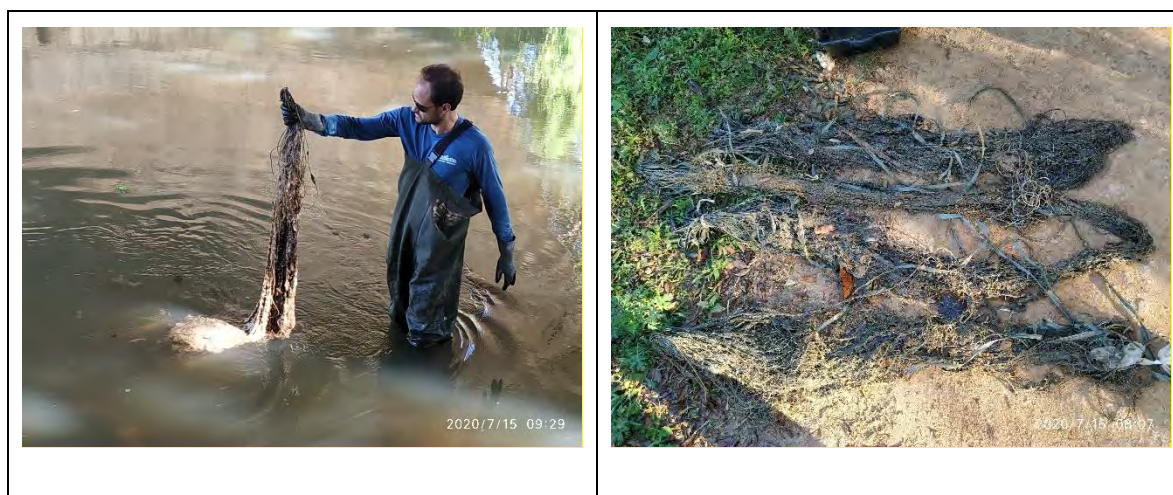


Figura 10. Imagem ilustrando rejeitos aderidos nas redes de espera.

A amostragem com rede de emalhar registrou três ordens, Characiformes, Siluriformes e Cichliformes, tendo amplo domínio dos Siluriformes, seguido por Cichliformes (Figura 11). Ainda, Siluriformes apresentou maior número de espécies, seguido pela ordem Characiformes (Figura 12).

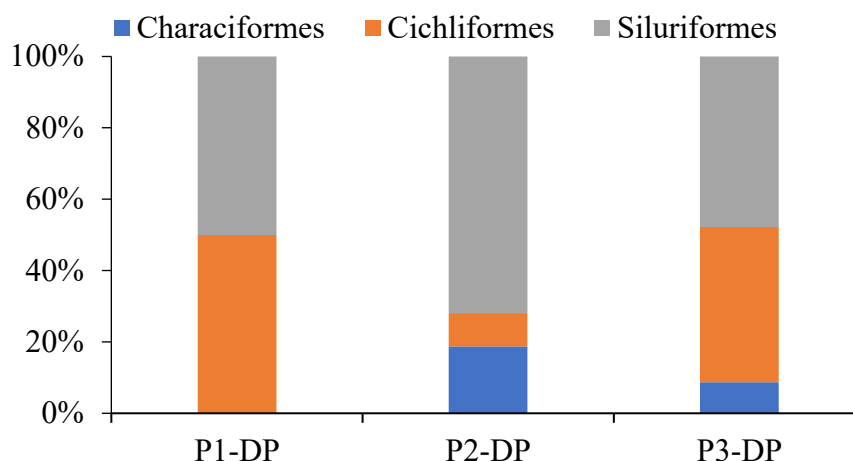


Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar.

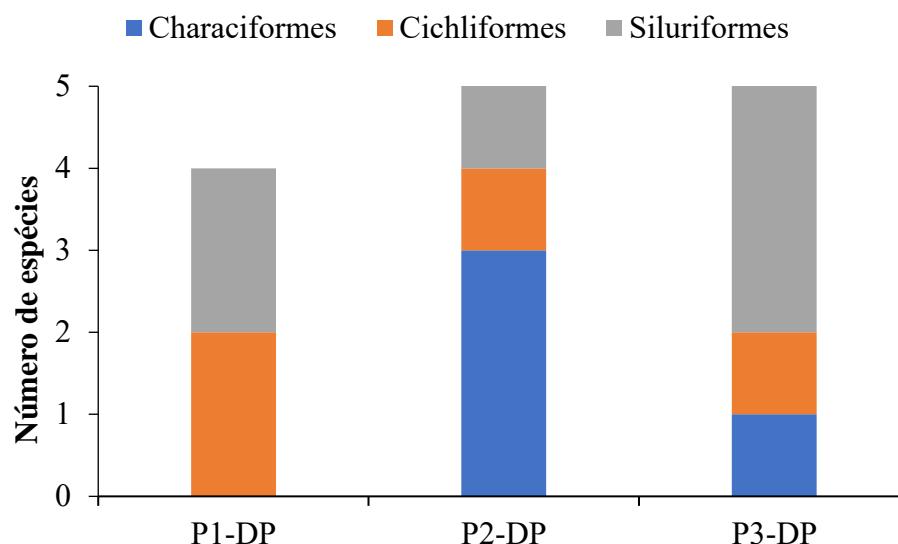


Figura 12: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar.

Para os pontos amostrados com apetrechos de busca ativa (arrasto e/ou peneira), a ordem Characiformes predominou sobre as demais em termos de abundância (Figura 13). Cyprinodontiformes e Siluriformes foram outras ordens com mais representatividade em abundância. Com base no número de espécies por ordem, este padrão se manteve, com Siluriformes sendo a segunda ordem com mais espécies (Figura 14).

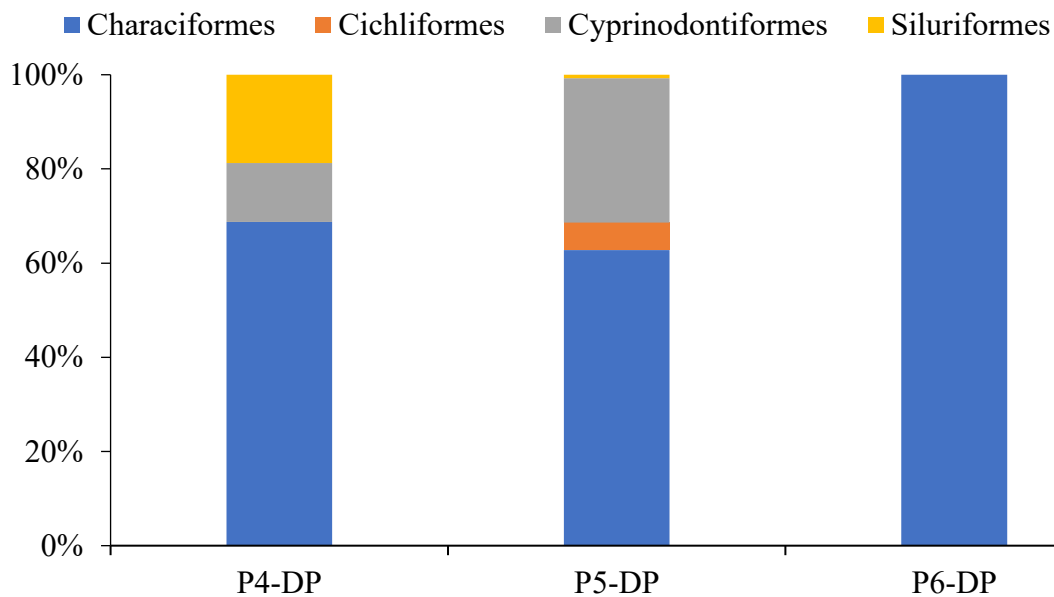


Figura 13: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

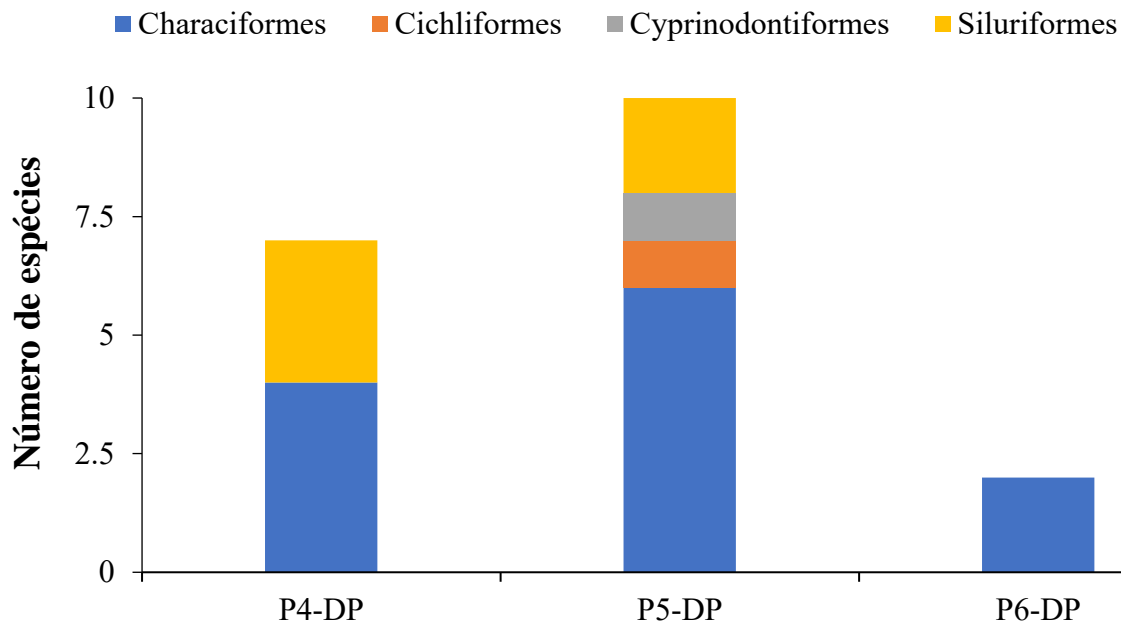


Figura 14: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira.

Na ocupação das famílias nos diferentes pontos amostrais, observou que a ocorrência de sete famílias capturadas com redes de espera (Figura 15). Dentre estas, a família Loricariidae foi a mais abundante, seguida pela família Cichlidae Já nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira, foram observadas cinco famílias, sendo Characidae a mais abundante, seguida por Poecilidae (Figura 16).

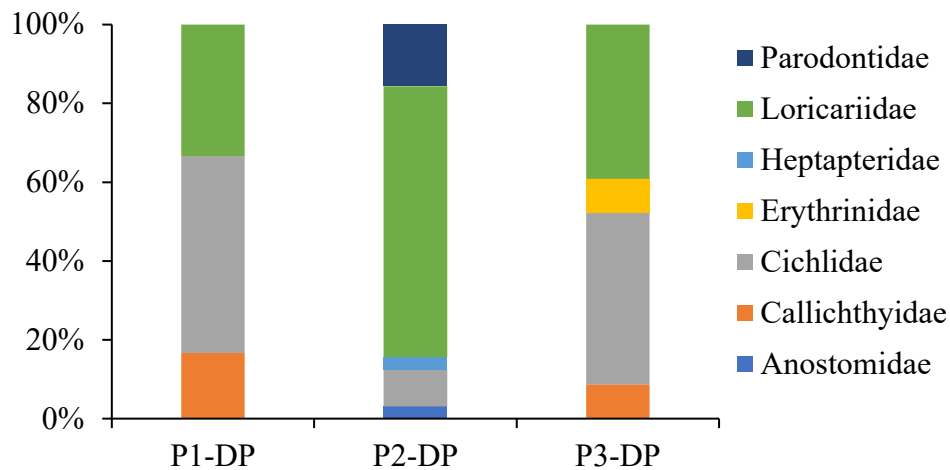


Figura 15: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar.

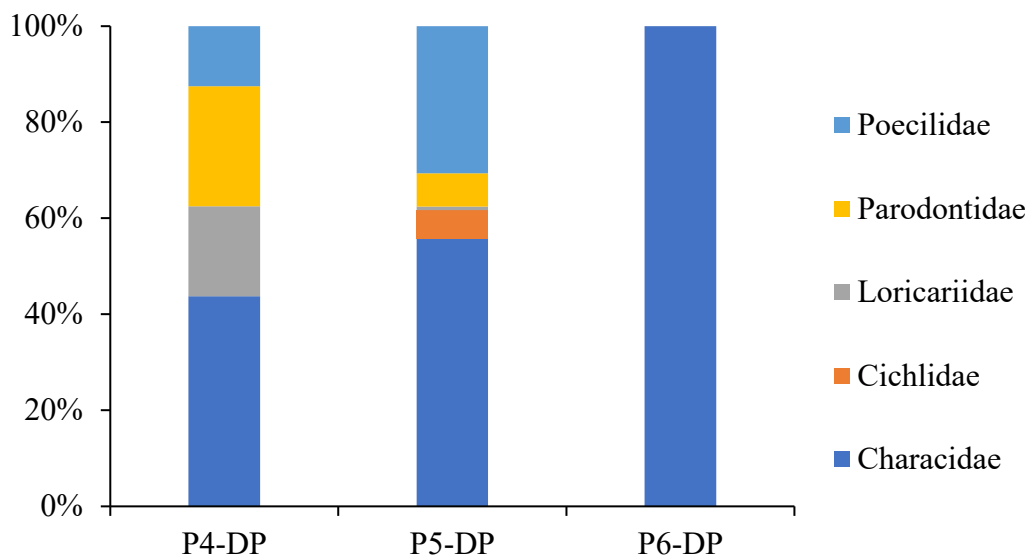


Figura 16: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

As abundâncias totais e suas respectivas frequências absolutas estão dispostas por espécie e por ponto amostral nas

Tabela 6 e Tabela 7.

Tabela 6: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar.

Espécie	P1-DP		P2-DP		P3-DP	
	n	%	n	%	n	%
<i>Apareiodon affinis</i>	0	0,0	4	12,5	0	0,0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	33,3	0	0,0	10	43,5
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0,0	0	0,0	2	8,7
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	2	33,3	6	18,8	2	8,7
<i>Crenicichla britiskii</i>	1	16,7	0	0,0	0	0,0
<i>Hoplosternum littorale</i>	1	16,7	0	0,0	2	8,7
<i>Schizodon nasutus</i>	0	0,0	1	3,1	0	0,0
<i>Parodon nasus</i>	0	0,0	1	3,1	0	0,0
<i>Cichlasoma sp.</i>	0	0,0	3	9,4	0	0,0
<i>Rhamdia quelen</i>	0	0,0	1	3,1	0	0,0
<i>Hypostomus regani</i>	0	0,0	5	15,6	4	17,4
<i>Hypostomus sp.</i>	0	0,0	11	34,4	0	0,0
<i>Pterygoplichthys ambrosetii</i>	0	0,0	0	0,0	1	4,3
<i>Hypostomus hermanni</i>	0	0,0	0	0,0	2	8,7
Total	6	0	32	0	23	0

Tabela 7: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira.

Espécie	P4-DP		P5-DP		P6-DP	
	n	%	n	%	n	%
<i>Astyanax fasciatus</i>	15	31,3	90	32,8	1	50,0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	0,0	16	5,8	0	0,0
<i>Hypostomus ancistroides</i>	6	12,5	0	0,0	0	0,0
<i>Oligosarcus pintoii</i>	0	0,0	1	0,4	1	50,0
<i>Phalloceros harpagos</i>	0	0,0	50	18,2	0	0,0
<i>Piabarchus stramineus</i>	3	6,3	13	4,7	0	0,0
<i>Piabina argentea</i>	3	6,3	49	17,9	0	0,0
<i>Poecilia reticulata</i>	6	12,5	34	12,4	0	0,0
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	3	6,3	2	0,7	0	0,0
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	12	25,0	5	1,8	0	0,0
<i>Apareiodon piracicabae</i>	0	0,0	14	5,1	0	0,0

Numa análise mais ampla, observamos que as maiores capturas de indivíduos foram registradas no pontos P02, já a menor captura foi no P01. A riqueza de captura com redes de espera seguiu esse padrão (Figura 17).

Nos ambientes amostrados com arrasto e peneira, a maior abundância foi registrada no ponto P05, seguido pelo ponto P04. Novamente, a riqueza acompanhou esse padrão (Figura 18).

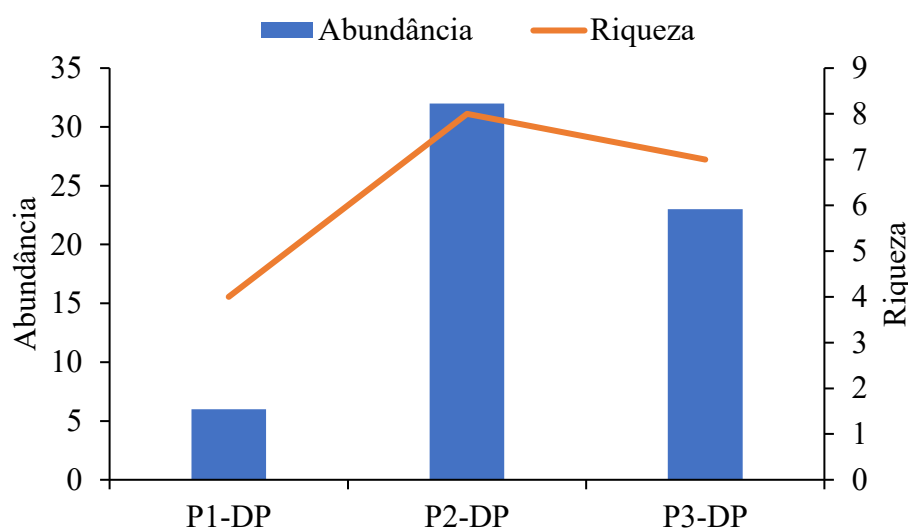


Figura 17: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar.

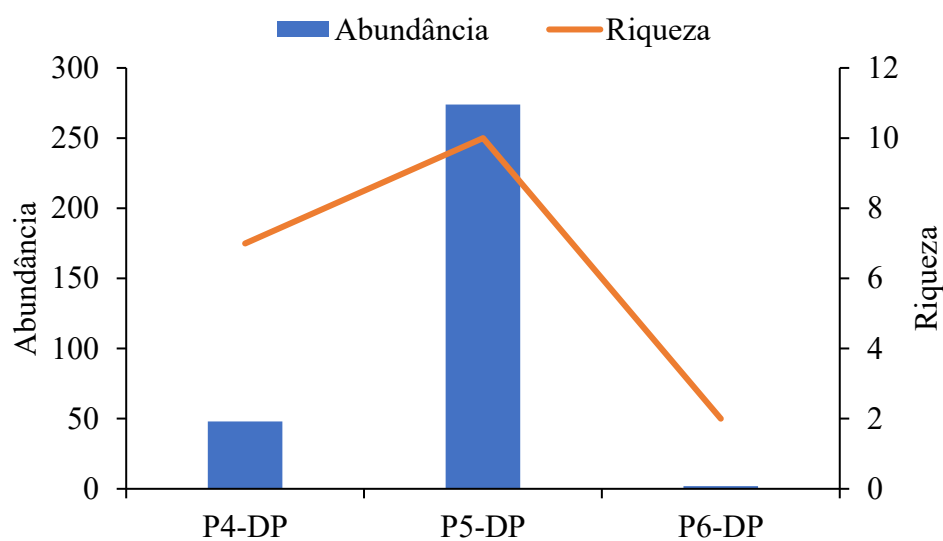


Figura 18: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com pesca elétrica, arrasto e/ou peneira.

8.2.2 Índices ecológicos

No intuito de avaliar as abundâncias e número de espécies dos diferentes pontos e trechos amostrais, foram calculados os índices ecológicos Diversidade (Shannon), Equitabilidade (Pielou) e Riqueza (Margalef), além de apresentar novamente o número de espécies e abundância.

Neste sentido, quando avaliamos os trechos de rede de emalhar, maiores valores de riqueza e Diversidade foram registrados no ponto P02, enquanto o ponto P01 apresentou o maior valor para Equitabilidade (Tabela 8).

Tabela 8: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade. (trechos amostrados com rede de emalhar).

Índices	P1-DP	P2-DP	P3-DP
Nº espécies	4	8	7
Abundância	6	32	23
Riqueza	1,674	2,02	1,914
Equitabilidade	0,9591	0,8549	0,8491
Diversidade	1,33	1,778	1,652

Para as capturas com busca ativa, os maiores valores para os índices Riqueza e Diversidade foram registrados no ponto P05, já a maior equitabilidade foi registrada nos ponto P06 (Tabela 9).

Tabela 9: Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira.

Índices	P4-DP	P5-DP	P6-DP
Nº espécies	7	10	2
Abundância	48	274	2
Riqueza	1,55	1,603	1,443
Equitabilidade	0,8992	0,7968	1
Diversidade	1,75	1,835	0,6931

Visando uma abordagem geral, os índices foram gerados utilizando os dados brutos da ictiofauna amostrada, não separando as artes de pesca utilizadas.

Nesta análise foi possível observar que a maior riqueza foi registrada para o trecho P02, a maior diversidade para o ponto P05 e a maior equitabilidade foi observada no ponto P06 (Tabela 10)

Tabela 10. Índices Ecológicos Número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados consideradas todas as artes de pesca.

Índices	P1-DP	P2-DP	P3-DP	P4-DP	P5-DP	P6-DP
Nº espécies	4	8	7	7	10	2
Abundância	6	32	23	48	274	2
Riqueza	1,674	2,02	1,914	1,55	1,603	1,443
Equitabilidade	0,9591	0,8549	0,8491	0,8992	0,7968	1
Diversidade	1,33	1,778	1,652	1,75	1,835	0,6931

8.2.3 Similaridade de composição

A análise de similaridade realizada para os trechos onde houve coleta com rede de espera, apresentou baixa similaridade entre estes, sendo inferior a 50%, no geral. Os pontos P01 e P03 apresentaram similaridade de cerca de 45%, e o ponto P02 apresentou similaridade próxima à 20% em relação à estes pontos (Figura 19). Devido ao número de pontos com captura para este aparato ser inferior a quatro, não foi possível gerar a análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS).

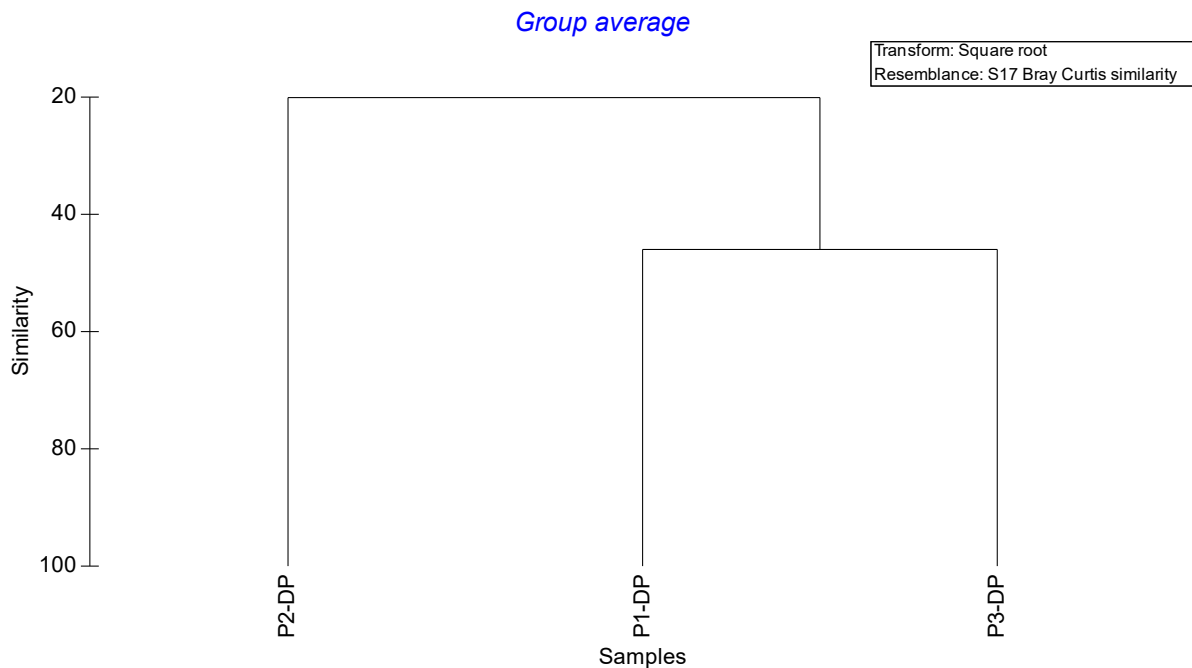


Figura 19: Dendrograma de similaridade de *Bray Curtis* dos ambientes amostrados com rede de emalhar:

Assim como observado para as capturas com redes-de-espera, a similaridade entre os pontos com captura com aparatos de busca ativa foi baixa. Os pontos P04 e P05 apresentaram similaridade de cerca de 40%, enquanto o ponto P06 apresentou similaridade de 10% em relação à estes pontos (Figura 20). Devido ao número de pontos com captura para este aparato ser inferior a quatro, não foi possível gerar a análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS).

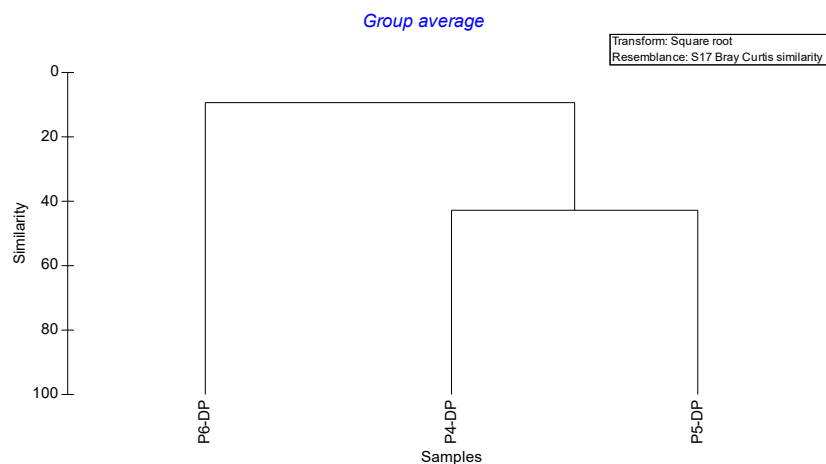


Figura 20: Dendrograma de similaridade de *Bray Curtis* da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira.

Assim como para os índices ecológicos foi gerada uma avaliação de similaridade utilizando os dados brutos da ictiofauna amostrada, não separando as artes de pesca. Nesta abordagem pode ser observada a formação de dois grupos, cada um composto pelos pontos com capturas com diferentes aparatos, todos com baixa similaridade (Figura 21). A NMDS corroborou esse padrão, demonstrando que as espécies capturadas nestes pontos diferiram. Tal resultado pode ser devido à essa diferença na metodologia de captura utilizada em cada área amostral.

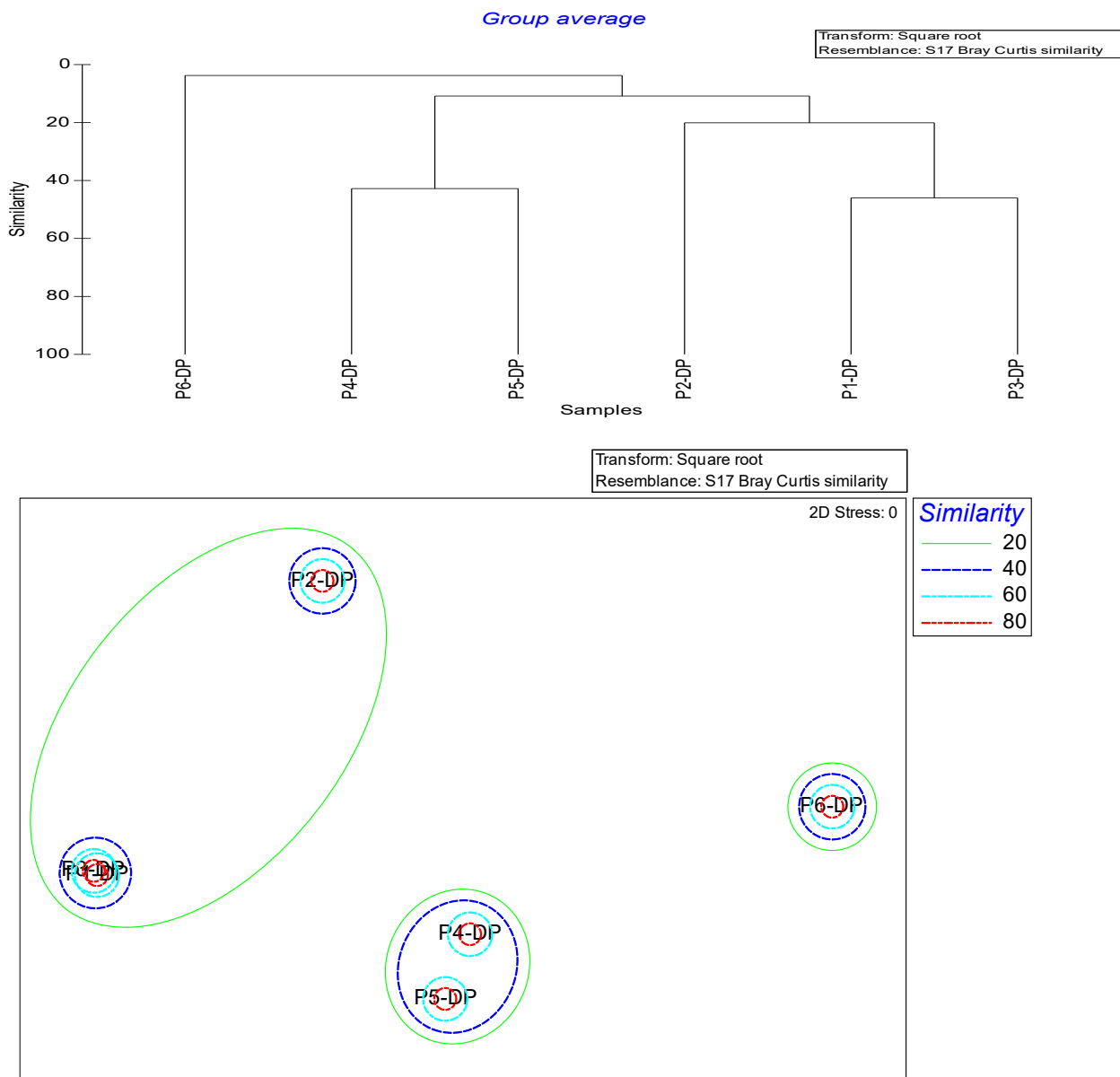


Figura 21: Dendrograma de similaridade de Bray Curtis e MNDS da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira.

8.2.4 Captura por Unidade de Esforço

Para o monitoramento, a CPUE total, não levando em consideração aparato de captura e ponto amostral, foi estimada em 67.771,00 indivíduos. Quando segregadas entre os aparatos de captura que apresentaram alguma eficiência nos pontos amostrais, esta análise indicou que para rede de espera a maior captura foi no ponto P02 do rio Camanducaia. A arte de pesca peneira, apresentou os maiores valores no ponto P05, com destaque para as espécies *Astyanax fasciatus* e *Piabina argentea*. Os dados estão sumarizados na Tabela 11, porém, é importante destacar que a comparação precisa entre os pontos não é indicada, pois nem todos os pontos apresentam condições adequadas para cada apetrecho de pesca usado, podendo ser dados resultantes de seletividade ou possibilidade de uso de cada instrumento.

Tabela 11 Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento.

Aparato	Espécie	P1-DP	P2-DP	P3-DP	P4-DP	P5-DP	P6-DP
Redes-de-espera	<i>Apareiodon affinis</i>	0	18	0	0	0	0
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	9	0	44	0	0	0
	<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	9	0	0	0
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	9	27	9	0	0	0
	<i>Crenicichla britiskii</i>	4	0	0	0	0	0
	<i>Hoplosternum littorale</i>	4	0	9	0	0	0
	<i>Schizodon nasutus</i>	0	4	0	0	0	0
	<i>Parodon nasus</i>	0	4	0	0	0	0
	<i>Cichlasoma sp.</i>	0	13	0	0	0	0
	<i>Rhamdia quelen</i>	0	4	0	0	0	0
	<i>Hypostomus regani</i>	0	22	18	0	0	0
	<i>Hypostomus sp.</i>	0	49	0	0	0	0
	<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>	0	0	4	0	0	0
	<i>Hypostomus hermanni</i>	0	0	9	0	0	0
Peneira	<i>Astyanax fasciatus</i>	0	0	0	3125	18750	208
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	0	0	0	3333	0
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	0	1250	0	0
	<i>Oligosarcus pintoii</i>	0	0	0	0	208	208
	<i>Phalloceros harpagos</i>	0	0	0	0	10417	0
	<i>Piabarchus stramineus</i>	0	0	0	625	2708	0

Aparato	Espécie	P1-DP	P2-DP	P3-DP	P4-DP	P5-DP	P6-DP
	<i>Piabina argentea</i>	0	0	0	625	10208	0
	<i>Poecilia reticulata</i>	0	0	0	1250	7083	0
	<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	0	0	0	625	417	0
	<i>Apareiodon ibtiensis</i>	0	0	0	2500	1042	0
	<i>Apareiodon piracicabae</i>	0	0	0	0	2917	0

8.2.5 CURVA DO COLETOR

Para esta análise, foram utilizados os dados gerados nas duas campanhas. Com duas campanhas realizadas, a curva de rarefação continua a subir, contudo, este resultado é esperado, visto que novas espécies foram registradas nesta campanha. A tendência é que a curva indique suficiência amostral com a realização de mais campanhas (Figura 22).

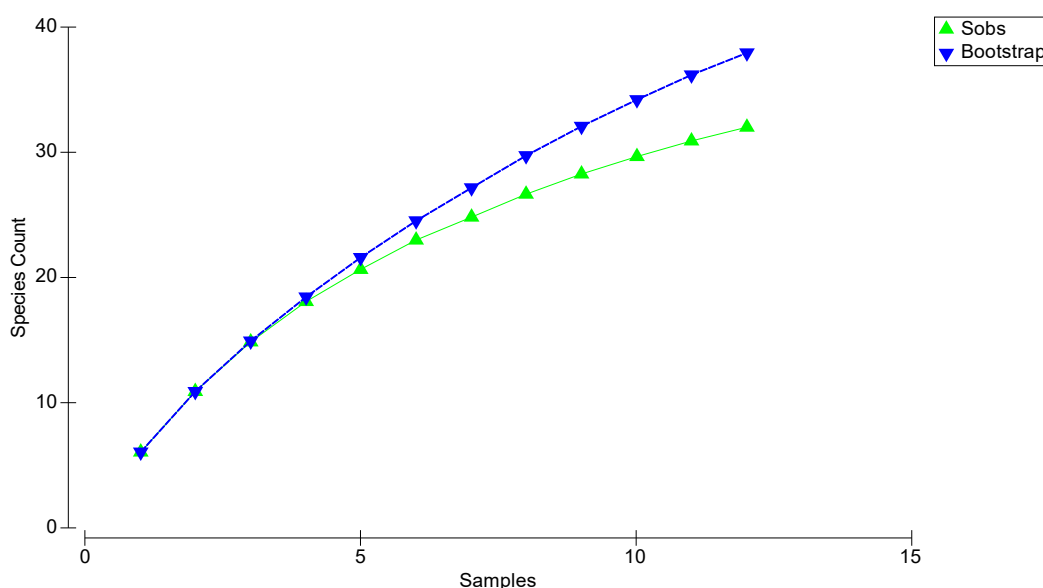


Figura 22. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap.

8.3 Estágio de Maturação Gonadal - EMG

Seguindo instruções normativas disposta na licença de manejo e captura número 0000036292/2020, referente ao processo número 000000006114/2014 e parecer técnico 189/2013 (CETESB 022015/2018-69 e-ambiente) de 10/06/2020, nesta campanha, a análise macroscópica das gônadas das espécies capturadas não foi realizada, visto que não foram registradas espécies

reofílicas e de importância comercial, como *Megaleporinus obtusidens*, *Leporinus octofasciatus* e *Pseudopimelodus mangurus*, espécies reconhecidamente migradoras e de importância econômica para a pesca profissional e que foram registradas no resgate de ictiofauna da futura barragem de Pedreira-SP. As espécies registradas nesta campanha de monitoramento são, em sua maioria, de pequeno porte, sedentárias e sem importância para a pesca comercial, não se fazendo necessária a eutanásia das mesmas para fins de avaliação do estágio de maturação gonadal, visto que são espécies com maior plasticidade reprodutiva e que tendem a ser menos impactadas com a construção da barragem.

8.4 ICTIOPLÂNTON

No monitoramento do ictioplâncton, realizado concomitantemente à amostragem de adultos, não foram registrados organismos ictioplânctônicos (ovos e larvas). Apenas um exemplar adulto de *Poecilia reticulata* e um juvenil de *Astyanax* sp. foram registrados. Os da coleta, bem como volume filtrado em cada ponto amostral estão dispostos na Tabela 12.

Tabela 12: Dados referentes a coleta de organismos ictioplânctônico no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Local	Organismo	Ordem	Família	Espécie	Volume Filtrado	Densidade
P1-DP	Adulto	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	0,88	11,34
P2-DP	Nada	-	-	-	29,10	-
P3-DP	Nada	-	-	-	31,14	-
P4-DP	Nada	-	-	-	41,05	-
P5-DP	Juvenil	Characiformes	Characidae	<i>Astyanax</i> sp.	16,91	0,59
P6-DP	Nada	-	-	-	5,40	-



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



Com a campanha realizada no mês de novembro, já no período de piracema, era esperada a captura de ovos e larvas. Contudo, a baixa qualidade ambiental pode contribuir negativamente para o ciclo reprodutivo, visto que as espécies necessitam de ambientes adequados para a desova e crescimento de larvas.

9 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Nesta campanha, foram registrados 23 *táxons*, sendo a composição desses táxons é similar à de outros ambientes, com predomínio de Siluriformes e Characiformes, podendo haver alteração entre estas ordens.

Os dados sobre a composição trófica apresentam grande número 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, porém, seria necessária a avaliação direta da dieta das mesmas para que seja possível confirmar o que foi avaliado na literatura. 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.

Assim, tendo como base as informações apresentadas neste documento, acredita-se que os padrões da ictiofauna observados para áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes (BDP), apresentam 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.

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 Duas Pontes



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. Composição Abundancia e Distribuição Espaço Temporal da Ictiofauna. A Planície de Inundação do Alto Paraná: Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos-Maringá., 460, 1997.

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

CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River Basin, southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* 7(4):337–352.

CASTRO, R., CASATTI, L., SANTOS, H. F., MELO, A. L., MARTINS, L. S., FERREIRA, K. M.,...& ABREU, T. X. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, 4(1), 01-39, 2004.

GULLAND, J. A. Manual of Methods for Fish Stock Assessment – Part 1. Fish Population Analysis. FAO Manuals in Fisheries Science No. 4. 1969.

ICMBIO. (2016). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Retrieved from http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, 7 (3): 181–197.

MAGURRAM, A. E. Ecological Diversity and its Measurement. Cambridge, 179p. 1988.

MENEZES, N. A., WEITZMAN, S. H., OYAKAWA, O. T., DE LIMA, F. C. T., E CASTRO, R. M. C., & WEITZMAN, M. J. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2007.

NILSSON, C. & SVEDMARK, M., 2002. Basic Principles and Ecological Consequences of Changing Water Regimes: Riparian Plant Communities. *Environmental Management*, 30 (4): 468–480.

NOBILE, A. B.; FREITAS-SOUZA, D.; LIMA, F. P.; BAYONA-PEREZ, I. L.; BRITTO, S. G. de C.; DAVID, G. S. 2016. 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. p. 79–94.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



OYAKAWA, O. T., AKAMA, A., MAUTARI, K. C., & NOLASCO, J. C. Peixes de Riachos da Mata Atlântica: nas unidades de conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. Editora Neotrópica, 2006.

PIELOU, E. C., 1975. Ecological Diversity. *Limnology and Oceanography*, 22 (1), p. 174–174.

POFF, N. L.R. & ALLAN, J. D., 1995. Functional Organization of Stream Fish Assemblages in Relation to Hydrological Variability. *Ecology*, v. 76, n. 2, p. 606–627.

REIS, R. E., KULLANDER, S. O., & FERRARIS, C. J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, 2003.

SANTOS, A. B. I.; TERRA, B. F. & ARAÚJO, F. G., 2010. Influence of the river flow on the structure of fish assemblage along the longitudinal gradient from river to reservoir. *Zoologia (Curitiba)*, 27 (5): 732–740.

SCHLOSSER, I. J. 1982. Fish Community Structure and Function along Two Habitat Gradients in a Headwater Stream. *Ecological Monographs*, 52 (4): 395–414.

WARD, J.V.; TOCKNER, K. & SCHIEMER, F., 1999. Biodiversity of floodplain river ecosystems: ecotones and connectivity. *Regulated Rivers: Research & Management*, 15 (1–3): 125–139.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



11 LISTA DE ESPÉCIES DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ICTIOLÓGICA.

Ponto	Latitude	Longitude	Pote (Número do lote)	Espécie	Abundância
P01	310.735	7.487.667	79	<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>	3
P01	310.735	7.487.667	80	<i>Hypostomus ancistroides</i>	2
P01	310.735	7.487.667	81	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	1
P02	308.298	7.490.602	69	<i>Geophagus brasiliensis</i>	1
P02	308.298	7.490.602	70	<i>Astyanax cf. fasciatus</i>	2
P02	308.298	7.490.602	71	<i>Apareiodon affinis</i>	3
P02	308.298	7.490.602	72	<i>Rhamdia quelen</i>	2
P02	308.298	7.490.602	75	<i>Hypostomus ancistroides</i>	3
P02	308.298	7.490.602	76	<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>	3
P02	308.298	7.490.602	77	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	3
P02	308.298	7.490.602	78	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	3
P02	308.298	7.490.602	105	<i>Geophagus brasiliensis</i>	3
P02	308.298	7.490.602	106	<i>Piabina argentea</i>	3
P02	308.298	7.490.602	107	<i>Phalloceros harpagos</i>	3
P03	306.879	7.489.941	82	<i>Hypostomus ancistroides</i>	1
P04	312.052	7.494.143	94	<i>Astyanax bockmanni</i>	1
P04	312.052	7.494.143	95	<i>Planaltina britskii</i>	3
P04	312.052	7.494.143	96	<i>Parodon sp.</i>	3
P04	312.052	7.494.143	97	<i>Apareiodon affinis</i>	1
P04	312.052	7.494.143	98	<i>Oligosacus pintoii</i>	1
P04	312.052	7.494.143	99	<i>Piabina argentea</i>	3
P04	312.052	7.494.143	100	<i>Phalloceros harpagos</i>	3
P04	312.052	7.494.143	108	<i>Piabarchus stramineus</i>	3
P04	312.052	7.494.143	109	<i>Piabina argentea</i>	3

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
Duas Pontes



Ponto	Latitude	Longitude	Pote (Número do lote)	Espécie	Abundância
P04	312.052	7.494.143	110	<i>Parodon</i> sp.	1
P04	312.052	7.494.143	111	<i>Geophagus brasiliensis</i>	1
P04	312.052	7.494.143	112	<i>Phalloceros harpagos</i>	3
P04	312.052	7.494.143	113	<i>Planaltina britskii</i>	3
P05	310.715	7.492.430	101	<i>Phaloceros harpagos</i>	3
P05	310.715	7.492.430	102	<i>Piabina argentea</i>	3
P05	310.715	7.492.430	103	<i>Parodon</i> sp.	3
P05	310.715	7.492.430	104	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	1
P06	308.654	7.493.078	88	<i>Geophagus brasiliensis</i>	3
P06	308.654	7.493.078	89	<i>Astyanax lacustris</i>	1
P06	308.654	7.493.078	90	<i>Hoplias malabaricus</i>	1
P06	308.654	7.493.078	91	<i>Oligosacus pintoii</i>	3
P06	308.654	7.493.078	92	<i>Astyanax fasciatus</i>	1
P06	308.654	7.493.078	93	<i>Astyanax bockmanni</i>	1

12 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

16/06/2020

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			I-ART Nº: 2020/04470
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: 001070/01		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) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : ICTIOLOGO; RESPONSÁVEL PELO MONITORAMENTO DO MECANISMO DE TRANSMISSÃO DE PEIXES NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA E SUBPROGRAMAS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA, RESSGATE DE ICTIOFAUNA EM ENSECADERAS E MONITORAMENTO DE MECANISMOS DE TRANSMISSÃO DE PEIXES (MTP'S) ORÇUNDOS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DE DUAS PONTES-SP			
25.Município de Realização do Trabalho: AMPARO			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS / ICTIOLOGOS	
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 ÍCTICA PRESENTE NOS CORPOS D'ÁGUA NA AJUDA DO EMPREENDIMENTO QUE SERÁ CONSTITUÍDO PELO RESERVATÓRIO DE DUAS PONTES, 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: JUN/2020	35.Término: JUN/2024
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: _____ Assinatura do Profissional 		Data: _____ Assinatura e Carimbo do Contratante	
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			37. LOGO DO 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: 1560.1815.2757.3698

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