

BARRAGEM DUAS PONTES



PARTE V – PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO (II)

Março/2023

Período: Outubro/2022 a Janeiro/2023

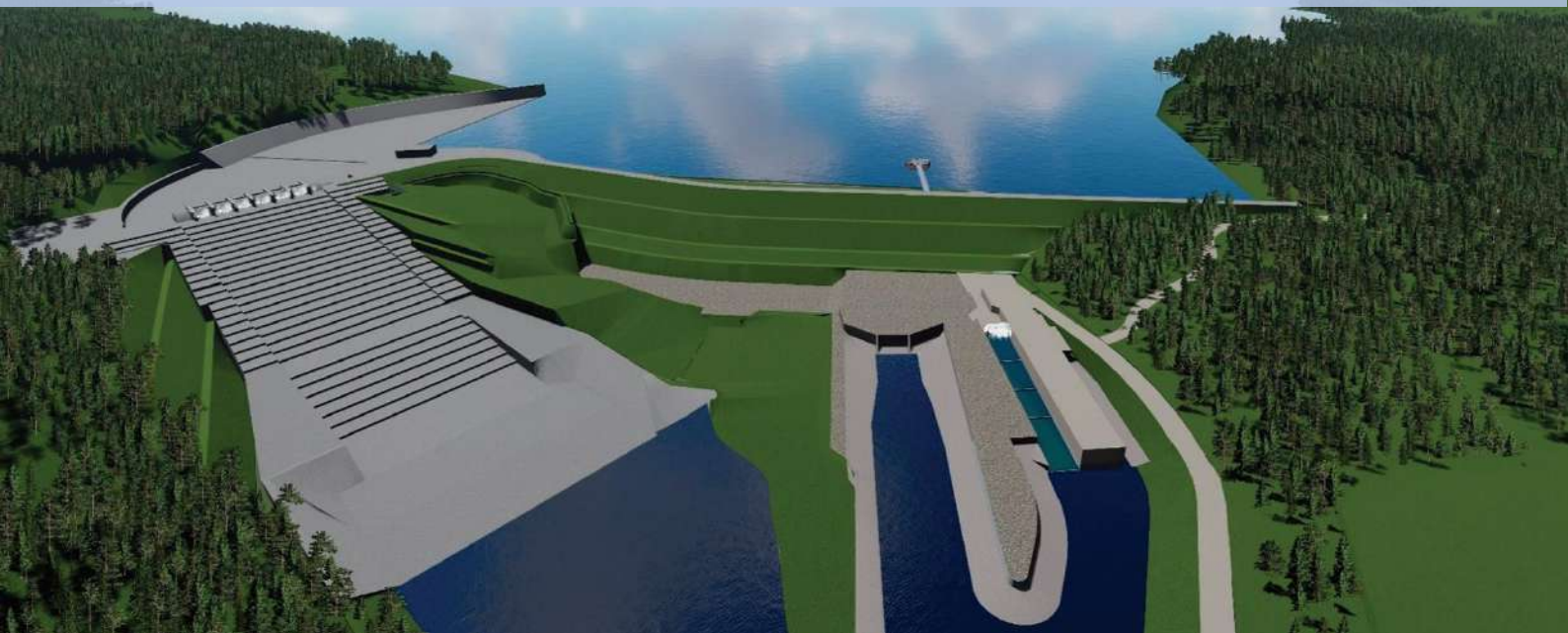


www.daeepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO – SÃO PAULO

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XII - Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna

Março/2023

Período: Outubro/2022 a Janeiro/2023



www.daepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS **PROGRAMAS AMBIENTAIS** **BARRAGEM DUAS PONTES**

8º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação de Fauna

0334-02-AS-RQS-0008-R01-PMCF

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2022 a janeiro de 2023

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO.....	12
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	15
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	15
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA.....	16
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	16
4.1.1	Atendimento aos Objetivos.....	16
4.1.2	Atendimento às Metas.....	17
4.1.3	Indicadores.....	19
4.1.4	Resumo das Atividades Anteriores – Histórico.....	21
4.2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	23
4.2.1	Subprograma de Monitoramento de Fauna.....	23
4.2.2	Subprogramas da Anuência nº 4/2020 do IBAMA.....	24
4.2.2.1	Subprograma de Manejo de Javali (Sus scrofa).....	24
4.2.2.2	Subprograma de Manejo para espécies Domésticas e Silvestres Exóticas.....	24
4.2.2.3	Subprograma de Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros.....	24
4.2.2.4	Subprograma de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Interesse para Conservação.....	24
4.2.2.5	Subprograma de Manejo para Conservação das Espécies Protegidas Propostas nos PANs.....	25
4.2.2.6	Monitoramento de quirópteros.....	25
4.2.3	Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre.....	27
4.2.3.1	Treinamentos.....	28
4.2.3.2	Vistoria.....	37
4.2.3.3	Afugentamento e Resgates de Fauna Silvestre.....	39
4.2.3.4	Resgate e Realocação de abelhas e demais espécies Hymenoptera.....	44
4.2.3.5	Subprograma de Recepção, Atendimento e Destino dos Animais Silvestres.....	44
4.2.3.6	Recepção e Triagem dos Animais.....	44
4.2.3.7	Avaliação clínica.....	45
4.2.3.8	Destinação dos animais.....	45
4.2.3.9	Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna.....	47
4.2.3.10	Caracterização da Área Percorrida.....	47
4.2.3.11	Monitoramento do Atropelamento.....	49
4.2.3.1	Sinalização.....	52
4.2.3.2	Ações Educativas.....	55
4.2.3.13	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	56
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DE FAUNA.....	52
6.	ANEXOS.....	56

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.....	39
Figura 3 – Pontos de resgate de fauna e destinação.....	43
Figura 4– Pontos de monitoramento de fauna.....	44
Figura 5 – Rota percorrida – Estradas existentes no interior da Área de Influência.....	49

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1- Armadilha fotográfica instalada para a 6ª campanha (25/06/2022).	25
Foto 2 – Equipamento de gravação instalado para a sexta campanha (25/06/2022).	25
Foto 3 – Preparação de parcela de areia para amostragem de fauna de mamíferos (Data:25/06/2022).	26
Foto 4 – Abrigo de tatu encontrado durante campanha (Data:25/06/2022).	26
Foto 5 – Espécie <i>Rhinell ornata</i> observado na campanha (Data:25/06/2022)	26
Foto 6 – Armadilha fotográfica instalada em BDP (Data:25/06/2022)	26
Foto 7 – Registro de pegada evidenciada na 4ª campanha. (Data: 25/06/2022)	26
Foto 8 – Registro de fezes de felino (Data: 25/06/2022)	26
Foto 9 – Onça-parda (<i>Puma concolor</i>) registrada por	27
Foto 10 – Grupo de capivaras (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) (Data: 28/06/2022)	27
Foto 11 – Febre maculosa (10/10/2022)	29
Foto 12 – febre maculosa (10/10/2022)	29
Foto 13 – Febre maculosa (10/10/2022)	29
Foto 14 – Febre maculosa (10/10/2022)	29
Foto 15 – Febre maculosa (10/10/2022)	30
Foto 16- Febre maculosa (10/10/2022)	30
Foto 17 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	30
Foto 18 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	30
Foto 19 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	30
Foto 20 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	30
Foto 21 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	31
Foto 22 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)	31
Foto 23 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	31
Foto 24 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	31
Foto 25 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	31
Foto 26 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	31
Foto 27 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	32
Foto 28- Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)	32
Foto 29 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)	32
Foto 30 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)	32
Foto 31 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)	32
Foto 32 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)	32
Foto 33 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)	33
Foto 34 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022))	33
Foto 35 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	33
Foto 36 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	33
Foto 37 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	33
Foto 38 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	33
Foto 39 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	34

Foto 40- Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)	34
Foto 41 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)	34
Foto 42 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)	34
Foto 43 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)	34
Foto 44 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)	34
Foto 45 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022))	35
Foto 46 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)	35
Foto 47 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	35
Foto 48 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	35
Foto 49 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	35
Foto 50 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	35
Foto 51 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	36
Foto 52- animais sinantropicicos. (13/01/2023)	36
Foto 53 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	36
Foto 54 – animais sinantropicicos. (13/01/2023)	36
Foto 55 – febre maculosa. (20/01/2023)	36
Foto 56 – febre maculosa. (20/01/2023)	36
Foto 57 – febre maculosa. (20/01/2023)	37
Foto 58 – febre maculosa. (20/01/2023)	37
Foto 59 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 15/10/2022).	49
Foto 60 - Estrada de terra monitorada. (Data: 15/10/2022).	49
Foto 61 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 15/11/2022).	50
Foto 62 - Estrada de terra monitorada. (Data: 15/11/2022).	50
Foto 63 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 06/12/2022).	51
Foto 64 - Estrada de terra monitorada. (Data: 06/12/2022).	51
Foto 65 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 10/01/2023).	52
Foto 66 - Estrada de terra monitorada (Data: 10/01/2023).	52
Foto 67 - Via monitorada e placa de sinalização de animais silvestres. (Data:26/10/2022).	53
Foto 68 - Via monitorada e placa de sinalização de velocidade. (Data: 26/10/2022).	53
Foto 69 - Via monitorada. (Data:28/11/2022).	53
Foto 70 - Via monitorada. (Data: 28/11/2022).	53
Foto 71 – Placa de sinalização animias silvestres. (Data:22/12/2022).	54
Foto 72 - Via monitorada. (Data: 22/12/2022).	54
Foto 73 – Placa de sinalização animias silvestres. (Data:24/01/2023).	54
Foto 74 - Via monitorada. (Data: 24/01/2023).	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Registros por grupo de fauna – Período do 7º quadrimestre.....	43
Gráfico 2– Registros do número acumulado de indivíduos resgatados das espécies mais abundantes.....	44

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1– Equipe de Coordenação Técnica e Gestão Operacional.....	15
Quadro 2– Atendimento aos objetivos.....	17
Quadro 3– Atendimento às metas.....	18
Quadro 4 – Indicadores.....	19
Quadro 5 – Treinamentos ministrados no período.....	29
Quadro 6 – Destinações dos animais resgatados.....	47
Quadro 7 – Cronograma	61

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 KPE-CETENCO apresenta o produto correspondente ao **8º 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 **004/DAAE/2017/DLC**.

Amparo, 21 de Janeiro de 2023.

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 de 2022 a 31 de Janeiro de 2023**.

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
- N°08706/2021 – Emitida em: 09/07/2020 Validade: 14/06/2021
- Parecer DeFau – CMFS-IS 166/21 - Emitida em: 10/06/2021 Validade: 06/05/2022
- Substituída por: Autorização de Manejo In Situ n° 16548/2022 -DAEE Barragem Duas Pontes_Resgate Fauna Terrestre- emitida em: 15/03/2020 Validade: 18/01/2023.

Atropelamento de Fauna

- N° 35882/2020 – Emitida em: 08/07/2020 Validade: 14/06/2021
- Parecer DeFau – CMFS-IS 164/21 - Emitida em: 10/06/2021 Validade: 06/05/2022
- Substituída por: Autorização de Manejo In Situ n° 16542/2022 -DAEE Barragem Duas Pontes_Monitoramento Eventos Atropelamento- emitida em: 15/03/2020 Validade: 18/01/2023.

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 nº 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 nº 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
Emerson Antônio Pereira de Souza	Coordenador dos Programas Ambientais (Biótico)	Biólogo	CRBio 82222/1D
Altamir Pedro de oliveira Neto	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 19311-MG
Fernando Mendonça d'Horta	Coordenação temática e geral	Engenheiro Florestal	CREA 5060444216
José Cassimiro da Silva Junior	Analista Ambiental (campo, análise e relatório)	Biólogo	CRBio 37662/01D
Paul François Colas Rosas	Analista Ambiental (campo, análise e relatório)	Biólogo	CRBio 056630/01D
Christian Borges Andretti	Analista Ambiental (bioacústica e análise)	Biólogo	CRBio 13500/06D
Maycon Sanyvan Sigales Gonçalves	Analista Ambiental (bioacústica)	Biólogo	CRBio 069321/03D
Marcelo Barreiros	Analista Ambiental (bioacústica)	Biólogo	CRBio 068456/01D
Martín d'Horta	Técnico de nível médio (sistematização de dados)	Estudante de Geografia	-
Carolina Castro Mello	Técnica de nível superior (relatório e administração)	Bióloga	-
Mariana Seyssel	Técnica de nível superior (edição de relatórios)	Designer Gráfica	-

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.
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 relocação de fauna durante a implantação do canteiro, supressão da vegetação e resgate.	Em atendimento	Foram selecionadas 3 áreas de soltura para a relocação 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
Realizar inventário, registrar e catalogar todos os espécimes resgatados, assim como seus dados biológicos, ecológicos, sanitários, de captura e seu destino final,	Em atendimento	Os dados detalhados dos espécimes resgatados são registrados em planilha apresentada no decorrer deste relatório.

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).	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 são 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.
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	A equipe de fauna realiza os resgates nas áreas de supressão, além de ser acionada para resgates em diversas áreas não ligadas a supressão vegetal.
Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre		
Identificar e evitar ações antropogênicas	Em atendimento	São ministradas regularmente

que possam comprometer a fauna.		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]	16/9	144/42
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).	14	92
Destinação – Encaminhamentos ao CRAS Mata Ciliar	0	13
Destinação – Em Quarentena (aguardando ou aguardaram destinação)	0	0
Destinação – Óbitos/Universidade	2	16
Recepção e atendimento de animais na Base de Fauna para atendimento	16	159
Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamento de Fauna		
Número de indivíduos resgatados / Número de espécies identificados	0/0	27/14
Número de registros por km percorrido	0,000	0,003

(*) NOTAS: foram armazenados no freezer 2 carcaças no presente período em estudo.

Quadro 4 – Indicador

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 foi a 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).

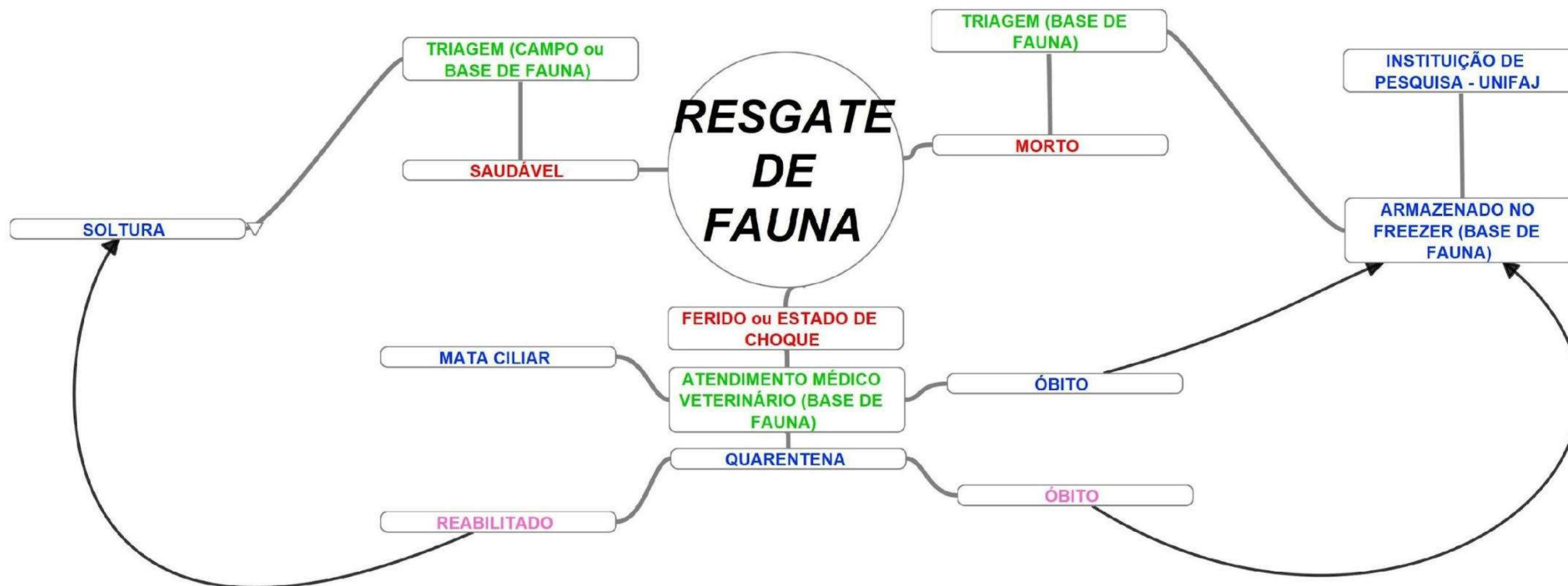


Figura 1 – Fluxograma das possíveis destinações em função da condição do animal.

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 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 janeiro de 2021 as atividades de construção da barragem Duas Pontes foram retomadas.
- Em fevereiro de 2021 foi entregue o 2º relatório quadrimestral correspondente aos meses de outubro de 2020 a janeiro de 2021.
- Em maio de 2021 foi entregue o 3º relatório quadrimestral correspondente aos meses de fevereiro a junho de 2021.
- Em Junho de 2021 foi emitido o parecer técnico das autorizações de manejo In Situ para Resgate de Fauna Terrestre e Monitoramento de Eventos de Atropelamento de Fauna com vencimento para 06 de maio de 2022.
- Em março de 2022 foi emitido o parecer técnico das autorizações de manejo In Situ para Resgate de Fauna Terrestre e Monitoramento de Eventos de Atropelamento de Fauna com vencimento para 18 de Janeiro de 2023.
- Em outubro de 2021 foi entregue o 3º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro.
- No dia 20 de dezembro de 2021 foi realizada a primeira campanha de monitoramento de quirópteros.
- No dia 25 de janeiro foi realizado o monitoramento de controle de javali, aguardando envio dos dados pela terceirizada para anexo no relatório mensal, o qual será entregue no próximo relatório quadrimestral.
- No dia 30 de maio foi iniciado o monitoramento de Quirópteros, controle de Javalis, monitoramento de fauna e coleta das informações para o programa do IBAMA, entregues no quadrimestral de número 06.
- No mês de julho de 2022 foi realizada a campanha de ictiofauna, aguardando dados aguardando envio dos dados pela terceirizada para anexo no relatório mensal.
- No mês de julho de 2022 foi realizada a campanha de monitoramento de fauna, espécies ameaçadas, conservação das espécies dos PANS, conflitos com carnívoros, manejo de espécies domésticas e silvestres exóticas e manejo para controle de javalis, aguardando envio dos dados pela terceirizada para anexo no próximo relatório mensal.

- No mês de setembro de 2022 foram entregues os subprogramas, monitoramento de fauna, espécies ameaçadas, conservação das espécies dos PANS, conflitos com carnívoros, manejo de espécies domésticas e silvestres exóticas e manejo para controle de javalis relatadas as coletas anteriormente

4.2 Atividades Desenvolvidas no Período

A seguir, são apresentadas as ações realizadas no período deste relatório.

4.2.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna

A primeira campanha de monitoramento de fauna das áreas sob influência da futura Barragem Duas Pontes foi realizada em julho de 2020. A segunda, conforme apresentado, foi realizada apenas seis meses após a primeira, em janeiro de 2021. Desta forma, as duas primeiras campanhas representaram os extremos do ciclo hidrológico, ou seja, o período de seca e o período de chuva. A 2ª campanha de monitoramento de fauna teve início em dezembro de 2020 com término das atividades em janeiro de 2021. A 3ª campanha foi realizada em maio de 2021. Já a 4ª campanha foi realizada em setembro de 2021.

Embora não seja possível tirar conclusões robustas sobre os impactos da implantação do empreendimento sobre a comunidade de vertebrados terrestres, a partir dessas campanhas realizadas até o momento, foi possível aumentar o conhecimento acerca da fauna associadas à paisagem sob influência da Barragem Duas Pontes.

A primeira campanha foi realizada antes que qualquer remanescente de vegetação nativa monitorado fosse impactado pelo empreendimento, caracterizando o cenário prévio às intervenções relacionadas à implantação da Barragem Duas Pontes. Quando da realização das campanhas posteriores já havia ocorrido impactos sobre alguns dos remanescentes estudados.

Ressalta-se que com a continuidade das campanhas de monitoramento, a partir de agora com periodicidade quadrimestral (conforme solicitado pela CETESB), será possível avaliar com maior robustez os efeitos da implantação do empreendimento sobre a fauna.

A 7ª campanha de Monitoramento de Fauna teve início em outubro de 2022 com duração de 15 dias, os dados coletados em campo podem ser visualizados no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-008.01-PMCF**.

4.2.2 Subprogramas da Anuência nº 4/2020 do IBAMA

4.2.2.1 Subprograma de Manejo de Javali (Sus scrofa)

A campanha de manejo de javali foi realizada no mês de novembro com duração de 15 dias. O presente programa 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 apresenta plano de manejo para javali e suas variações.

A captura baseia-se em armadilhas de captura viva do tipo jaula curral, para o a captura foi obtida a autorização de manejo de javali nº 9684238764SP2021, emitida pelo IBAMA. Os dados da 5ª campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.02-PMCF**.

4.2.2.2 Subprograma de Manejo para espécies Domésticas e Silvestres Exóticas

A 5ª Campanha de Monitoramento e Manejo para espécies Domésticas e Silvestres Exóticas foi realizada em novembro de 2022. Esse subprograma tem objetivo de diminuir os impactos causados pelas espécies domésticas exóticas a fauna silvestre, os cães e gatos são os principais causadores de impactos a fauna silvestre. Os dados da 5ª campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.03-PMCF**.

4.2.2.3 Subprograma de Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros

A 5ª campanha de conflitos e controle de danos causados por carnívoros foi realizada em novembro. As atividades propostas neste subprograma contribuem para os PANs. Entre as principais pressões sobre as espécies silvestres está a caça. A partir das ações do subprograma pretende-se reduzir os conflitos entre os moradores da região e as espécies de carnívoros, por meio de ações voltadas à sensibilização ambiental. Os dados da 5ª campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.07-PMCF**.

4.2.2.4 Subprograma de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Interesse para Conservação

A Campanha de Monitoramento e Manejo para espécies Domésticas e Silvestres Exóticas. Foi realizada em novembro, Os dados da 5° campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.05-PMCF**.

4.2.2.5 Subprograma de Manejo para Conservação das Espécies Protegidas Propostas nos PANs

A 5º campanha de conservação das espécies protegidas propostas pelos pans foi realizada em novembro. 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 encaminhada a condicionante 2.9 da anuência prévia nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA ou seja incorporar ações das espécies protegidas nos planos de ação nacional para a conservação de espécies ameaçadas de extinção (PAN). Os dados da 5º campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.06-PMCF**.

4.2.2.6 Monitoramento de quirópteros.

A 3º Campanha de Monitoramento de quirópteros. Foi realizada, em setembro, Os dados da 3º campanha estão contidos no **ANEXO 0334-02-AS-RPA-0008.07-PMCF**.

A seguir são apresentados alguns registros fotográficos obtidos durante as atividades de campo da sexta campanha do Programa de Monitoramento de Fauna e da campanha dos programas ambientais solicitados pelo IBAMA/Cetesb.



Foto 1- Armadilha fotográfica instalada para a 6ª campanha (25/06/2022).



Foto 2 – Equipamento de gravação instalado para a sexta campanha (25/06/2022).



Foto 3 – Preparação de parcela de areia para amostragem de fauna de mamíferos (Data:25/06/2022).



Foto 4 – Abrigo de tatu encontrado durante campanha (Data:25/06/2022).



Foto 5 – Espécie *Rhinell ornata* observado na campanha (Data:25/06/2022)



Foto 6 – Armadilha fotográfica instalada em BDP (Data:25/06/2022)

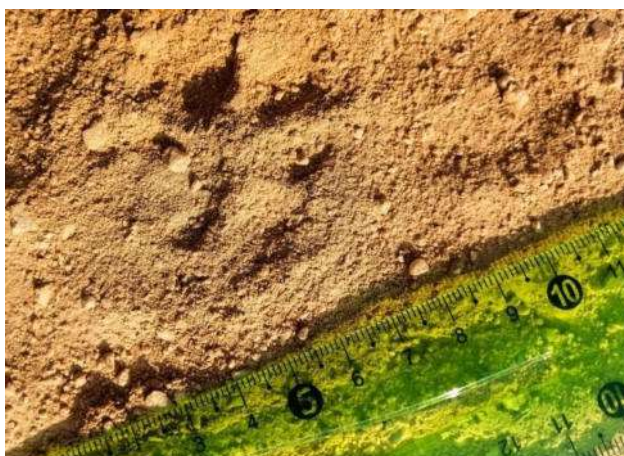


Foto 7 – Registro de pegada evidenciada na 4ª campanha. (Data: 25/06/2022)



Foto 8 – Registro de fezes de felino (Data: 25/06/2022)



Foto 9 – Onça-parda (*Puma concolor*) registrada por Armadilha fotográfica no ponto DP09, durante a sexta campanha (Data: 28/06/2022)



Foto 10 – Grupo de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Data: 28/06/2022)

4.2.3 Subprograma de Resgate da Fauna Silvestre

No período deste quadrimestre foram resgatados 16 animais sendo 15 saudáveis e 1 morto. Nenhum animal foi encontrado durante o monitoramento do subprograma de atropelamento.

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.

4.2.3.1 Treinamentos

Ao longo do período abrangido por este relatório foram realizados treinamentos relacionados ao tema. As listas de presença seguem no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-08-PMCF**. No **Quadro 5** é possível verificar o resumo dos treinamentos realizados no período.

Tema	Data	Hora	Público-alvo	Local
Febre maculosa	10/10/2022	08:00	Colaboradores	Barragem duas Pontes
Atropelamento de fauna	12/10/2022	08:00	Colaboradores	Barragem duas Pontes
Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio	24/11/2022	08:00	Interno colaboradores	Viveiro de mudas
Manuseio de serpentes	28/11/2022	15:00	Interno colaboradores	Base de fauna
Serpentes peçonhentas	08/12/2022	07:00	Interno colaboradores margem direita	Canteiro de obras

Serpentes peçonhentas	15/12/2022	07:00	Interno colaboradores margem esquerda	Canteiro de obras
Animais sinantrópicos	13/01/2023	08:00	Fiscalização	Canteiro de obras
Febre maculosa	20/01/2023	07:00	Interno colaboradores	Canteiro de obras

Quadro 5 – Treinamentos ministrados no período.

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



Foto 11 – Febre maculosa (10/10/2022)



Foto 12 – febre maculosa (10/10/2022)



Foto 13 – Febre maculosa (10/10/2022)



Foto 14 – Febre maculosa (10/10/2022)



Foto 15 – Febre maculosa (10/10/2022)



Foto 16- Febre maculosa (10/10/2022)



Foto 17 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 18 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 19 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 20 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 21 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 22 – Atropelamento de fauna. (12/10/2022)



Foto 23 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 24 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 25 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 26 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 27 – Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 28- Incidência de ninhos nas áreas de manutenção de plantio. (24/11/2022)



Foto 29 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 30 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 31 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 32 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 33 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 34 – Manuseio de serpentes. (28/11/2022)



Foto 35 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 36 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 37 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 38 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 39 – Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 40- Serpentes peçonhentas. (08/12/2022)



Foto 41 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)



Foto 42 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)



Foto 43 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)



Foto 44 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)



Foto 45 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022))

Foto 46 – Serpentes peçonhentas. (15/12/2022)



Foto 47 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 48 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 49 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 50 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 51 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 52- animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 53 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 54 – animais sinantropicos. (13/01/2023)



Foto 55 – febre maculosa. (20/01/2023)



Foto 56 – febre maculosa. (20/01/2023)



Foto 57 – febre maculosa. (20/01/2023)



Foto 58 – febre maculosa. (20/01/2023)

A equipe de fauna acompanha os procedimentos de supressão, sempre orientando os colaboradores responsáveis pelo corte e derrubada das árvores, quanto à possível presença de animais silvestres

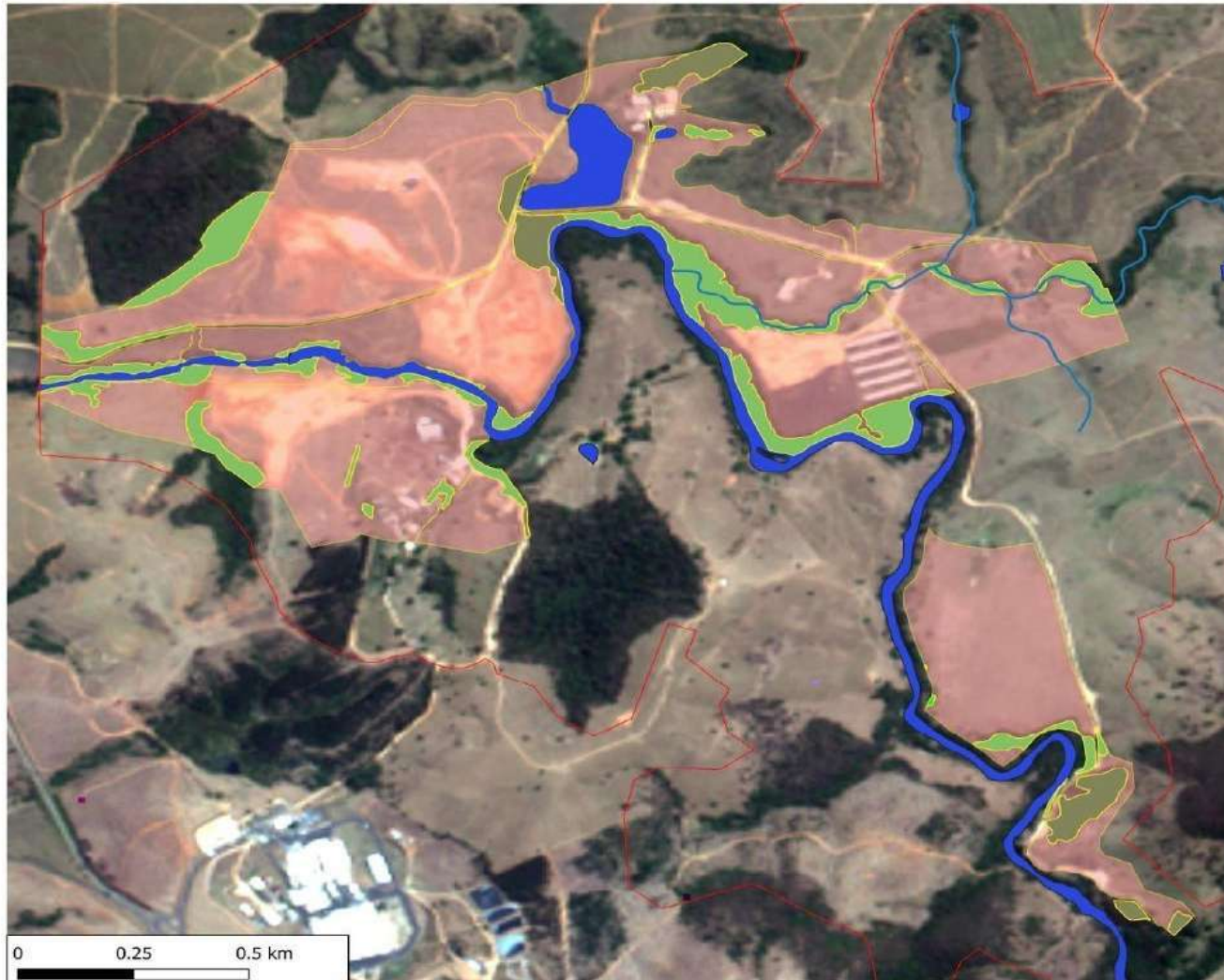
4.2.3.2 Vistoria

Para o período em questão, houve necessidade de executar a vistoria na área 2, 3, 9, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 42, 43, 46, 47, 48 e 51 conforme **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-09-PMCF**.

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

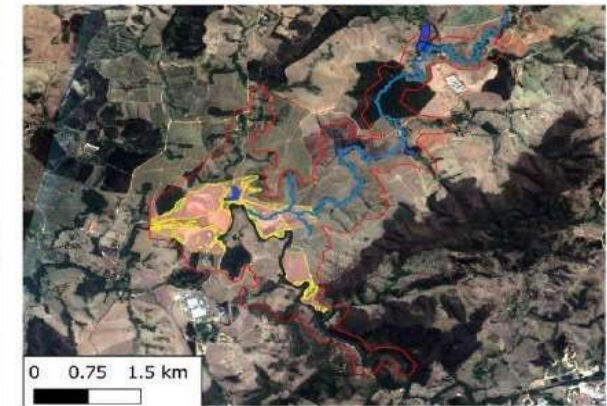
Uma vez identificados, os indivíduos arbóreos são marcados, de modo que a equipe de supressão não realize o corte sem a liberação da equipe de fauna, que por sua vez, realiza o manejo momentos antes da supressão.

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.



**PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETAL
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E
CONSERVAÇÃO DA FAUNA**

ASV 1



Legenda

- Corrego_Pantaleao
- Massa d'agua
- DUP
- ASV 1
- Floresta Estágio Inicial
- Floresta Estágio Médio

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000 - 23S

Barragem Duas Pontes - BDP
Amparo-SP

Imagem do Satélite CBERS-4A
(data - 29/05/2020, 29/08/2020,
29/09/2020)

Composição colorida das bandas
espectrais RGB (3,2,1)

Fusão com banda pancromática
para resolução espectral 2
metros

Elaboração:
Emerson Souza

Revisão:
Eduardo Risso



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

4.2.3.3 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.

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.

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 coletados no período desse quadrimestre,

permanecem devidamente acondicionados na Base de Apoio de Animais Silvestres aguardando destinação para aproveitamento científico.

No **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-10-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 registrados durante as atividades separadas por grupo e por período de quadrimestre. Cumpre salientar que indivíduos ou espécies afugentadas se referem àqueles que foram afugentados diretamente.

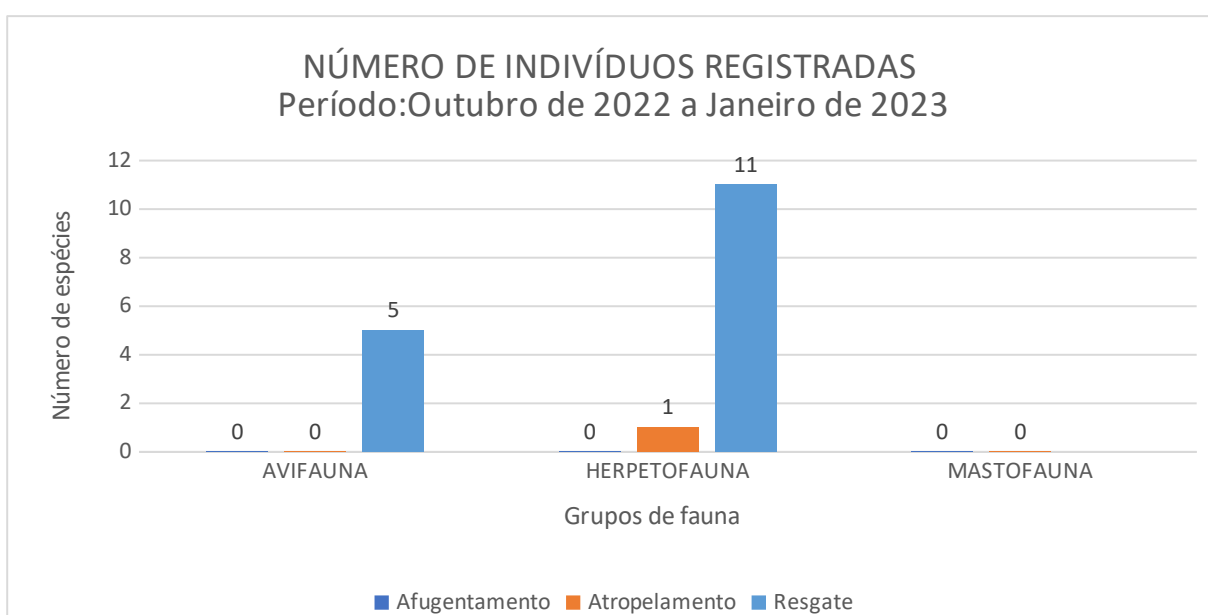


Gráfico 1 – Registros por grupo de fauna – Período do 8º quadrimestre

O **Gráfico 2** apresenta o registro da abundância das espécies resgatadas, acumulados até esse quadrimestre.

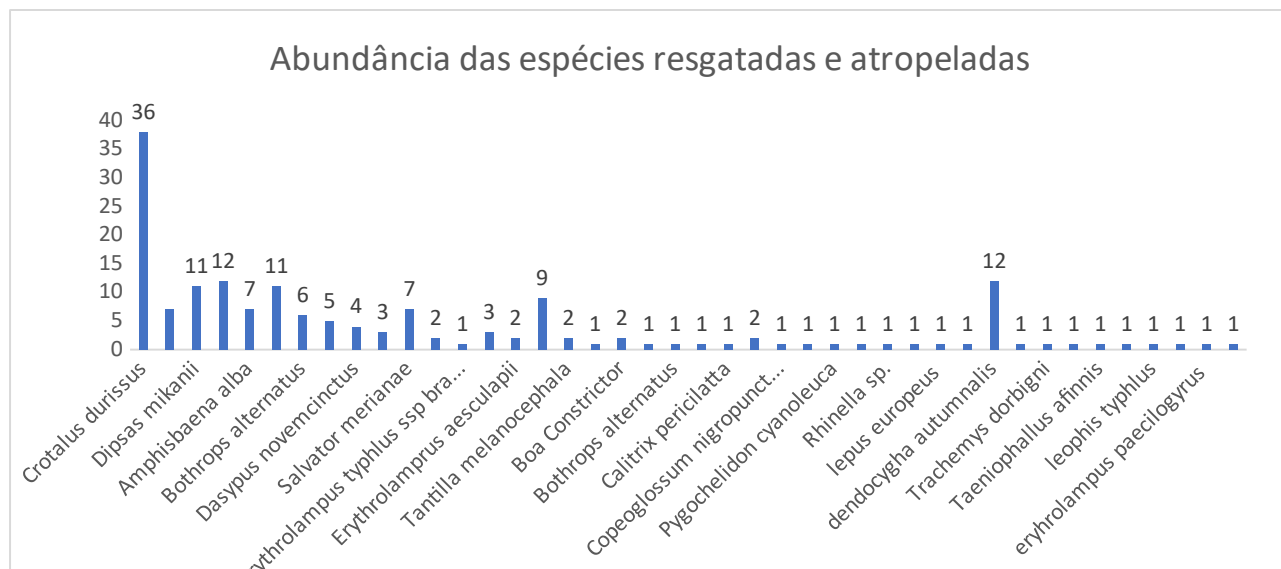


Gráfico 2– Registros do número acumulado de indivíduos resgatados das espécies mais abundantes

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 resgate de fauna da fauna. Na **Figura 4** podem ser observados os pontos de atropelamento de fauna e suas destinações.

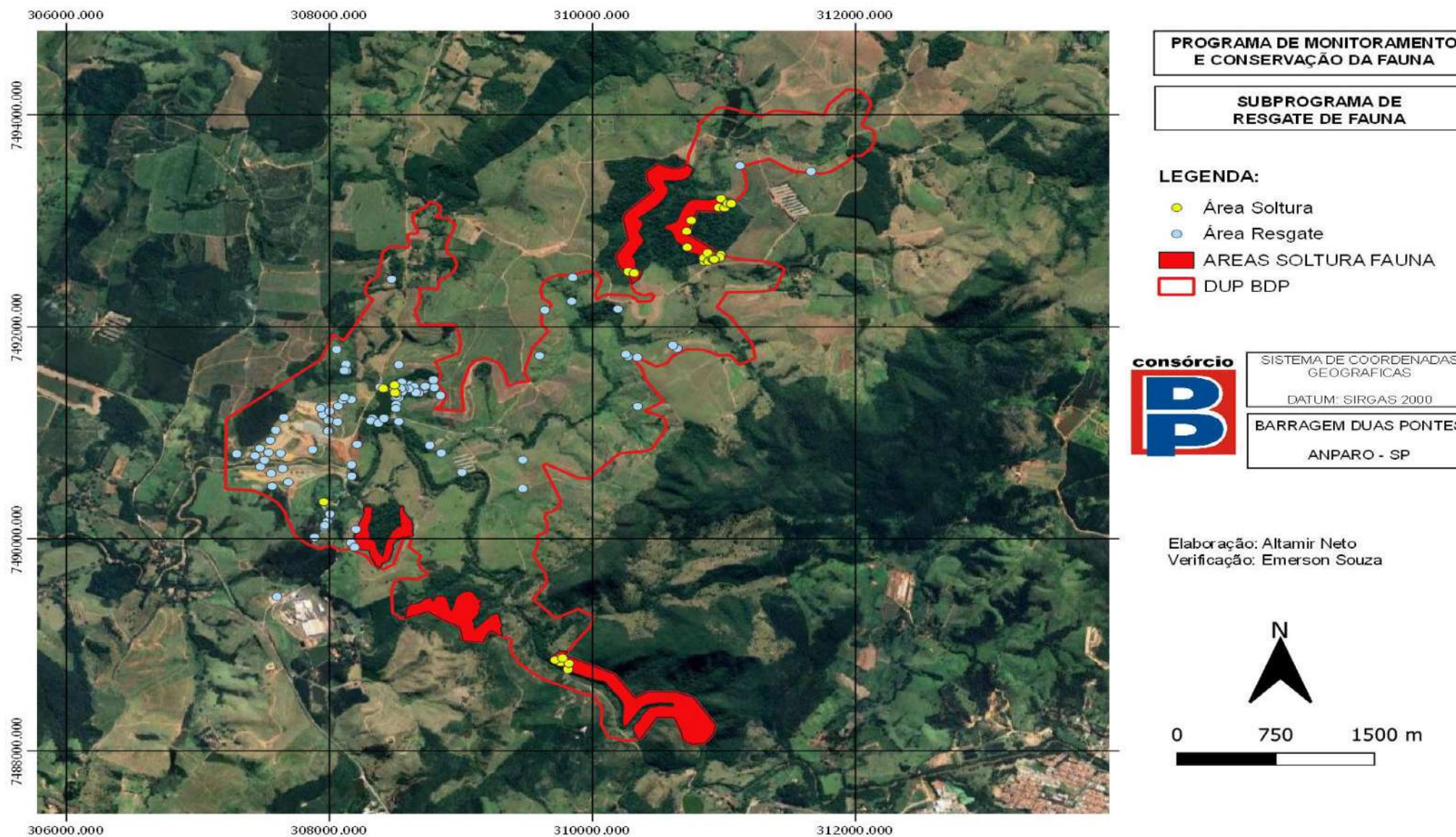


Figura 3 – Pontos de resgate de fauna e destinação.

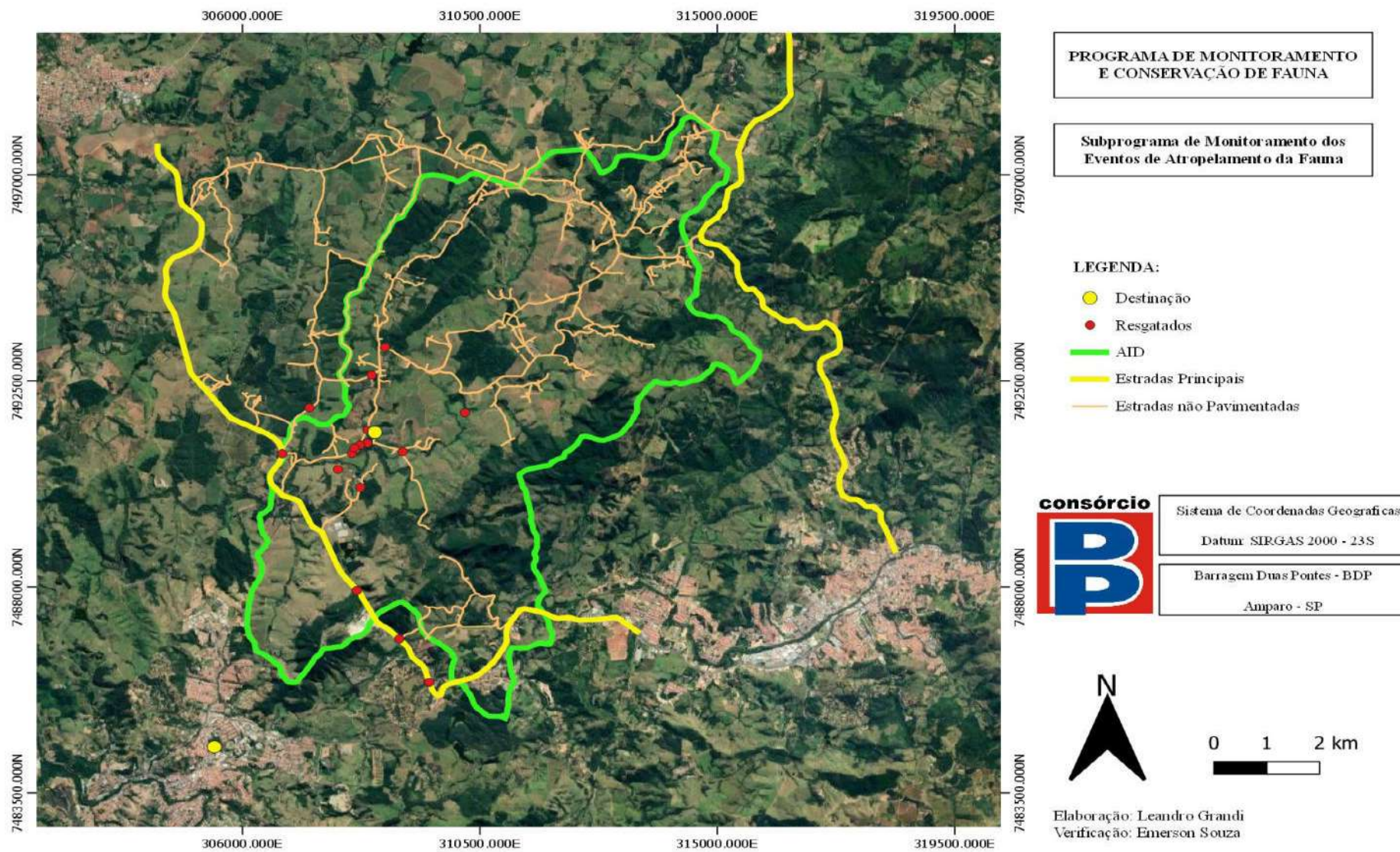


Figura 4– Pontos de monitoramento de fauna.

4.2.3.4 Resgate e Realocação de abelhas e demais espécies Hymenoptera

A equipe de fauna vem realizando as identificações de ninhos de espécies nativas de Hymenoptera e vem demarcando as áreas, 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 se localizam, impossibilitando o transporte até os pontos de realocação, optou-se por realizar as remoções das colmeias em caixas apropriadas, contendo disco de cria, reserva energética e cera, além das abelhas (rainha, operárias, campeiras e outras). Contudo cada caso é pontualmente avaliado. Até o momento foram resgatados apenas 1 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 sempre será realizado aos fins de semana, por questão de segurança dos colaboradores da obra.

4.2.3.5 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.

4.2.3.6 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 dos animais que passaram pelo CETAS estão no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-11-PMCF**.

4.2.3.7 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 deste quadrimestre não houve animais para encaminhamento ao CRAS – Mata Ciliar.

4.2.3.8 Destinação dos animais

As realocações ocorreram sempre nas áreas pré-estabelecidas e aprovadas no Plano de Manejo pelo DeFau/SMA. Quando encaminhados ao CRAS-Mata Ciliar é apresentado o termo de destinação dos animais.

No período deste relatório ocorreram ao todo 09 solturas, 2 óbitos e 6 destinações ao CRAS mata ciliar conforme ilustra o **Quadro 6**.

Cumpramos informar que as realocações ocorreram sempre nas áreas pré-estabelecidas e aprovadas no Plano de Manejo pelo DeFau/SMA. No presente período foram encaminhados 6 animais para o CRAS Mata ciliar como mostra o **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-12-PMCF**.

Ressaltamos que serão apresentados as outras destinações no subprograma de monitoramento dos eventos de atropelamentos.

ID	DATA	NOME CIENTÍFICO	CONDIÇÃO DO ANIMAL	DESTINAÇÃO	OBSERVAÇÃO
165	03/10/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
166	03/10/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
167	11/10/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
168	13/10/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
169	18/10/2022	<i>Bothrops alternatus</i>	Saudável	Soltura	
170	02/11/2022	<i>Dipisas mikani</i>	Saudável	Soltura	
171	04/11/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
172	15/11/2022	<i>Salvator marinae</i>	Ferido	Mata ciliar	Animal ferido
173	/11/2022	<i>Salvator marinae</i>	Morto	Freezer	Animal atropelado
174	25/11/2022	<i>Crotalus durissus</i>	Saudável	Soltura	
175	07/12/2022	<i>Bothrops jararaca</i>	Ferido/morto	Freezer base de fauna	
176	21/12/2022	<i>Philodrias olfersii</i>	Saudável	Soltura	
177	11/01/2023	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Saudável	Mata ciliar	
178	11/01/2023	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Saudável	Mata ciliar	
179	11/01/2023	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Saudável	Mata ciliar	
180	11/01/2023	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Saudável	Mata ciliar	
181	11/01/2023	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Saudável	Mata ciliar	

Quadro 6 – Destinações dos animais resgatados.

No presente período foram encaminhados 8 animais para o CRAS Mata ciliar como mostra o **ANEXO 03**.

4.2.3.9 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 quatro 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. Não foram registrados animais atropelados durante as campanhas.

4.2.3.10 Caracterização da Área Percorrida

Durante a campanha foi percorrido aproximadamente 150 km das vias existentes (estradas vicinais e acessos) no interior da Área de Intervenção Direta da Barragem Duas Pontes, conforme **Figura 4**.

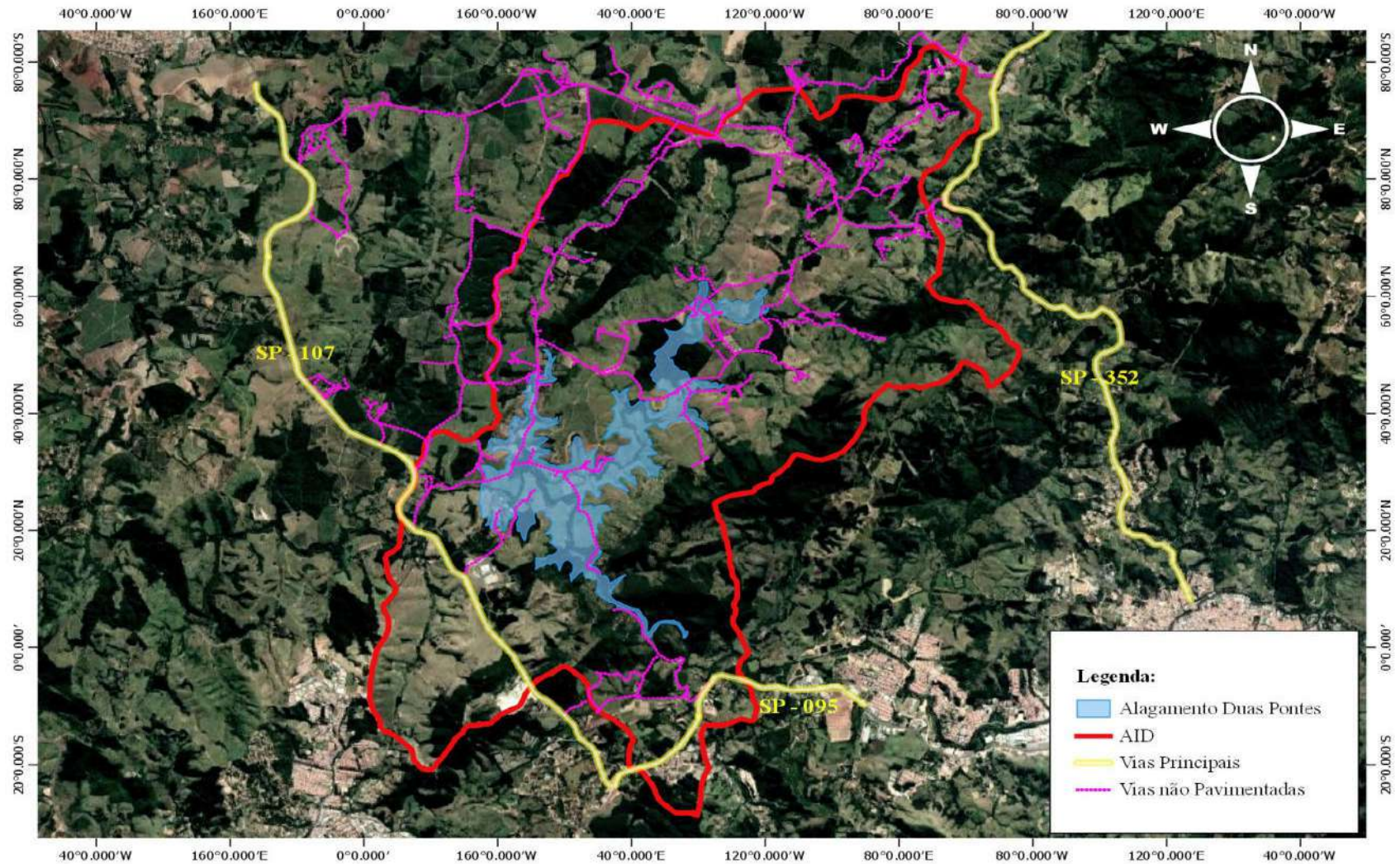


Figura 5 – Rota percorrida – Estradas existentes no interior da Área de Influência

4.2.3.11 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.

As campanhas realizadas neste quadrimestre (8º quadrimestre) são resumidas na sequência.

- **Campanhas de outubro.**

Campanha 15/10/2022 – Na ocasião a temperatura registrou mínima de 14°C e máxima de 22°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 135 km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada nesta campanha.



Foto 59 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 15/10/2022).



Foto 60 - Estrada de terra monitorada. (Data: 15/10/2022).

Campanha 26/10/2022– Na ocasião a temperatura registrou mínima de 13°C e máxima de 27°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 115km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

- **Campanhas de novembro.**

Campanha 15/11/2022 – Na ocasião a temperatura registrou mínima de 12°C e máxima de 28°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 130 km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada nesta campanha.



Foto 61 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 15/11/2022).



Foto 62 - Estrada de terra monitorada. (Data: 15/11/2022).

Campanha 28/11/2022– Na ocasião a temperatura registrou mínima de 15°C e máxima de 28°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 150km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

- **Campanhas de Dezembro.**

Campanha 06/12/2022 – Na ocasião a temperatura registrou mínima de 13°C e máxima de 27°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 135 km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada nesta campanha.



Foto 63 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 06/12/2022).



Foto 64 - Estrada de terra monitorada. (Data: 06/12/2022).

Campanha 22/12/2022– Na ocasião a temperatura registrou mínima de 14°C e máxima de 27°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 125km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

A seguir os registros fotográficos da atividade realizada nesta campanha.

- **Campanhas de Janeiro.**

Campanha 10/01/2023 – Na ocasião a temperatura registrou mínima de 12°C e máxima de 28°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 120 km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.



Foto 65 - Velocidade estabelecida durante o percurso (Data: 10/01/2023).



Foto 66 - Estrada de terra monitorada (Data: 10/01/2023).

Campanha 24/01/2023– Na ocasião a temperatura registrou mínima de 15°C e máxima de 25°C. O dia apresentava céu aberto. Foram percorridos 130km de estradas vicinais sem pavimentação e em estradas estaduais, sendo que ao longo do percurso não foram registrados animais atropelados.

4.2.3.1 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 67 - Via monitorada e placa de sinalização de animais silvestres. (Data:26/10/2022).



Foto 68 - Via monitorada e placa de sinalização de velocidade. (Data: 26/10/2022).



Foto 69 - Via monitorada. (Data:28/11/2022).



Foto 70 - Via monitorada. (Data: 28/11/2022).



Foto 71 – Placa de sinalização animias silvestres. (Data:22/12/2022).



Foto 72 - Via monitorada. (Data: 22/12/2022).



Foto 73 – Placa de sinalização animias silvestres. (Data:24/01/2023).



Foto 74 - Via monitorada. (Data: 24/01/2023).

4.2.3.2 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.

Por sua vez, no treinamento de animais peçonhentos são abordados temas como importância do uso de EPIs em todas as atividades realizadas para a segurança do colaborador. Outro tema importante, também abordado, são os procedimentos a serem tomados caso o colaborador encontre ou seja ferido por um destes animais, instruindo a quem procurar, garantindo a integridade do colaborador, assim como dos animais. Estes são coletados pelo médico veterinário, passado por anamnese, biometria e encaminhados a áreas específicas de soltura cadastradas pela CETESB, onde não teremos interferência do reservatório. Informações sobre a lei de crimes ambientais, ressaltando que a captura ou morte destes animais podem causar danos ao meio ambiente causando um desequilíbrio ecológico.

Ainda foram elaborados boletins educativos abordando temas sobre a fauna, podem ser apreciados no **ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-13-PMCF**.

4.2.3.13 Planejamento das Próximas Atividades

Serão realizadas todos os meses duas campanhas de monitoramento das vias existentes na área de influência do empreendimento para verificar a incidência ou não de atropelamentos de fauna.

Além da continuidade dos programas e subprogramas de monitoramento da 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) 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 não encaminhar animais neste quadrimestre.

Atividades	Implantação																																													
	Ano 1												Ano 2												Ano 3																					
	ja n/	fe v/	m ar/	ab r/	m ai	ju n	jul	ag o	se t	ou t	no v	de z	ja n	fe v	m ar	ab r	ma i	ju n	jul	ag o	se t	ou t	no v	de z	ja n	fe v	m ar	ab r	m ai	ju n	jul	ag o	se t	ou t	no v	de z										
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA																																														
Monitoramento da Fauna																																														
SUBPROGRAMA DE RESGATE DA FAUNA SILVESTRE																																														
Treinamento da equipe																																														
Vistoria																																														
Afugentamento e resgates na Fase de Supressão de Vegetação dos Canteiros de obra e obras civis																																														
Resgates na Fase de Supressão de Vegetação do Reservatório																																														
Resgates na Fase de Enchimento do Reservatório																																														
Soltura																																														
Aproveitamento Científico (1)																																														
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EVENTOS DE ATROPELAMENTO DE FAUNA																																														
Sinalização e redutores de velocidade na rodovia e vicinais																																														
Ações educativas																																														
Monitoramento do Atropelamento																																														
Atividades	Ano 1												Ano 2												Ano 3																					

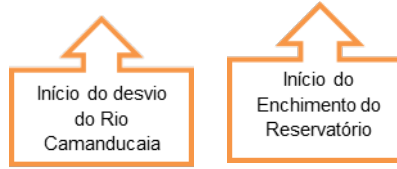
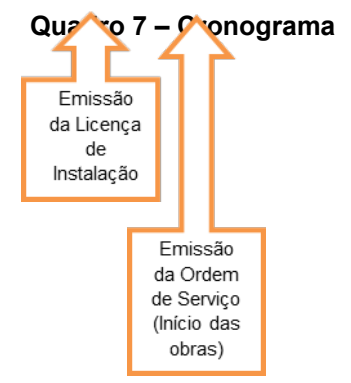
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
SUBPROGRAMA DE RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E DESTINO DOS ANIMAIS SILVESTRES																																				
Definição da Infraestrutura (Posto de Atendimento dos Animais Silvestres)						■	■																													
Triagem, tratamento/ internação e recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Destinação								■	■	■	■	■	■	■				■						■				■							■	
SUBPROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE (IBAMA)																																				
Execução de monitoramento de Quirópteros através da técnica MAP																																				
Levantamento da capacidade de suporte das potenciais áreas de soltura da fauna.																																				
Medidas e planos para o atendimento às condicionantes 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 e 2.9 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA.																																				
Execução do Plano de manejo para Javali item 2.5 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA																																				
Execução do Plano de manejo para espécies domésticas e silvestres exóticas, item 2.6 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA																																				
Execução do Plano de manejo para espécies ameaçadas de extinção e de interesse para conservação, incluindo ações para seu revigoramento item 2.7 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA																																				
Execução do Plano de manejo para prevenção de conflitos e controle de danos causados por carnívoros, item 2.8 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA																																				
Execução do Plano de manejo para conservação das espécies protegidas propostas nos Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN) , item 2.9 da Anuência Prévía nº 04/2020/SUPES/SP do IBAMA																																				

Atividades	Implantação		
	Ano 1	Ano 2	Ano 3

	ja	fe	m	ab	m	ju	ju	ag	se	o	n	de	ja	fe	m	ab	m	ju	ju	ag	se	o	n	de	ja	fe	m	ab	m	ju	ju	ag	se	o	n	de
	n	v	ar	r	ai	n	l	o	t	ut	ov	z	n	v	ar	r	ai	n	l	1	t	ut	ov	z	n	v	ar	r	ai	n	l	o	t	ut	ov	z
GERAL																																				
Relatórios Mensais																																				
Relatórios Quadrimestrais																																				

LEGENDA:

- Reprogramado
- Programado
- Executado
- Não executado
- Prazo Expandido
- ▼ Finalizado



6. ANEXOS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-01-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-02-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-03-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-04-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-05-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-06-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-07-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-08-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-09-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-10-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-11-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-12-PMCF

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-01-PMCF



Relatório da 7ª Campanha de Monitoramento de Fauna

Barragem Duas Pontes

AMPARO

OUTUBRO /2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. HIPÓTESES A SEREM TESTADAS	2
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	3
4.1 Desenho Amostral	3
4.2 Desenho Analítico	22
5. RESULTADOS	27
5.1 Paisagens Sonoras (Comunidade)	27
5.2 Avifauna	35
5.3 Mastofauna	57
5.4 Herpetofauna	70
6. CONCLUSÕES	101
7. CRONOGRAMA	102
8. EQUIPE TÉCNICA	103
9. BIBLIOGRAFIA	104

ANEXOS

ANEXO I: Anotação De Responsabilidade Técnica - ART

1. INTRODUÇÃO

Para a implantação e operação da Barragem Duas Pontes, localizada no município de Amparo, serão realizadas atividades cujos aspectos ambientais relacionados produzem impactos sobre a comunidade animal.

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

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

Para que seja possível avaliar as transformações ambientais decorrentes dos impactos causados pela instalação da Barragem Duas Pontes, assim como a efetividade das ações voltadas à compensação ambiental, foi realizada, no mês de julho de 2020, a primeira campanha de amostragem da fauna de vertebrados terrestres. A segunda campanha foi realizada em janeiro de 2021; a terceira, entre maio e junho de 2021; a quarta entre setembro e outubro de 2021; a quinta entre dezembro de 2021 e janeiro de 2022; a sexta entre junho e julho de 2022; e a sétima entre outubro e novembro de 2022. As demais campanhas serão realizadas mantendo-se, conforme solicitado pela CETESB, periodicidade quadrimestral.

Para que possam ser atingidos os objetivos deste Subprograma de Monitoramento de Fauna foi definida uma malha de amostragem composta por 24 pontos, considerando: (1) áreas da futura APP a ser revegetada; (2) ambas as margens do futuro reservatório; (3) fragmentos

que serão utilizados para a soltura da fauna; e (4) fragmentos expressivos de vegetação nativa que serão afetados pela supressão. É importante ressaltar que, até a quarta campanha, não foi possível acessar duas áreas em razão da proibição dos proprietários. Em razão disso, um total de oito pontos não puderam ser amostrados nesse período. A partir da quinta campanha quatro desses pontos puderam ser acessados e outro dois a partir da sétima campanha.

2. OBJETIVOS

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

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

3. HIPÓTESES A SEREM TESTADAS

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

- H1: Com a supressão de cobertura vegetal necessária para a implantação do empreendimento ocorrerá um incremento inicial da abundância das espécies animais nos remanescentes contíguos à ADA. Após algum tempo a comunidade animal desses remanescentes encontrará em um novo equilíbrio, próximo da situação verificada antes das intervenções;
- H2: Com a soltura dos espécimes animais resgatados durante as atividades de supressão de vegetação ocorrerá um incremento inicial da abundância dessas espécies nas áreas objeto de soltura. Após algum tempo a comunidade animal desses

remanescentes encontrará um novo equilíbrio próximo da situação verificada antes das intervenções.

- H3: Com a implementação do projeto de Restauração Florestal (medida destinada à compensação pela supressão de vegetação) ocorrerá um incremento da diversidade de espécies animais nessas áreas; e

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

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

4.1 Desenho Amostral

a) *Período de Amostragem*

A primeira campanha de monitoramento de fauna foi realizada entre os dias 02 e 26 de julho de 2020, enquanto a segunda foi realizada entre os dias 29 de dezembro de 2020 e 20 de janeiro de 2021. A terceira campanha, foi realizada entre os dias 17 de maio e 07 de junho de 2021. A quarta campanha, entre 02 a 29 de setembro de 2021. A quinta campanha entre os dias 18 de dezembro de 2021 a 21 de janeiro de 2022. A sexta campanha foi realizada entre os dias 25 de junho a 16 de julho de 2022. Por fim, a sétima campanha foi realizada entre 27 de outubro e 20 de novembro de 2022. Os levantamentos de campo foram realizados de modo que todos os pontos/áreas de monitoramento fossem amostrados de maneira equivalente, considerando os diferentes conjuntos de métodos empregados.

b) *Malha de Amostragem*

Para o monitoramento de fauna foi definido um total de 24 pontos de amostragem distribuídos na área sob influência da Barragem Duas Pontes, contemplando: (1) principais remanescentes de vegetação nativa existentes na área; (2) áreas previstas para a soltura dos espécimes resgatados durante as atividades de supressão de vegetação; (3) áreas que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal; e (4) áreas localizadas em ambas as margens do rio Camanducaia.

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

Tabela 4.1-1: Pontos de amostragem da fauna de vertebrados terrestres (aves, mamíferos de médio e grande porte, répteis e anfíbios). Localização - RE: remanescente a ser afetado parcialmente pela supressão de vegetação nativa, AS: área de soltura de animais resgatados, PA: área de plantio em APP; Métodos - MP: monitoramento acústico passivo, CT: camera-trap, PA: procura ativa, CP: cama de pegada.

PONTOS	LOCALIZAÇÃO	MÉTODOS	HIPÓTESE A SER TESTADA	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000)	
				UTM E(m) - F23S	UTM N (m) - F23S
DP 01	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	310373.65	7493301.79
DP 02	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	310489.92	7493261.49
DP 03	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	310228.51	7493109.40
DP 04	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	310338.51	7493092.15
DP 05 ¹	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	308359.33	7490198.06
DP 06 ¹	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	308333.22	7490093.20
DP 07 ¹	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	308488.19	7490196.61
DP 08 ¹	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	308474.36	7490085.16
DP 09	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	307515.82	7491245.46
DP 10	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	307593.31	7491182.25
DP 11	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	307423.21	7491119.38
DP 12	RE,AS	GR, CT, PA	H1, H2	307500.99	7491052.65
DP 13 ¹	AS	GR, CT, PA	H3	310774.18	7488554.64
DP 14 ¹	AS	GR, CT, PA	H3	310721.07	7488469.12
DP 15 ¹	AS	GR, CT, PA	H3	310955.53	7488352.13
DP 16 ¹	AS	GR, CT, PA	H3	310870.09	7488305.39
DP 17	PL	CP, PA	H3	311208.39	7493604.90
DP 18	PL	CP, PA	H3	311109.16	7493421.17
DP 19	PL	CP, PA	H3	311051.62	7493232.43
DP 20	PL	CP, PA	H3	310352.56	7491168.91
DP 21	PL	CP, PA	H3	310445.99	7490992.54
DP 22	PL	CP, PA	H3	310290.24	7490877.94
DP 23	AS	GR, CT, PA	H2	309093.00	7489051.00
DP 24	AS	GR, CT, PA	H2	309230.00	7489204.00

¹ Esses pontos não puderam ser amostrados durante as duas primeiras campanhas de monitoramento de fauna.



É importante ressaltar que um total de oito pontos, até a quarta campanha, não puderam ser amostrados. Quatro deles, no entanto, puderam ser amostrados a partir da quinta campanha e, outros dois a partir da sétima campanha. A impossibilidade de acessar esses pontos deve-se à proibição imposta pelos proprietários. Não foram amostrados os seguintes pontos: até a quarta campanha, DP05, DP06, DP07 e DP08; até a quinta campanha DP13, DP14, DP15 e DP16; e até a sétima campanha DP15 e DP16. Todos estes pontos deverão ser integrados às amostragens assim que o acesso às referidas propriedades for permitido. A seguir são apresentadas algumas imagens dos pontos/áreas monitorados (**Fotos 4.1-1 a 16**).

Figura 4.1-1. Malha de amostragem para o monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. Em amarelo os pontos amostrados por gravadores, armadilhas fotográficas e busca ativa. Em branco os pontos amostrados por parcelas de areia e busca ativa. Limite do futuro reservatório em azul; e limite da DUP em branco.

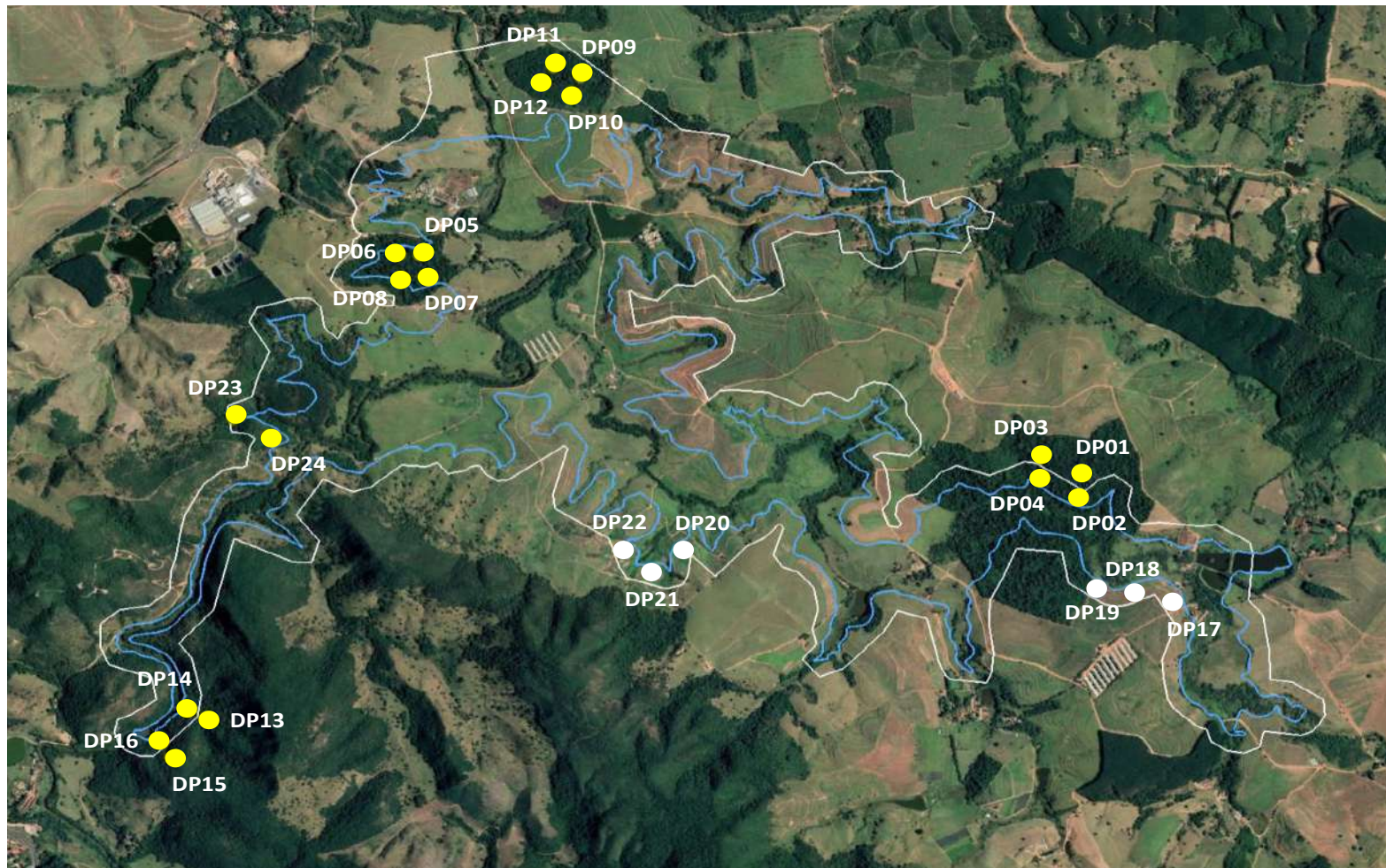




Foto 4.1-1. Vista parcial da mata nos arredores do ponto 1, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 28/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-2. Armadilha fotográfica instalada no ponto 1, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-3. Gravador instalado no ponto 1, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-4. Vista parcial da mata no ponto 2, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-5. Armadilha fotográfica instalada no ponto 2, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-6. Gravador instalado no ponto 2, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-7. Vista parcial da vegetação no ponto 3, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-8. Armadilha fotográfica instalada no ponto 3, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-9. Gravador instalado no ponto 3, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-10. Vista parcial da vegetação na mata no ponto 4, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-11. Armadilha fotográfica instalada no ponto 4, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-12. Gravador instalado no ponto 4, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-13. Vista parcial da vegetação na mata do ponto 5, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-14. Armadilha fotográfica instalada no ponto 5, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-15. Gravador instalado no ponto 5, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-16. Vista parcial da vegetação na mata do ponto 6, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-17. Armadilha fotográfica instalada no ponto 6, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-18. Gravador instalado no ponto 6, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-19. Vista parcial da vegetação na mata do ponto 7, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-20. Armadilha fotográfica instalada no ponto 7, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-21. Gravador instalado no ponto 7, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-22. Poça “temporária” (bebedouro) no pasto, próximo do ponto 8, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 13/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-23. Vista parcial da vegetação na mata do ponto 8, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-24. Armadilha fotográfica instalada no ponto 8, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-25. Gravador instalado no ponto 8, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 05/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-26. Vista parcial da mata, ponto 9, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-27. Armadilha fotográfica instalada no ponto 9, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-28. Gravador instalado no ponto 9, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-29. Vista parcial da vegetação da área do ponto 10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-30. Armadilha fotográfica instalada no ponto 10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-31. Gravador instalado no ponto 10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-32. Vista parcial da vegetação da área do Ponto 11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 6ª. campanha, 21/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-33. Armadilha fotográfica instalada no ponto 11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 6ª. campanha, 21/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-34. Gravador instalado no ponto 11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 6ª. campanha, 21/06/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-35. Vista parcial da vegetação da área do Ponto 12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-36. Armadilha fotográfica instalada no ponto 12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-37. Gravador instalado no ponto 12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 22/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-38. Vista parcial da vegetação da área do Ponto 13 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-39. Armadilha fotográfica instalada no ponto 13 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-40. Gravador instalado no ponto 13 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-41. Vista do rio Camanducaia, ponto 13 (novo), Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.

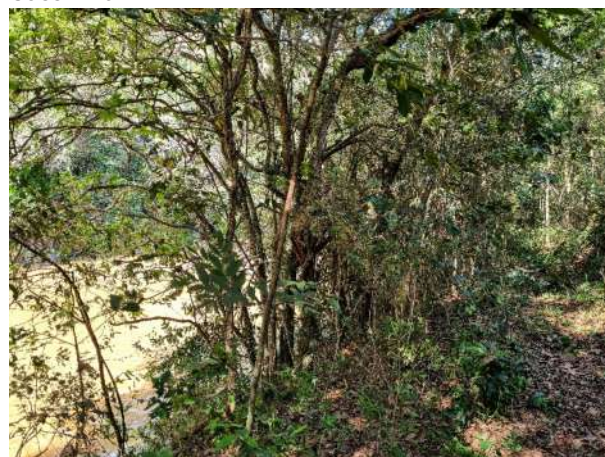


Foto 4.1-42. Vista parcial da vegetação da área do Ponto 14 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-43. Armadilha fotográfica instalada no ponto 14 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-44. Gravador instalado no ponto 14 (novo), monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 16/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-45. Vista parcial da vegetação do ponto 15 (renomeado, ex-23), Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-46. Armadilha fotográfica instalada no ponto 15 (renomeado, ex-23), Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-47. Gravador instalado no ponto 15 (renomeado, ex-23), monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-48. Vista parcial da vegetação nos arredores do ponto 16 (renomeado, ex-24), Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-49. Armadilha fotográfica instalada no ponto 16 (renomeado, ex-24), Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-50. Gravador instalado no ponto 16 (renomeado, ex-24), monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-51. Vista da vegetação nos arredores do ponto 16 (renomeado, ex-24), Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-52. Açude a ca. de 300 m do ponto 16 (renomeado, ex-24), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 21/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-53. Vista parcial do reforestamento no Ponto 17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-54. Armadilha fotográfica instalada no ponto 17, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-55. Vista parcial do reflorestamento no ponto 18, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-56. Armadilha fotográfica instalada no ponto 18, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-57. Vista parcial do reflorestamento no ponto 19, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-58. Armadilha fotográfica instalada no ponto 19, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 18/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-59. Vista do vale do córrego do Pantaleão nas proximidades dos pontos de 20 a 22, Barragem Duas Pontes, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-60. Vista geral da área onde estão localizados os pontos de 20 a 22, Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-61. Área brejosa nas proximidades do ponto 20, monitoramento Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-62. Vista parcial do reflorestamento no ponto 20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-63. Armadilha fotográfica instalada no ponto 20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-64. Vista parcial do reflorestamento no ponto 21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-65. Armadilha fotográfica instalada no ponto 21, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-66. Vista parcial do reflorestamento no ponto 22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 4.1-67. Armadilha fotográfica instalada no ponto 22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.

c) Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

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

Avifauna

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

Monitoramento Acústico Passivo (equivalente ao Ponto de Escuta)

Para o Monitoramento Acústico Passivo (MAP) foram utilizados gravadores portáteis autônomos (LG L70 celular) protegido por uma caixa a prova d'água (Grace Digital Eco Pod) conectado por um cabo a um microfone (Monoprice – Model 600200), este, por sua vez, conectado externamente à caixa. Os gravadores foram instalados a cerca de 2m de altura, fixados em árvores com diâmetro mínimo de 10 cm (**Foto 4.1-58**).



Foto 4.1-58: Exemplo de gravador em atividade

Nas sete primeiras campanhas realizadas até o momento os gravadores foram instalados em um total de 10 pontos de amostragem (**Tabela 4.1-1**). Cada gravador foi programado para obter gravações de um minuto de duração a cada 10 minutos, durante todo o período diurno e noturno.

Cada um dos 10 pontos, onde foi empregado este método, foi monitorado por um período de 10 dias consecutivos em cada campanha, totalizando um esforço amostral de 1.440 minutos/ponto/campanha.

Mastofauna de Médio/Grande Porte

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

Monitoramento Acústico Passivo

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

Armadilhas Fotográficas

Este método consiste na detecção e identificação das espécies por meio de registros fotográficos obtidos por câmeras automáticas ativadas por calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). É um método efetivo principalmente no estudo de espécies elusivas e de difícil detecção (KARANTH *et al.*, 2004) e tem sido utilizado com sucesso em estudos de

densidade populacional (TROLLE *et al.*, 2008; TOBLER, *et al.*, 2008; MAFFEI *et al.*, 2005) e no registro de espécies raras (BEISIEGEL, 2009).

Foi instalado um total de 10 armadilhas modelo Bushnell em modo de câmera (para a obtenção de fotos). As armadilhas fotográficas permaneceram operantes por 10 dias consecutivos em cada ponto, em cada campanha. Desta forma foi obtido um esforço amostral de cerca de 240 horas por ponto de amostragem/campanha.



Foto 4.1-2: Exemplo de 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 foram instaladas em um total de seis pontos localizados em áreas que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal. Esse método foi empregado nessas áreas em razão da impossibilidade de se utilizar as armadilhas fotográficas por razões de segurança.

As dimensões das parcelas foram padronizadas 1 x 1m, permanecendo em atividade por 10 dias consecutivos.

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

O esforço amostral empregado por ponto de amostragem foi de 240 horas/parcela/campanha, resultando em um esforço amostral total de 1.440 parcelas.hora/campanha.



Foto 4.1-3: Instalação de parcela de areia.

Herpetofauna

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

Monitoramento Acústico Passivo

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

Procura Ativa

A Procura Ativa, um método amplamente utilizado para o levantamento da herpetofauna (CRUMP & SCOTT, 1994), consiste em caminhar, devagar e cuidadosamente, ao longo de uma trilha ou trajeto, tanto durante o dia quanto durante a noite, com o objetivo de observar e registrar espécimes ou ainda buscar vestígios, como trocas de pele e rastros deixados pelo

caminho, bem como por outras evidências indiretas como vocalizações e mesmo restos de animais mortos, muitas vezes atropelados nas estradas.

Deste modo, nas proximidades de pontos amostrais previamente determinados, foi examinada a vegetação, o folhicho, troncos em decomposição, cavidades e buracos (em troncos, árvores e no chão) e em outros locais que pudessem servir de abrigo para os animais. Aqueles localizados foram identificados e, quando possível, fotografados. Além dos animais registrados por meio de contato visual, também foram considerados aqueles registrados por meio de vocalização. Todos os dados foram anotados em campo, com data, local e nome da espécie. As espécies foram identificadas com base na literatura pertinente.

A herpetofauna foi amostrada de forma sistemática, por meio de procura ativa, em 16 pontos. Além destes, apenas de maneira qualitativa, também foram anotados espécimes registrados ocasionalmente ao longo de estradas de acesso das proximidades da região estudada.

As amostragens diurnas aconteceram pela manhã, geralmente a partir das 9:00 hs até por volta de 13:00 hs, e à noite geralmente entre o fim do entardecer até por volta das 22:00 hs. Assim, uma média de cerca de 4 horas por dia de procura ativa durante o dia e aproximadamente 4 horas durante a noite, em cada campanha.

4.2 Desenho Analítico

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

a) Paisagens Sonoras

As análises das paisagens sonoras foram realizadas com o objetivo de registrar as características da comunidade animal nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, antes do início de qualquer atividade relacionada à implantação do empreendimento.

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

Criação dos soundscapes

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

Para criar os *soundscapes* foi utilizado o *software* ARBIMON II (Aide et al. 2013). Como primeira etapa foi dado um nome para o *soundscape* (**Figura 4.2-1a**); depois foi definida uma *playlist* (**Figura 4.2-1b**), a qual reuniu o conjunto de gravações de interesse (ex. todas as gravações do ponto DP01). Em seguida foi selecionada a escala de agregação temporal (ex. hora, mês, ano) (**Figura 4.2-1c**), o tamanho do intervalo de frequência (**Figura 4.2-1d**), a amplitude do pico de energia a ser incluído nas análises (**Figura 4.2-1e**), e a mínima distância entre frequências (Hz) entre picos a serem incluídas no *soundscape* (**Figura 4.2-1f**).

Para as análises realizadas nesse estudo, os parâmetros utilizados foram: (1) agregação de tempo por horas do dia; (2) 86 Hz de largura de banda de frequência; e (3) 0,01 de amplitude limite. Uma vez selecionados esses parâmetros os *soundscapes* foram gerados (**Figura 4.2-1**). A cor de cada pixel representa o percentual de gravações que tiveram um pico de atividade a uma dada frequência e tempo. Esse *soundscape* mostrou que a maioria da atividade ocorre entre 06:00 e 010:00 hs; e entre 16:00 e 24:00 e a um intervalo de frequência compreendido entre 2 e 5 kHz.

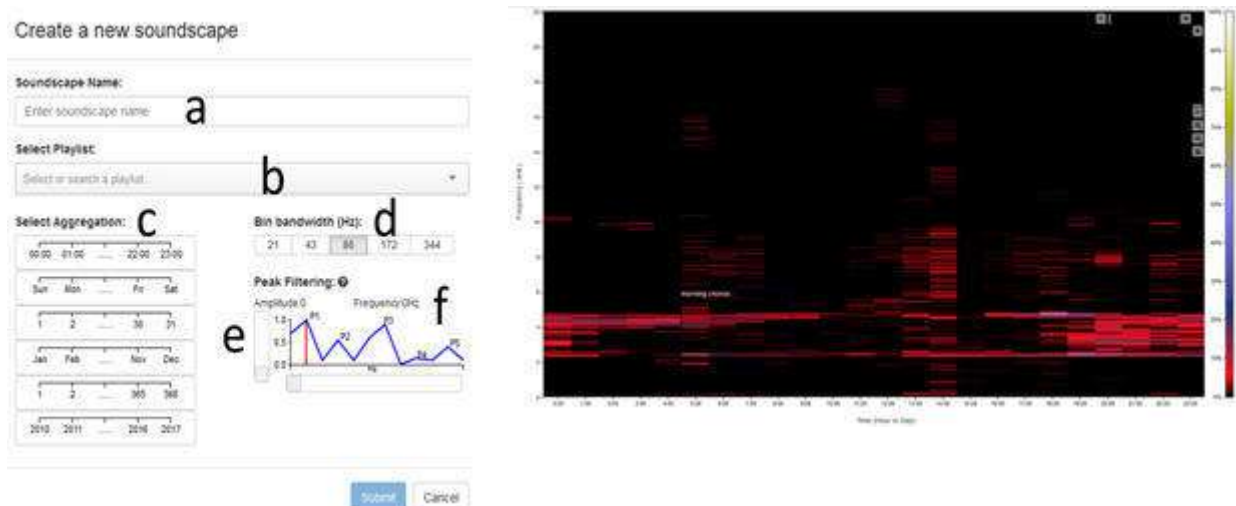


Figura 4.2-1: Ferramenta para criar os soundscapes. O usuário a) cria um nome, b) seleciona um conjunto de gravações (playlist), c) seleciona a escala de tempo de agregação, d) define o intervalo de frequência, e) amplitude, e f) distância entre picos. À direita é apresentado um exemplo de um *soundscape*.

Análises do Soundscape

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

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

A partir dos valores obtidos em cada ponto de monitoramento foi avaliada a existência de diferenças significativas entre os diferentes fragmentos monitorados, empregando uma análise não paramétrica (Kruskal-Wallis), utilizando o pacote coin (Hothorn et al. 2008). A normalidade e homogeneidade dos dados foram avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett no pacote nortest (Gross & Ligges 2015). O teste de Dunn foi feito a posteriori para testar as diferenças entre os níveis, quando houve diferença significativa. Os gráficos foram construídos no pacote ggplot2 (Wickham 2016). Todas as análises e gráficos foram realizadas na plataforma R (R Development Core Team 2008).

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

Para determinar o grau de similaridade no uso dos intervalos de tempo/frequência entre os pontos amostrais e reduzir a dimensionalidade dos dados de composição de *soundscape* foi realizada uma análise de ordenação não métrica (nMDS) dos pontos amostrados. A medida de dissimilaridade utilizada foi a distância de Bray-Curtis. A ordenação foi realizada usando a função metaMDS no pacote vegan (Oksanen et al. 2016). Para testar a consistência dos grupos revelados no NMDS foi utilizado o procedimento de permutação multi-resposta

(MRPP), um procedimento não paramétrico recomendado quando se tem mais que dois grupos a serem testados (McCune & Grace, 2002; p.188).

b) Avifauna

Para a caracterização de aves dos diferentes pontos de monitoramento foi realizada uma amostragem das gravações obtidas em campo, um método que gera resultados muito similares ao Ponto de Escuta, porém de melhor qualidade e maior quantidade. Foram selecionadas, de forma aleatorizada, 50 gravações de cada ponto, dentro do intervalo de tempo onde, por meio das análises de *soundscape*, foi verificada maior atividade das aves, ou seja, entre 06:00 e 10:00 hs. Assim, para a caracterização da comunidade de aves foram analisadas 500 gravações de um minuto cada uma. Cada gravação de um minuto foi escutada, e seu sonograma analisado, de modo que todas as espécies de aves presentes fossem identificadas. Assim, para cada gravação analisada foi gerada uma lista de espécies. A partir dessas listas de espécies foram realizadas as análises descritas a seguir.

Suficiência Amostral

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

Frequência Relativa

Para o cálculo da frequência relativa de cada uma das espécies de aves registradas durante as sete primeiras campanhas de monitoramento foi realizada a divisão do número de registros de cada espécie pelo número total de registros obtidos por meio da análise das 500 gravações amostradas em cada campanha.

Dissimilaridade

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

c) Mastofauna e Herpetofauna

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

Suficiência Amostral

A suficiência da amostragem foi estimada para a herpetofauna e mastofauna, utilizando-se o programa EstimateS v.9.1.0 (COLWELL, 2013) através de curvas de rarefação de espécies, baseada em 1000 randomizações da matriz original com as espécies registradas nos pontos amostrados com os 10 dias¹ de esforço da campanha nas colunas.

Frequência Relativa

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

Similaridade

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

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

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

5. RESULTADOS

Neste item são apresentados os resultados obtidos nas sete primeiras campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna da Barragem Duas Pontes. Estes resultados são apresentados em quatro itens. Um primeiro que trata das análises de *soundscape*, onde analisamos a variação da paisagem acústica de maneira integrada (aves, mamíferos, anfíbios e insetos); e os demais itens, que tratam dos resultados específicos para cada grupo de vertebrado terrestre, ou seja: aves, mamíferos de médio/grande porte, répteis e anfíbios.

5.1 Paisagens Sonoras (Comunidade)

Em anos recentes, o termo “paisagem” tem sido re-conceituado como um sistema dinâmico composto por matéria, energia estruturada, informação e significado (Cosgrove 2003, Farina 2010), expandindo o conceito clássico apoiado em uma perspectiva geográfica-ecológica (ex. Forman and Godron 1986; Turner 2005).

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

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

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

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

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

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

a) Atividade Acústica

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

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

Muitos insetos, no entanto, apresentam seu pico de atividade acústica, justamente no período mais quente do dia (ex. algumas espécies da Orem Orthoptera), quando dominam a paisagem acústica.

Na **Figura 5.1-1** é observado um gráfico que representa a variação da atividade acústica ao longo do dia, em cada uma das campanhas realizadas até o momento, considerando todas as gravações obtidas em todos os pontos de monitoramento nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

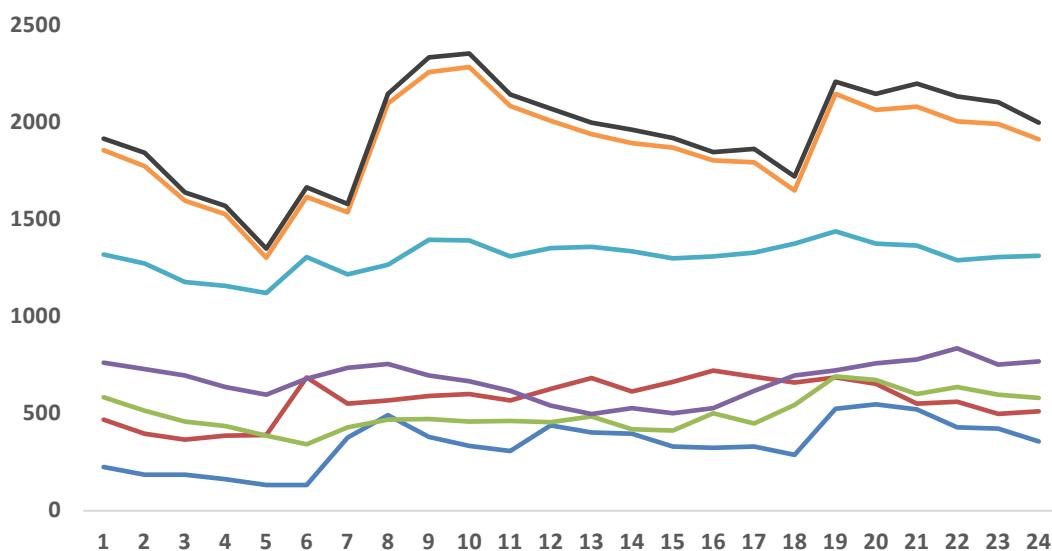


Figura 5.1-1: Representação da variação no uso do espaço acústico ao longo do dia, considerando as gravações obtidas na primeira (azul escuro) segunda (vermelho), terceira (verde claro), quarta (roxa), quinta (azul claro), sexta (laranja) e sétima (cinza escuro) campanha de monitoramento, ao longo dos 10 dias de amostragem contínua (em cada campanha).

A análise da **Figura 5.1-1** deixa evidente a grande variação no uso do espaço acústico ao longo do dia. Embora haja diferença da atividade acústica entre as primeiras campanhas, o padrão de variação é bastante semelhante. Nas sete campanhas é possível identificar um pico de atividade no início da manhã (entre ~ 6:00 e 10:00 h), quando há uma dominância da atividade das aves (**Figura 5.1-1**). Este período é conhecido como "*morning chorus*". No período mais quente do dia (entre ~10:00 e 17:00 h) também é registrada atividade relativamente alta (exceto na quarta e sexta campanha), que se deve, principalmente, à atividade acústica de insetos (**Figura 5.1-1**). No final do dia e início da noite é observado um novo aumento de atividade na primeira, terceira, quarta, quinta e, de maneira mais acentuada, na sexta e sétima campanha, enquanto na segunda a atividade permanece alta (assim como

observado no meio do dia), caindo a partir das 21:00 h (**Figura 5.1-1**). Nesse período a atividade acústica é dominada pelas aves, anfíbios e insetos.

A diferença entre os resultados obtidos pode resultar do período do ano em que foram realizadas. Enquanto a primeira e a terceira campanha foram realizadas no período de seca, quando há uma tendência de menor atividade acústica; a segunda, quarta, quinta e sétima campanhas foram realizadas na estação chuvosa, período em que a maior parte das espécies de vertebrados encontram-se mais ativas, além da maior participação da geofonia (ex. vento e chuva). Exceção a esse padrão é a sexta campanha, realizada no período de seca, assim como a primeira e terceira campanhas (**Figura 5.1-1**).

b) Percentual do Uso do Espaço Acústico

Conforme mencionado, o percentual de uso do espaço acústico está relacionado à riqueza de espécies presentes na comunidade. Assim, quando comparado o percentual de uso do espaço acústico, entre diferentes períodos amostrados, estamos fazendo uma comparação indireta da riqueza de espécies da comunidade animal (como um todo).

Para avaliar as diferenças no uso do espaço acústico entre as sete primeiras campanhas de monitoramento foi quantificado o percentual de uso dessas paisagens. Foram avaliadas, separadamente, a participação dos sons de origem biológica (biofonia) daqueles de origem antrópica (gerado por atividades humanas) e de origem "ambiental" (geofonia - por exemplo, chuva, vento e rio). Na **Figura 5.1-2** são apresentados os resultados da análise comparativa entre as sete primeiras campanhas, em relação ao percentual de uso do espaço acústico, separados por natureza do som, ou seja: antropofonia, geofonia e biofonia.

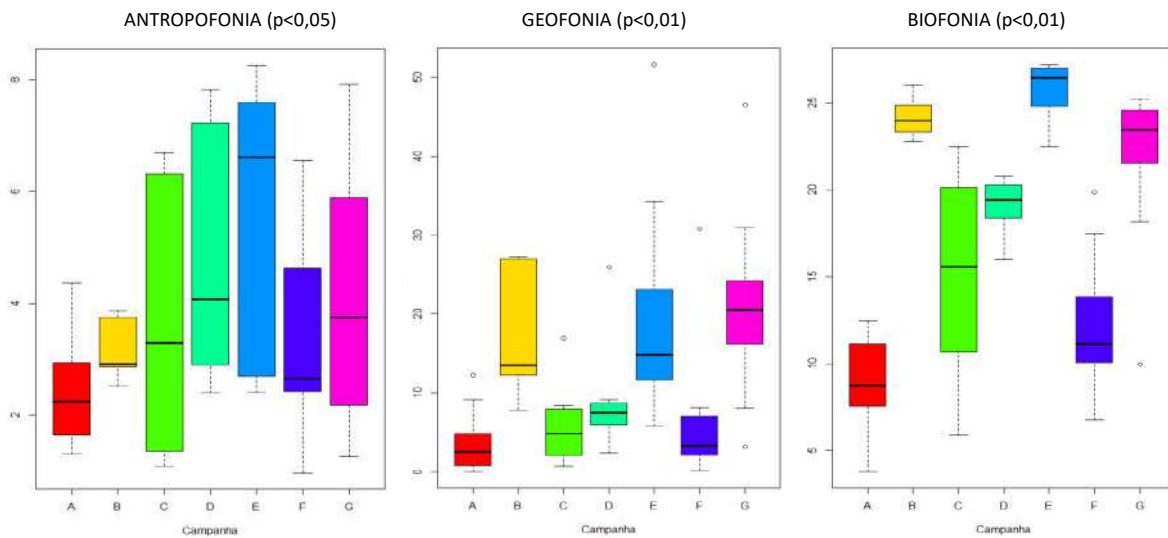


Figura 5.1-2 Variação no uso do espaço acústico entre a primeira (vermelha), segunda (amarela), terceira (verde), quarta (verde claro), quinta (azul), sexta (roxo) e sétima (rosa) campanha de monitoramento, considerando a antropofonia, geofonia e biofonia.

A **Figura 5.1-2** revela as diferenças no comportamento da antropofonia, geofonia e biofonia entre as sete primeiras campanhas de monitoramento. É possível observar uma tendência de crescimento da atividade de origem antrópica entre as cinco primeiras campanhas, e uma queda na sexta campanha, sendo significativa ($p < 0,05$) a diferença observada. Entre a sexta e a sétima campanha não é observada diferença significativa. Nota-se uma maior variação na atividade de origem antrópica entre a terceira e a quinta campanha. O aumento da antropofonia, assim como o aumento da variação da atividade acústica produzida pelo homem, resulta, muito provavelmente, do avanço da implantação do empreendimento. Um dos fragmentos monitorados é vizinho da área onde foi implantado o canteiro de obras.

Em relação à geofonia verifica-se um claro padrão de incremento da primeira para a segunda e uma queda, também significativa, da segunda para a terceira, mantendo-se estável até a quarta campanha. Na quinta campanha verifica-se um novo incremento a geofonia. Na sexta campanha há uma nova queda na atividade, retornando ao patamar verificado na primeira, terceira e quarta campanhas. Os valores voltam a subir na sétima campanha, sendo a diferença significativa da anterior. Esses valores mais elevados na segunda, na quinta e na sétima campanha devem-se, provavelmente, ao período em que foram realizadas, ou seja, durante a época chuvosa, onde a geofonia tende a aumentar. Considerando os resultados obtidos para a geofonia, como um todo, verifica-se uma variação significativa ($p < 0,01$).

Os resultados observados para a biofonia são semelhantes àqueles registrados para a geofonia ($p > 0,01$), o que é coerente com o esperado. No período de maior precipitação é esperada maior intensidade dos ruídos provocados por fenômenos naturais, como o vento e a própria chuva. Além disso, é nesta época do ano que a maioria das espécies animais exhibe maior atividade acústica (biofonia) por se encontrarem no período reprodutivo.

c) Dissimilaridade no Uso de Espaço Acústico

A análise da dissimilaridade entre *soundscape*s de diferentes áreas, permite fazer inferências sobre as diferenças na composição de espécies entre campanhas realizadas. Isso é possível porque existe uma tendência de segregação temporal e no uso do gradiente de frequências entre espécies, de modo a reduzir a competição pelo uso do espaço acústico e, portanto, aumentar o desempenho da comunicação entre indivíduos.

A variação na composição das paisagens sonoras (composição de espécies) entre as áreas amostradas foi explorada graficamente através de ordenação multivariada por Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS). Essas análises, conforme mencionado, se destinaram a avaliar se há diferenças, no que diz respeito à composição da comunidade, entre as sete primeiras campanhas (**Figura 5.1-4**).

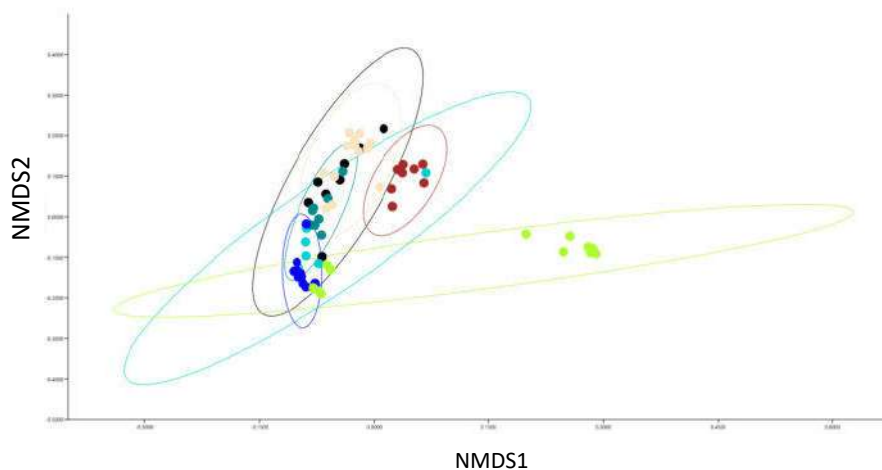
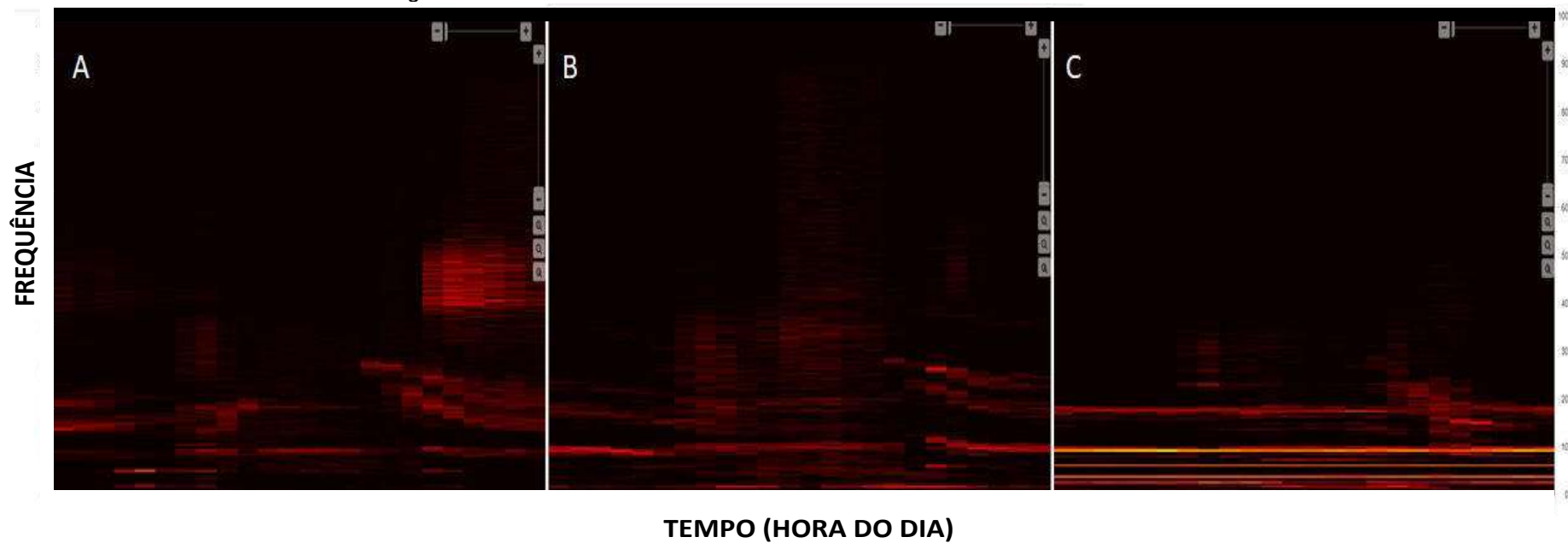


Figura 5.1-4: Similaridade na composição das paisagens sonoras (NMDS) entre as sete primeiras campanhas de monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. Em vermelho é representada a variação observada na primeira campanha; em azul turquesa na segunda campanha; em preto a terceira; em verde escuro a variação observada na quarta campanha; em azul a variação observada na quinta campanha; em rosa na sexta; e em verde claro a variação observada na sétima campanha.

Conforme pode ser observado na **Figura 5.1-4** há uma tendência de segregação entre os resultados obtidos nas sete primeiras campanhas ($R=0,4673$; $p=0,001$). Além disso verifica-se uma diferença na dispersão dos pontos que representam cada campanha. É interessante notar que a maior dissimilaridade é exibida entre a sétima campanha e as demais.

Na **Figura 5.1-5** são apresentados exemplos de representações gráficas das paisagens sonoras (*soundscape*s). Nessa figura é possível observar como a atividade sonora varia ao longo do tempo e quais intervalos de frequência são utilizados.

Figura 5.1-6: Representação gráfica das paisagens sonoras (*soundscape*s) obtidas na área de estudo durante a primeira campanha de monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes



5.2 Avifauna

a) Riqueza e Composição

A partir da análise das 4.200 gravações (50 gravações/ponto/campanha - 10 pontos nas quatro primeiras campanhas e 14 pontos a partir da quinta campanha e 16 a partir da sétima) selecionadas de modo aleatório, foram realizados: (1) 1.081 registros de indivíduos pertencentes a 75 espécies de aves durante a primeira campanha; (2) 1.371 registros de indivíduos, pertencentes a 54 espécies na segunda campanha; (3) apenas 342 registros realizados na terceira campanha, representando 40 espécies; (4) 942 registros de indivíduos na quarta campanha, representando 70 espécies; (5) 840 indivíduos de 57 espécies na quinta campanha; (6) 877 indivíduos de 62 espécies na sexta campanha; e (7) 1.165 indivíduos de 63 espécies na sétima campanha.

Ressalta-se que os resultados obtidos durante essas sete primeiras campanhas de monitoramento da Barragem Duas Pontes somam 18 espécies à lista já acumulada para a área de estudo, ou seja: o jacuguaçu (*Penelope obscura*), a caburé (*Glaucidium brasilianum*), o gavião-relógio (*Micrastur semitorquatus*), o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), o macuru (*Nonnula rubecula*), a ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), o matracão (*Batara cinerea*), o chorozinho-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*), o papa-formiga-de-grota (*Myrmoderus squamosus*), o bico-virado-carijó (*Xenops rutilans*), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), a guaracava-cinzenta (*Myiopagis caniceps*), o papa-moscas-cinzento (*Contopus cinereus*), o sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), a polícia-inglesa-do-sul (*Leistes superciliaris*), a saíra-preciosa (*Tangara preciosa*) e o passaro-preto (*Gnorimopsar chopi*).

Com esses registros adicionais, a lista de espécies de aves registradas até o momento para as áreas sob influência da Barragem Duas Pontes (incluindo todos os estudos realizados no âmbito do licenciamento ambiental deste empreendimento) sobe para 222 espécies.

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

Tabela 5.2-1: Lista de espécies de aves já registradas na área de estudo e espécies registradas durante as sete primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	B	D		
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	asa-branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Cracidae	<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D	QA	
	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	M	D		
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Anhinga	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N		
Ardeidae	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	M	S		
	<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna-de-cara-branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N		
	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N		
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-vernilhoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	B	N		
	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	S		
	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	B	N		
	<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçaná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	B	N		
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B	N		
	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	B	S		
	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	M	D		
	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	M	D		
	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	B	S		
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Guira quira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	B	N		
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	coruja-de-igreja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Caprimulgidae	<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	B	S		
	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	M	S		
	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Buconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	A	D		
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	M	S		
Picidae	<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S		
	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	pica-pau-anão-barrado	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	B	S		
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	B	S		
	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	M	D		
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	B	S		
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	M	D		
	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	B	N		
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	B	N		
	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	B	N		
	<i>Herpotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauiã	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	s		
	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Micrastur semitorquatus</i>		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	m	s		
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac	
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	M	S	VU		
	<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N			
	<i>Brotoeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	M	S			
	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Stadius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	B	S			
	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	B	N			
	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	M	S			
	<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0		s	QA		
Thamnophilidae	<i>Hypodaedalus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	A	D				
	<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matração	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D				
	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	M	D			
	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S			
	<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	B	D			
	<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S			
	<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	M	D			
	<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	M	D			
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	M	D		
	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	M	N			
		<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D			
	Xenopidae	<i>Xenops minutus</i> (Sparman, 1788)	bico-virado-miúdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D			
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821		bico-virado-carijó	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	M	D				
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N				
	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N				
	<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	fura-barreira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A	D				
	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	M	D				
	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	M	D			
	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	S			
	<i>Craniolaeca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	M	N				
	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	B	S				
	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	M	D				
	<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N			
	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D			
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	M	N				

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	M	D		
	<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	M	D		
	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	M	D		
	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	M	D		
	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Poicilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Hemiriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	M	D		
Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	B	N		
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzein, 1868	guaracava-grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	B	S		
	<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	B	S		
	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	B	S		
	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	B	N		
	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	B	D		
	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	B	S		
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	B	N		
	<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	B	N		
	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Gubernates yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N		
	<i>Empidonamus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	M	D			
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N			

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	B	D		
	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	M	D		
	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	N		
	<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	B	S		
	<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviera	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	B	D		
Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	M	N		
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Tachycineta leucorhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	B	N		
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	B	S		
	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	B	N		
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	B	N		
	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	M	D		
	<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	B	D		
	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
Icteridae	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	M	S		
	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Leistes militaris</i> (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	B	N		

Familia	Nome Científico	Nome Popular	Pontos de Amostragem (DP)																Sens.	Dep.	Status	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	23	24			Est	Nac
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	B	S		
	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Tachyphonus rufus</i> (Boddaert, 1783)	pipira-preta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D	QA	
	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	B	D		
	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	D		
	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	B	S		
	<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	M	N		
	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	biqodinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
	<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	D		
	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B	S		
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B	N		

Entre as espécies registradas até o momento para as áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, 46,4% (103 espécies) pertencem à ordens de Não-Passeriformes, enquanto 53,6% (119 espécies) correspondem pertencem à ordem Passeriformes. Entre os Não-Passeriformes as famílias que tiveram o maior número de espécies registrado foram: Trochilidae (12 espécies), Accipitridae (nove espécies), Picidae (nove espécies) e Columbidae (oito espécies). Por outro lado, entre os Passeriformes, as famílias mais diversas foram: Tyrannidae (27 espécies), Thraupidae (23 espécies), Furnariidae (12 espécies) e Thamnophilidae (sete espécies).

b) Suficiência Amostral

Para a análise da suficiência amostral (por remanescente monitorado) foi avaliado (1) o padrão de riqueza de espécies; e (2) as curvas de rarefação e extrapolação, baseadas na cobertura das amostras (Chao & Jost 2012).

Na **Figura 5.2-1** é apresentado gráfico mostrado a relação entre número de indivíduos e número de espécies identificadas em cada campanha, considerando os dados observados e estimados, com os respectivos intervalos de confiança (IC 95%).

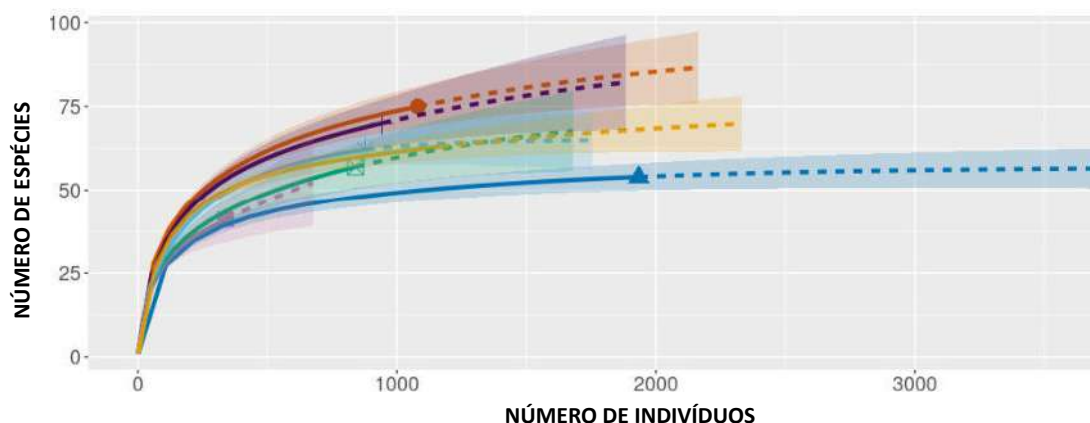


Figura 5.2-1: Diversidade de aves observada e estimada para cada uma das campanhas realizadas até o momento. Linha contínua - dados observados; Linha tracejada - dados estimados; e respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Em laranja os dados da primeira, em azul da segunda, rosa da terceira e em roxo da quarta e em verde da quinta, em azul claro da sexta e em amarelo da sétima campanha.

A partir da análise a **Figura 5.2-1** é possível verificar que o número de espécies tende a crescer com a intensificação do esforço amostral. Entre as campanhas, aquela que apresentou menor diversidade e pior representação da diversidade foi a terceira campanha.

As extrapolações realizadas, considerando o dobro de indivíduos daqueles observados na terceira campanha (cenário compatível com o acúmulo de dados a partir de 20 dias de amostragem), indica que, embora haja uma clara tendência de incremento na riqueza, grande parte da comunidade de aves das áreas amostradas foi registrada, indicando dados representativos da avifauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

c) Características Ecológicas

Neste item é apresentada uma caracterização geral da avifauna, registrada, até o momento, nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, quanto a sensibilidade a alterações ambientais e dependência de ambientes florestais.

– Sensibilidade a Alterações Ambientais

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

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

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

O processo de alteração dos ambientes florestais dessa região, assim como da estrutura da paisagem, tem consequências sobre essa composição da avifauna. Com a intensificação do processo de simplificação ambiental, assiste-se, também, a um processo não apenas de

perda de diversidade (riqueza) como também de alteração na composição da avifauna quanto à sensibilidade ambiental. Quanto mais drásticas as mudanças imprimidas sobre esses ambientes, menor será a participação de espécies de média e, principalmente, de alta sensibilidade, aumentando, proporcionalmente, a participação daquelas espécies de baixa sensibilidade.

Na **Figura 5.2-2** é apresentada a composição da avifauna da área de estudo quanto à sensibilidade a alterações ambientais. Essa composição é apresentada para comunidade de aves registrada durante cada campanha de monitoramento realizada até o momento.

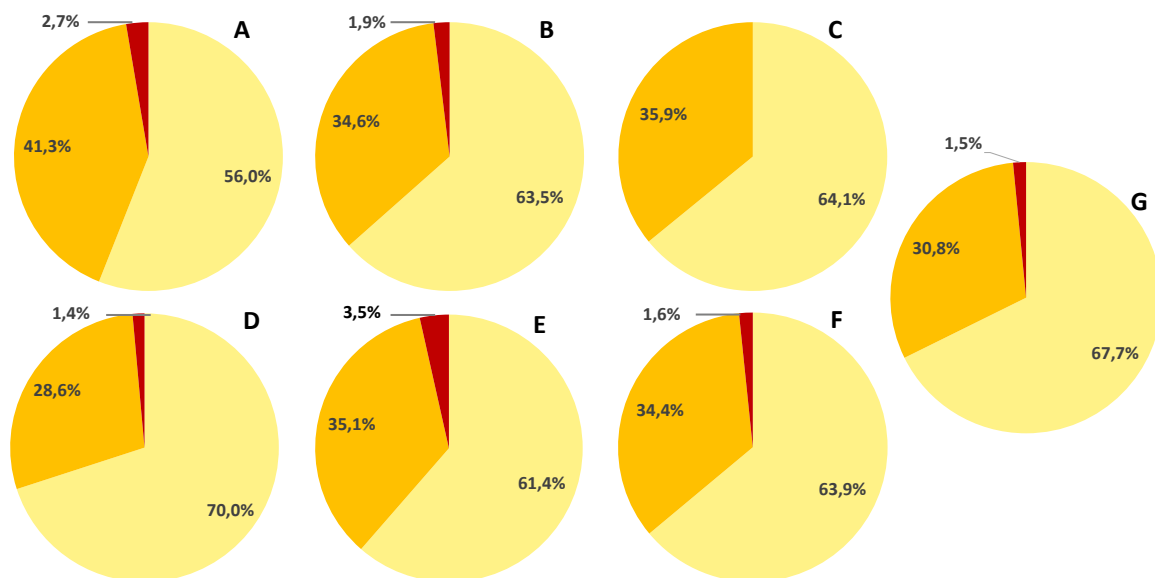


Figura 5.2-2: Distribuição das espécies de aves registradas durante a primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D), quinta (E), sexta (F) e sétima (G) campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, quanto à sensibilidade a alterações ambientais.

Os resultados apresentados na **Figura 5.2-3**, conforme esperado, indicam uma predominância de espécies consideradas de baixa sensibilidade a alterações ambientais. Este grupo representa 56% do total de espécies registradas na primeira, 63,5% na segunda, 64,1% na terceira, 70% na quarta, 61,4% na quinta, 63,9% na sexta e 67,7% na sétima campanha. Entre as espécies consideradas de baixa sensibilidade temos espécies como o inhambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), o gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), a caburé (*Glaucidium brasilianum*), o rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), o pica-pau-anão-barrado (*Picumnus cirratus*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*), o choró-boi (*Taraba major*), o neinei (*Megarynchus pitangua*), o papa-moscas-cinzento (*Contopus cinereus*), o pitiguari

(*Cyclarhis gujanensis*), o sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) e o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*).

A maior parte dessas espécies possuem ampla distribuição ocorrendo tanto no bioma da Mata Atlântica como em outros biomas, sendo algumas (como *Vanellus chilensis*) típicas de ambientes abertos. Muitas dessas aves se beneficiam do processo transformação da paisagem imposto pelo homem, aumentando a abundância nas áreas de ocorrência natural, ou mesmo ampliando a distribuição geográfica.

Por outro lado, 41,3% (primeira campanha), 34,6% (segunda campanha), 35,9% (terceira campanha), 28,6% (quarta campanha), 35,1% (quinta campanha), 34,4% (sexta campanha) e 30,8% (sétima campanha) das espécies são consideradas de média sensibilidade, ou seja, são espécies que apresentam alguma resiliência, mas que são dependentes de fragmentos de vegetação nativa em estado de conservação relativamente bom (ex. fragmentos em estágio médio de regeneração). Como exemplo de espécies de aves que pertencem a esse grupo podemos citar: o jacaguaçu (*Penelope obscura*), a juriti-gemeadeira (*Leptotila rufaxilla*), o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*), o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*), a arara-canindé (*Ara ararauna*), o papa-formiga-de-grota (*Myrmoderus squamosus*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*) e o soldadinho (*Antilophia galeata*).

Por fim, merece destaque o registro, até o momento, de duas espécies consideradas por Stotz *et al.* (1996) de alta sensibilidade a alterações ambientais. Na primeira campanha foram registradas duas aves que pertencem a este grupo (2,7%) enquanto na segunda apenas uma delas foi registrada (1,9%), assim como na quarta (1,4%), quinta (3,5%), sexta (1,6%) e sétima (1,5%) campanha. Na terceira campanha não foi registrada nenhuma espécie considerada de alta sensibilidade. As espécies, pertencentes a esse grupo, registradas até o momento foram: a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*), o macuru (*Nonnula rubecula*) e o chocão-carijó (*Hypoedaleus guttatus*) e o fura-barreira (*Clibanornis rectirostris*), sendo, o chocão-carijó, endêmico da Mata Atlântica. O macuru ainda não havia sido registrado nos estudos anteriores realizados nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

– Dependência de Ambientes Florestais

Para a análise dos níveis de dependência das espécies de aves de ambientes florestais, utilizamos como referência o trabalho de Silva (1995). O autor propôs uma classificação das

espécies em três classes de dependência de ambientes florestais: (1) espécies não-dependentes, (2) semi-dependentes e (3) dependentes. As espécies não-dependentes são aquelas que ocorrem associada, inclusive a ambientes abertos. As semi-dependentes, embora possam ser observadas se deslocando (ou eventualmente visitando) ambientes abertos dependem da presença de ambientes florestais na paisagem. Por fim, as espécies dependentes de ambientes florestais são aquelas típicas desses ambientes, cuja ocorrência restringe-se a essas formações.

Ressalta-se que o estudo de Silva (1995) foi realizado considerando as espécies de aves que ocorrem no bioma Cerrado. Para aquelas aves registradas na área de estudo, que não ocorrem no Cerrado, a classificação em níveis de dependência de ambientes florestais foi realizada com base no conhecimento sobre a ecologia das espécies, do especialista responsável por este estudo.

Na **Figura 5.2-4** é apresentada a composição da comunidade da área de estudo em relação à dependência de ambientes florestais.

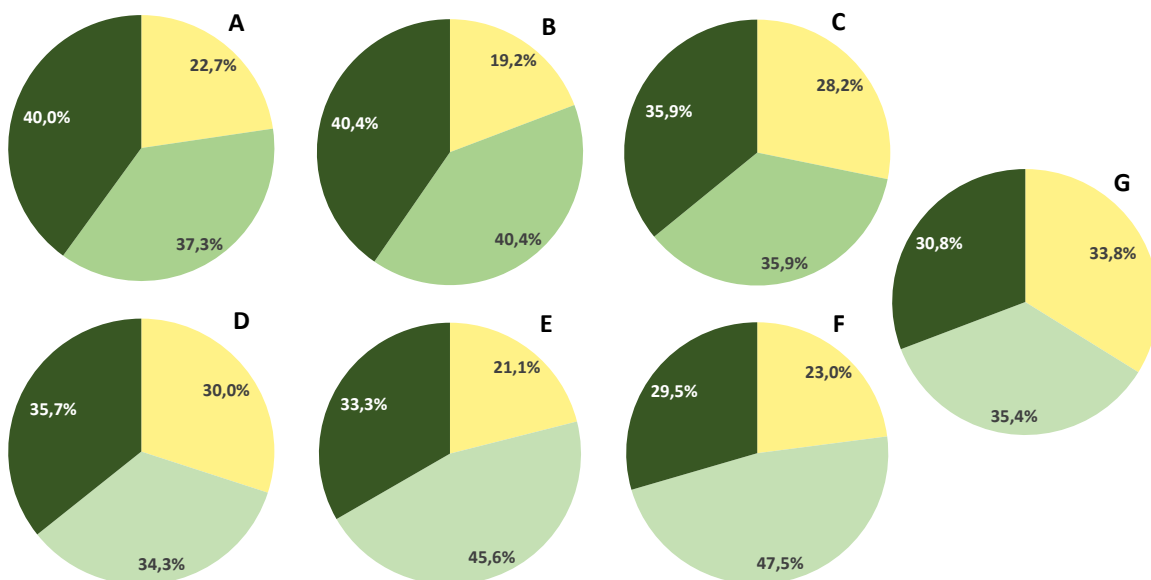


Figura 5.2-3: Distribuição das espécies de aves registradas durante a primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D), quinta (E), sexta (F) e sétima (G) campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, quanto à dependência de ambientes florestais.

Os resultados obtidos revelam uma clara dominância de espécies com algum grau de dependência de ambientes florestais nas sete campanhas, evidenciando que a comunidade de aves ainda guarda identidade com os ambientes que originalmente ocorriam na região.

Cerca de 77% (primeira campanha), 80% (segunda campanha), 72% (terceira campanha), 70% (quarta campanha), 79% (quinta campanha), 77% (sexta campanha) e 66% (sétima campanha) das espécies registradas exibem alguma dependência de ambientes florestais. Do total de espécies registradas na primeira campanha 37% são semi-dependentes e 40% dependentes. Na segunda campanha as semi-dependentes correspondem a 40,4% e as dependentes 40,4%. Na terceira, 35,9% são semi-dependentes e 35,9% são dependentes. Na quarta campanha as semi-dependentes representam 34,3% e as dependentes 35,7%. Na quinta campanha 45,6% são semi-dependentes e 33,3% dependentes. Na sexta campanha, 47,5 são semi-dependentes e 29,5 dependentes. Por fim, na sétima campanha 35,4% são consideradas semi-dependentes e 30,8% dependentes. Aquelas espécies que não apresentam qualquer dependência desses ambientes, ou seja, que são típicas de formações abertas representam apenas 22,7% das aves registradas na primeira campanha, 19,2% na segunda, 28,2% na terceira, 30% na quarta, 21,1% na quinta, 23% na sexta e 33,8% na sétima campanha.

Como exemplo de espécies que só ocorrem em paisagens florestais (onde o elemento florestal é dominante), podemos citar: o jacuguaçu (*Penelope obscura*), o macuru (*Nonnula rubecula*), o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*), o chocão-carijó (*Hypoedaleus guttatus*), o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), o estalador (*Corythopsis delalandi*), o canário-do-mato (*Myiothlypis flaveola*) e o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*).

Entre as semi-dependentes, que possuem, grande capacidade de dispersão, ocorrem tanto em ambientes abertos como florestais, mais dependem da presença do segunda na paisagem para ocorrer temos, por exemplo: a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), o tucanuçu (*Ramphastos toco*), a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), o neinei (*Megarynchus pitangua*), o trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*) e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

Finalmente, entre as espécies típicas de áreas abertas, em sua grande maioria de alta resiliência a alterações na paisagem encontramos: a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), a seriema (*Cariama cristata*), o caracará (*Caracara plancus*), o arapaçu-de-cerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*), o risadinha (*Camptostoma obsoletum*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e a saíra-amarela (*Tangara cayana*).

d) Frequência Relativa

A partir dos resultados obtidos por meio da análise das 500 gravações/campanha (até a quinta campanha), de 700 gravações a partir da quinta e de 800 a partir da sétima campanha foi calculada a frequência relativa das espécies de aves nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes (Figura 5.2-4).

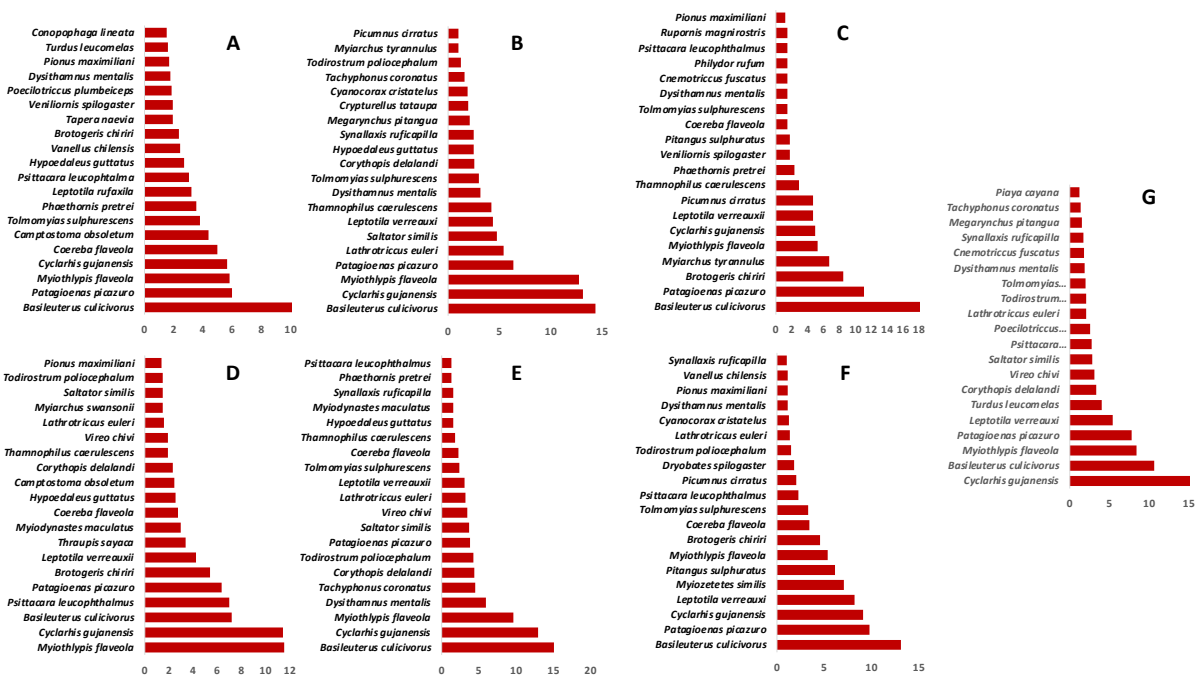


Figura 5.2-4: Frequência relativa das espécies de aves na primeira (A), segunda (B), terceira (C), quarta (D), quinta (E), sexta (F) e sétima (G) campanha de monitoramento da área sob influência da Barragem Duas Pontes.

Os resultados apresentados na **Figura 5.2-4** revelam uma grande diferença na composição das listas de espécies mais frequentes nas sete primeiras campanhas de monitoramento. Essa diferença deve-se, provavelmente, às diferentes épocas do ano em que as campanhas foram realizadas (período de seca e período de chuvas), uma vez que a intensidade da atividade (inclusive vocalização) das espécies varia ao longo do ano, tornando-as mais ou menos conspícuas.

Por outro lado, três espécies estão entre as cinco mais frequentes em todas as campanhas, ou seja: o pula-pula (*Basileuterus culicivorus* - a mais frequente em cinco das sete campanhas), a asa-branca (*Patagioenas picazuro*) e o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis flaveola* - a mais frequente na quarta campanha).

e) *Similaridade*

Neste item são apresentados os resultados das análises de NMDS que visam avaliar a similaridade entre as comunidades de aves amostradas nas sete primeiras etapas do monitoramento. Os resultados são apresentados na **Figura 5.2-5**.

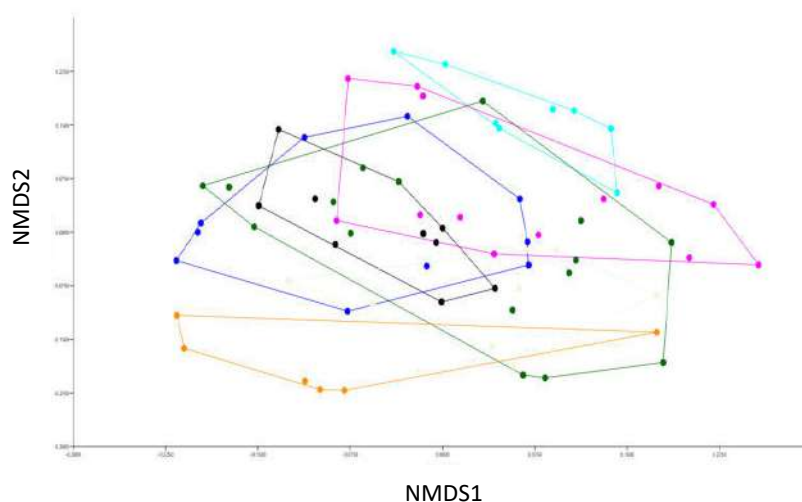


Figura 5.2-5: Similaridade na composição das comunidades de aves (NMDS) registradas entre os pontos amostrados na primeira (preto), segunda (laranja), terceira (azul claro), quarta (cinza claro), quinta (azul), sexta (rosa) e sétima (verde) campanha de monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

Os resultados indicam uma tendência de maior similaridade entre pontos da mesma etapa de monitoramento do que entre etapas. As diferenças observadas entre as avifaunas das campanhas de amostragem são significativas ($R=0,6325$; $p<0,001$).

Esses resultados são congruentes com o esperado, já que as campanhas ocorreram em diferentes períodos do ciclo hidrológico, a primeira, a terceira e a sexta no período de seca e a segunda, quarta, quinta e sétima no período de chuva, o que, conforme já mencionado, tem forte influência sobre a atividade das espécies. Outro elemento que pode contribuir para este resultado é o fato de um dos remanescentes monitorado ter sido objeto de supressão parcial entre as duas primeiras campanhas.

f) Espécies Prioritárias

Neste item são apresentadas todas as espécies já registradas na área de estudo (não apenas aquelas registradas durante a primeira campanha de monitoramento), consideradas sob algum grau de ameaça pelas listas oficiais de espécies ameaçadas (ICMBio, 2018; Decreto Estadual N° 60.133 de 7 de fevereiro de 2014). Quatro espécies de aves registradas área de estudo encontram-se sob algum grau de ameaça (incluindo "quase ameaçada") pela lista de espécies ameaçadas do Estado do São Paulo, conforme descrito a seguir:

- Jacupemba (*Penelope superciliaris*) - Este cracídeo possui ampla distribuição em território brasileiro, não ocorrendo apenas na porção oeste da Amazônia. Trata-se de uma ave que vive em grupos, associada, principalmente, a ambientes de borda de remanescentes florestais. Se alimenta de material vegetal (ex. frutos, sementes, flores, brotos de folhas). É considerada quase-ameaçada no Estado de São Paulo, principalmente pela perda de hábitat e caça. Foi registrada na área de estudo apenas em levantamentos prévios. Não houve registro desta espécie nas sete primeiras etapas do monitoramento;
- Arara-canindé (*Ara ararauna*) - Espécie de psitacídeo de grande porte (cerca de 80 cm de comprimento), com ampla distribuição, ocorre principalmente no Brasil Central, embora também seja encontrada em outros biomas como a Amazônia. Originalmente comum no estado de São Paulo, ocorrendo associado às formações abertas e florestas estacionais do interior tornou-se progressivamente mais rara no em razão da destruição de seu hábitat e, também, pela captura para o comércio de animais silvestres. Durante a primeira campanha de monitoramento foi registrada nos pontos DP02 e DP12. Não houve registro na segunda nem na terceira campanha;
- Papagaio (*Amazona aestiva*) - esta espécie de psitacídeo é uma das mais conhecidas do gênero. Possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o nordeste do Brasil até a região centro-oeste e sudeste, leste da Bolívia, Paraguai e nordeste da Argentina. Espécie frugívora, assim como todas as demais espécies da família que ocorrem na região Neotropical, ocorre associada, principalmente a ambientes abertos (ex Cerrado e Chaco) e florestas estacionais. Sofre, principalmente, por duas razões, a perda/perturbação de seu habitat e a pressão de captura para venda no mercado ilegal

de animais silvestres. Ressalta-se que essa espécie vem se recuperando, tendo suas populações ampliadas. Atualmente é possível registrá-la mesmo em ambientes urbanos;

- Macuru (*Nonnula rubecula*) - essa espécie da família Bucconidae possui ampla distribuição pelo Brasil. No entanto, no Estado de São Paulo, sua ocorrência atual está restrita a algumas poucas regiões. É uma ave típica de ambientes florestais. Mesmo em Biomas tipicamente abertos, como o Cerrado, ocorre associada a matas de galeria e encaves de Floresta Estacional, por exemplo. Alimenta-se, principalmente de insetos. É considerada ameaçada em São Paulo, principalmente, pela perda e fragmentação do ambiente florestal. Na área de estudo foi registrada, pela primeira vez, durante e presente campanha de monitoramento. Seu registro foi realizado apenas durante a primeira campanha, no DP04; e
- Soldadinho (*Antilophia galeata*) - Essa espécie de piprídeo é endêmica do Cerrado, onde ocorre associada às formações florestais marginais à cursos d'água (ex. matas de galeria). É uma espécie de sub-bosque que se alimenta, principalmente, de pequenos frutos, mas também de insetos. A principal ameaça a essa espécie é a destruição de seu hábitat. Esta ave foi registrada durante a primeira campanha de amostragem do Subprograma de Monitoramento de Fauna, em dois pontos, o DP12 e o DP24.

g) Registros Fotográficos

A seguir são apresentadas algumas fotos de aves registradas na área de estudo durante levantamentos anteriores realizados na área sob influência da Barragem Duas Pontes.



Foto 5.2-1: Ananai (Anatidae: *Amazonetta brasiliensis*), Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, transecto 4, 01/10/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.2-2: Socó-dorminhoco (Ardeidae: *Nycticorax nycticorax*) no açude da Fazenda Palmeiras, Barragem Duas Pontes, SP, 04/09/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.2-3: Garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), próxima do DP17, durante a terceira campanha do monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, 28/05/21



Foto 5.2-4: Curiango (*Hydropsalis albicollis*), próximo do ponto DP03, na terceira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, 27/05/21



Foto 5.2-5: Biguás (Phalacrocoracidae: *Phalacrocorax brasilianus*), lago da fazenda da granja, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20



Foto 5.2-6: 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 5.2-7: 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 5.2-8: Gavião (Accipitridae: *Geranoaetus albicaudatus*), estrada para o canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 2ª. campanha, 06/01/21.



Foto 5.2-9: Indivíduo de *Penelope superciliaris* (jacupemba), registrada na AID da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-10: Indivíduo de *Ara ararauna* (arara-canindé), registrado na AID da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-11: Coruja-buraqueira (Strigidae: *Athene cunicularia*), fazenda da granja, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 2ª. campanha, 29/12/20.



Foto 5.2-12: 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 5.2-13: Indivíduo de *Conopophaga lineata* (chupa-dente) registrado em sub-bosque de fragmento florestal da AID da Barragem Duas Pontes

Foto 5.2-14: Indivíduo de *Hypodaleus guttatus* (chocão-carijó) vocalizando em sub-bosque de remanescente florestal da AID da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-15: Indivíduo de *Thamnophilus doliatus* (chocobarrada) observado no sub-bosque de fragmento florestal da AID da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-16: Indivíduo de *Elaenia spectabilis* de (guaracava-grande) pousado em pequena árvore isolada, na AID da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-17: Primavera (*Xolmis cinereus*) registrado durante a terceira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, 25/06.21.



Foto 5.2-18: Indivíduo de *Lepidocolaptes angustirostris* na ADA da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-19: Indivíduo de *Myiozetetes similis* na ADA da da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-20: Indivíduo de *Eupetomena macroura* na ADA da da Barragem Duas Pontes.



© 2017 José Cassimiro

Foto 5.2-21: Indivíduo de *Tyrannus savana* na ADA da da Barragem Duas Pontes.



Foto 5.2-22: Indivíduo de *Coragyps atratus* na ADA da da Barragem Duas Pontes.



Foto 5.2-23: Indivíduo de *Patagioenas picazuro*, na ADA da da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-24: Indivíduo de *Amazona aestiva*, na ADA da da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-25: Indivíduo de *Stelgidopteryx ruficollis*, na ADA da da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-26: Indivíduo de *Ramphastos toco*, na ADA da Barragem Duas Pontes durante a terceira campanha de monitoramento



Foto 5.2-27: Indivíduo de *Lanio melanops* (tiê-de-topete) observado na copa de fragmento florestal da ADA da Barragem Duas Pontes



Foto 5.2-28: Mãe-da-lua (*Nyctibiidae: Nyctibius griseus*), canteiro de obras, Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, campanha piloto, 07/10/17. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.2-29: Lavadeira alimentando o filhote (*Tyrannidae: Arundinicola albiventer*).



Foto 5.2-30: Coleirinho macho (*Thraupidae: Sporophila caerulea*).

5.3 Mastofauna

a) Riqueza e Composição

Durante as sete primeiras campanhas de monitoramento da mastofauna de médio e grande porte nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes foi registrado um total de 22 espécies das quais 17 de mamíferos nativos e cinco exóticos. Essas 22 espécies encontram-se distribuídas em sete ordens (**Figura 5.3-1, Tabela 5.3-1**). Ressalta-se que, somados os outros estudos realizados na região, temos um total de 31 espécies de mamíferos de médio e grande porte.

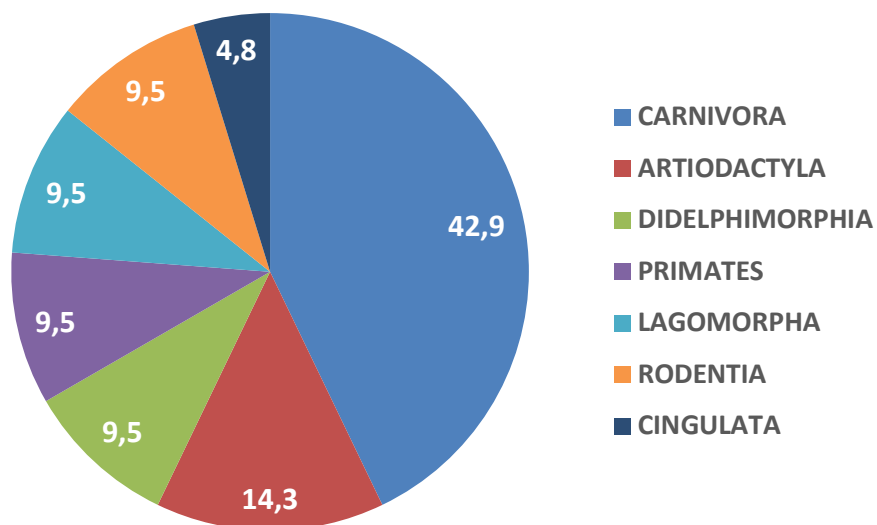


Figura 5.3-1: Proporção de espécies em cada ordem de mamíferos (incluindo espécies exóticas) registrada durante as sete primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes

Tabela 5.3-1: Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte já registradas na área de estudo e espécies registradas durante as sete primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

Ordem	Família	Espécie	Estudos Anteriores	Pontos de Amostragem																								Ameaçadas	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	Nac	Est		
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	Didelphis albiventris	x	1	2	6	1	1	2	1	1	0	11	2	0	16	19	0	0	0	0	0	1	0	-	-			
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	Didelphis aurita	x	3	2	0	0	3	2	0	1	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
CINGULATA	Dasypodidae	Dasybus novemcinctus	x	3	5	2	2	0	0	1	3	4	2	1	1	1	1	0	0	0	0	3	0	3	-	-			
CINGULATA	Dasypodidae	Euphractus sexcinctus	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-			
PRIMATES	Cebidae	Sapajus nigritus END	x	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	NT			
PRIMATES	Callitrichidae	Callithrix jacchus	x	0	1	8	3	0	2	0	0	0	1	4	0	0	0	0	3	1	0	2	0	0	Exótica/Introduzida				
PRIMATES	Callitrichidae	Callithrix penicillata	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Exótica/Introduzida				
PRIMATES	Pitheciidae	Callicebus nigrifrons	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	NT			
LAGOMORPHA	Leporidae	Sylvilagus brasiliensis	x	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	DD			
LAGOMORPHA	Leporidae	Lepus europaeus	x	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Exótica/Introduzida				
ARTIODACTYLA	Suidae	Sus scrofa	x	2	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Exótica/Introduzida				
ARTIODACTYLA	Bobidae	Bos taurus	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15	14	0	1	0	0	Exótica/Introduzida				
ARTIODACTYLA	Cervidae	Mazama gouazoubira	x	1	0	0	0	3	0	0	0	6	4	0	6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	-	-			
CARNIVORA	Felidae	Felis catus	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Exótica/Introduzida				
CARNIVORA	Felidae	Leopardus pardalis	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	AM			
CARNIVORA	Felidae	Leopardus wiedii		0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	AM			
CARNIVORA	Felidae	Leopardus guttulus		0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	AM			
CARNIVORA	Felidae	Herpailurus yagouaroundi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	-	AM			
CARNIVORA	Felidae	Puma concolor	x	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	VU	AM			
CARNIVORA	Canidae	Canis familiaris	x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Exótica/Introduzida				

Ordem	Família	Espécie	Estudos Anteriores	Pontos de Amostragem																								Ameaçadas	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	Nac	Est		
CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	x	0	0	0	0	0	0	1	0	29	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
CARNIVORA	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	x	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	7	4	4	0	0	VU	AM		
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Eira barbara*</i>	x	0	0	5	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-		
CARNIVORA	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NT	NT		
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	x	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
CARNIVORA	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	x	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-	-		
RODENTIA	Sciuridae	<i>Guerlinguetus ingrami</i> END	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
RODENTIA	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>		1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0				
RODENTIA	Hydrocharidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	x	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	1	0	1	2	0	5	4	-	-			
RODENTIA	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Exótica/Introduzida			

Entre os mamíferos nativos, as ordens Carnívora e Artiodactyla, foram as que apresentaram maior número de espécies, com nove (oito nativas e uma exótica), e três espécies (uma nativa e duas exóticas) respectivamente. As demais ordens (Dideplhiomorpha, Primates, Lagomorpha e Rodentia) foram representadas por duas espécies cada. Apenas Cingulata é representada por apenas uma espécie.

Dentre os mamíferos nativos registrados em campo, seis são considerados ameaçados de extinção no estado de São Paulo (Decreto Estadual N° 60.133 de 7 de fevereiro de 2014), a onça-parda (*Puma concolor*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Na lista brasileira (ICMBio, 2018) estão listados apenas a onça-parda e o lobo-guará, ambos considerados na categoria vulnerável.

Até o momento, também foi registrada a presença de duas espécies exóticas silvestres, o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) e a lebre-européia (*Lepus europaeus*), além da ocorrência de animais domésticos como o cachorro (*Canis familiaris*) e javalis (*Sus scrofa*) em remanescentes de vegetação nativa. Nota-se, ainda, os registros de gado (*Bos taurus*) cuja ocorrência é frequente nos remanescentes de vegetação nativa.

Dentre os pontos amostrais, o DP10 foi aquele que apresentou maior número de espécies (oito espécies nativas e três exóticas). Em seguida os pontos DP01 e DP09, com dez espécies cada um (oito nativas e duas exóticas no DP01; e todas nativas no DP09). Esses pontos são seguidos pelo DP21, com nove espécies, sendo duas exóticas e sete nativas. Com um total de sete espécies aparecem os pontos DP04 e DP12 (cinco nativas e duas exóticas no DP04; e todas nativas no DP12). Nos pontos DP02, DP08, DP13 e DP20 foram registradas, até o momento, um total de seis espécies (quatro nativas e duas exóticas no DP02; cinco nativas e uma exótica no DP08; e todas nativas no DP08 e DP13). Nos pontos DP03 e DP11 foram registradas cinco espécies, sendo quatro nativas e uma exótica. Em DP06, DP07 e DP18 foram registradas quatro espécies (três nativas e uma exótica nos dois primeiros e duas nativas e duas exóticas no DP18). Três espécies nativas foram registradas no DP05. Por fim, duas espécies foram registradas no DP17 e DP19 (uma nativa e uma exótica no DP17; e duas exóticas no DP19) (**Figura 5.3-2**).

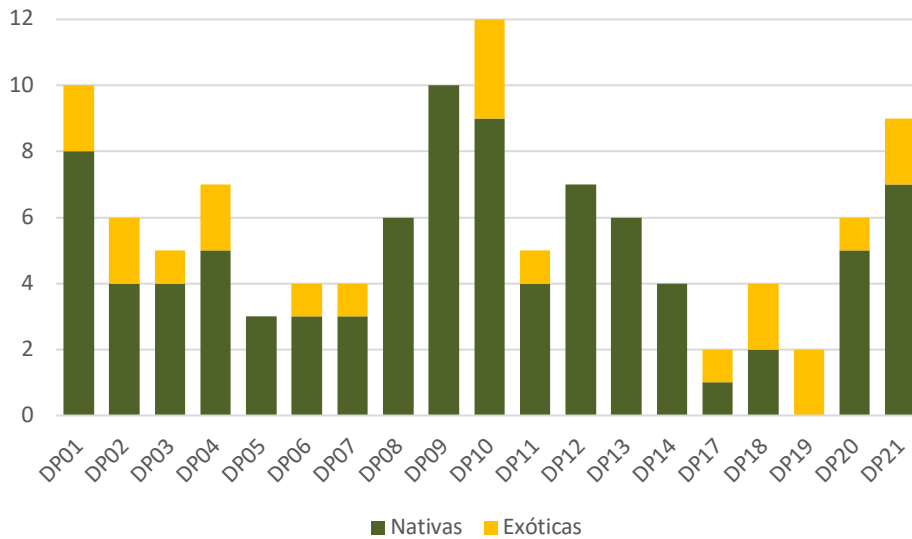


Figura 5.3-2: Riqueza de espécies registrada em cada ponto amostral, durante as sete primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

b) Suficiência Amostral

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

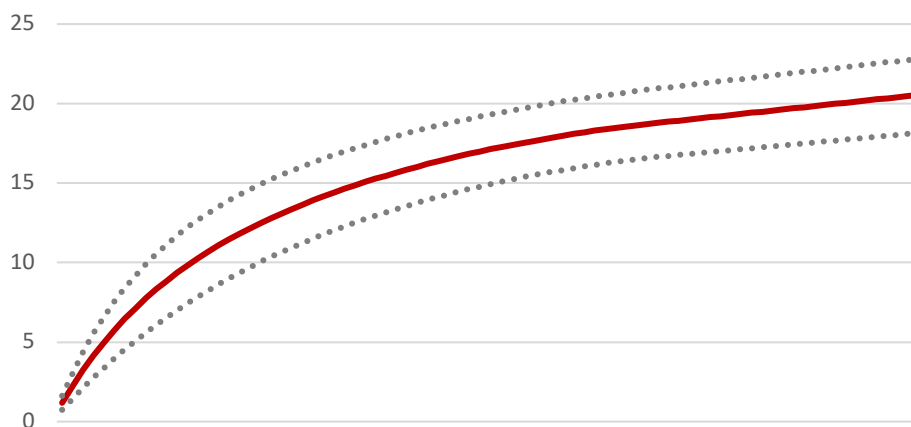


Figura 5.3-3: Curva de rarefação do número acumulado de espécies de mamíferos em função do número de áreas de amostragem na área de influência da Barragem Duas Pontes. Linhas pontilhadas representam intervalo de confiança de 95%.

Com a continuidade dos esforços de monitoramento, e amostragem dos demais pontos que não puderam ser acessados nas sete primeiras campanhas, deverá haver um incremento das espécies de mamíferos. Este cenário é corroborado pelo total de espécies de mamíferos registradas até o momento nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, ao longo de todos os estudos realizados durante o processo de licenciamento ambiental do empreendimento (ver **Tabela 5.3-1**).

Essa tendência é corroborada pela estimativa de riqueza obtida por meio do estimador Jackknife1 (24 espécies). É importante lembrar, no entanto, que apesar da riqueza de espécies de uma área ser finita, apenas amostragens de longo prazo podem levar à assíntota de curvas de acumulação de espécies (Delabie *et al.* 2000). Entretanto, o decréscimo na taxa de acúmulo de espécies indica que a riqueza amostrada se aproxima, cada vez mais, da riqueza real da área de estudo.

c) Características Ecológicas

A composição de espécies de mamíferos registrada na área sob influência da Barragem Duas Pontes compreende principalmente espécies generalistas e tolerantes a pressão antrópica. A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o gambá (*Didelphis aurita*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) são exemplos de espécies de ampla distribuição e tolerantes a perturbações antrópicas.

Por outro lado, também foram registradas espécies que, apesar de apresentarem certa resiliência, ocorrendo em paisagens sob influência de atividades humanas, são consideradas ameaçadas de extinção, caso, por exemplo, da onça-parda (*Puma concolor*), da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Essas espécies (principalmente a onça-parda e o lobo-guará) têm sido registradas, com certa frequência, ao longo dos estudos ambientais realizados na área. Esses registros incluem filhotes (onça-parda), o que indica que os principais fatores de pressão sobre as populações dessas espécies, estão relativamente controlados na região.

A presença de espécies exóticas observadas nas áreas de estudo é também um fator de pressão para as espécies nativas. Foi verificada, por exemplo, a presença do javali (*Sus scrofa*), sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), além da presença de animais domésticos, como cachorro. Os cães domésticos acessam áreas naturais e atuam como predador não natural de diversas espécies de animais silvestres, como veados (*Mazama sp.*), paca

(*Cuniculus paca*), primatas, tatus e gambás (*Didelphis* spp) (Galetti & Sazima, 2006), algumas das quais presentes na área de estudo.

d) Frequência Relativa

Na **Figura 5.3-4** é apresentada a frequência relativa das espécies nativas de mamíferos de médio e grande porte registradas durante as sete primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

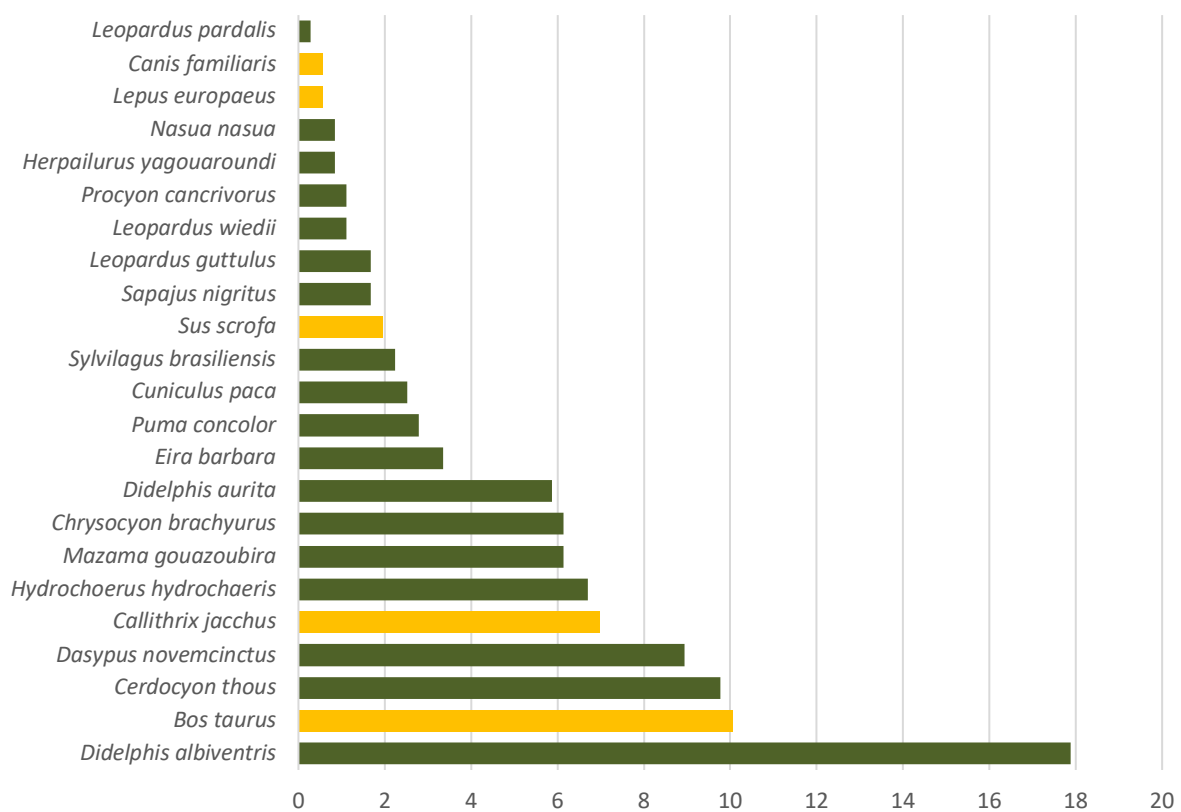


Figura 5.3-4: Frequência de ocorrência das espécies registradas nos pontos amostrais na área de influência da Barragem Duas Pontes. Em verde são representadas as espécies nativas e, em amarelo, as exóticas.

Considerando todos os registros realizados ao longo das sete primeiras campanhas temos o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) como a mais frequente (representando cerca de 18% do total de registros). Em seguida temos uma espécie exótica, o gado (*Bos taurus*), que representou cerca de 10% do total de registros acumulados durante o monitoramento de fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), até o momento, foi a terceira espécie mais frequente (cada uma com ~9,8% do total

de registros). Em quarto lugar vem o tatu-galinha (*Idasypus novemcinctus* - cerca de 9% dos registros); seguido de uma espécie exótica, o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus* - cerca de 7% dos registros); e da capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), que representou 6,7% dos registros. Empatados temos o veado (*Mazama gouazoubira*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), ambos com cerca de 6,1% dos registros cada um. Esse resultado surpreendente pela elevada frequência e número absoluto de registro dessa espécie ameaçada de extinção (lobo-guará). No entanto, esse elevado número pode ser explicado, ao menos em parte, pelos registros por meio de vestígios e por algumas espécies, como o lobo-guará, apresentarem grande área de vida, podendo muitos registros corresponderem a poucos indivíduos. Embora o lobo-guará, espécie de grande porte e sob ameaça de extinção, provavelmente não esteja entre as mais frequente na área é possível afirmar que é relativamente comum, inclusive pelos registros diretos efetuados durante as campanhas e nos estudos anteriormente realizados na área. Essa espécie foi registrada nos pontos DP03, DP09, DP12, DP18, DP20, DP21 e DP22.

Em seguida temos o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita* - 8,9%), a irara (*Eira barbara* - 3,4%), a onça-parda (*Puma concolor* - 2,8%); a paca (*Cuniculus paca* - 2,5%); o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis* - 2,2%); o javali (*Sus scrofa* - 2,0%); o macaco-prego (*Sapajus nigritus* - 1,7%); o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus* - 1,7%); o gato-maracajá (*Leopardus wiedii* - 1,1%), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus* - 1,1%); o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi* - 0,8%), o quati (*Nasua nasua* - 0,8%); a lebre-européia (*Lepus europaeus* - 0,6%); o cachorro-doméstico (*Canis familiaris* - 0,6%); e a jaguatirica (*Leopardus pardalis* - 0,3%).

e) Espécies Prioritárias

Neste item destacamos aquelas espécies de mamíferos de médio/grande porte consideradas sob algum nível de ameaça (incluindo aquelas consideradas quase-ameaçadas), seja no Estado de São Paulo, seja a nível nacional:

- *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) – Trata-se de um canídeo de dieta onívora, que ocorre, predominantemente, em ambientes abertos, frequentando, esporadicamente, áreas florestais. Sua área de distribuição está ligada aos ambientes de formações abertas da América do Sul cis-andina, principalmente o Cerrado. É considerada ameaçada no Estado de São Paulo (SMA, 2014) e vulnerável a nível nacional (ICMBio, 2018). A principal ameaça sobre suas populações está ligada à perda de hábitat para a agricultura, mas também sofre com a caça. O lobo-guará foi registrado com alta

frequência durante a primeira campanha de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

- *Puma concolor* (suçuarana, onça-parda) – Este felino de grande porte apresenta ampla distribuição geográfica, em todo o continente americano. Apesar de alta resiliência, podendo ocorrer tanto em ambientes abertos como florestais, em amplo gradiente latitudinal, essa espécie tem sofrido muito com a perda de habitat e caça. Se alimenta, preferencialmente de mamíferos de médio e grande porte, como veados, capivaras e pacas, mas também de animais domésticos como bovinos, caprinos e ovinos. Em razão de, eventualmente, consumir espécimes de rebanhos torna-se alvo de caça. Em razão da evolução da legislação ambiental e aumento da fiscalização, suas populações vêm crescendo em algumas regiões, como no Estado de São Paulo. Entretanto, ainda é considerada ameaçada no Estado de São Paulo (SMA, 2014) e vulnerável em âmbito nacional (ICMBio, 2018). Essa espécie também foi registrada na primeira campanha de monitoramento.
- *Leopardus pardalis* (jaguatirica) – Felídeo de hábitos solitário, terrestre e predominantemente noturno. A exemplo de outros felinos silvestres, é vulnerável a fragmentação de habitat. Sua dieta é constituída principalmente por pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes. Territoriais, geralmente apresentam grandes áreas de vida. Além de caça e tráfico, a principal ameaça à espécie é o desmatamento e a consequente fragmentação das áreas florestadas, bem como a alteração da cobertura original. É considerada ameaçada no Estado de São Paulo (SMA, 2014). Este felino não foi registrado durante essa primeira campanha de monitoramento, mas teve seu registro realizado em outros levantamentos realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento.
- *Gato-mourisco (Herpailurus yagouaroundi)* - O gato mourisco é um felino de porte pequeno-médio, com corpo alongado; cabeça pequena, arredondada e achatada; orelhas pequenas e também arredondadas. O comprimento médio da cabeça ao corpo é de 64 cm e o peso de 5,2 kg. Ocorre em grande parte da Região Neotropical. Seu habitat é variado pode ser registrado em todos os biomas brasileiros, inclusive em vegetação secundária, como aquela existente na área de estudo. Se alimenta, principalmente, de animais com menos de 1 kg, como pequenos roedores, aves e

répteis (OLIVEIRA & CASSARO, 1999), mas, eventualmente, pode preda animais de maior porte. Espécie registrada no ponto DP13.

- *Gato-maracajá (Leopardus wiedii)* - O gato-maracajá, menor que o antecessor, apresenta comprimento variando entre 42 e 79 cm, e cauda relativamente longa, em relação ao corpo, entre 30 e 52 cm. Seu peso varia de 2,3 a 4,9 kg. Este felino, assim como outras espécies aqui tratadas é endêmica da Região Neotropical, ocorrendo desde o sul do México ao Uruguai. Entre os felinos neotropicais esta espécie é aquela que apresenta maior dependência de ambientes florestais. Sua dieta é composta, principalmente, de vertebrados arborícolas, como alguns roedores, marsupiais, mas também é registrada a predação de animais terrícolas, inclusive alguns de médio porte como a paca. Espécie registrada nos pontos DP08 e DP10.
- *Gato-do-mato-pequeno (Leopardus guttulus)* - O gato-do-mato-pequeno é o menor dos felinos silvestres registrados na área de estudo. Seu comprimento varia entre 38 e 56 cm e sua cauda entre 23 e 42 cm. O peso de indivíduos adultos dessa espécie varia de 1,5 a 3,5 kg, sendo o macho um pouco mais pesado do que a fêmea. Sua distribuição restringe-se à América do Sul, ocorrendo tanto em ambientes abertos como florestais, preferindo, porém, o ambiente florestal. Sua dieta é composta, principalmente, de invertebrados e pequenos vertebrados como lagartos, pequenos roedores, pequenos marsupiais e aves. Espécie registrada nos pontos DP04, DP09, DP10, DP11, DP12 e DP21.
- *Lontra longicaudis (lontra)* – Este mustelídeo semiaquático possui corpo altamente adaptado à natação. A lontra é tida como um predador de topo em ambientes aquáticos. Tem como principais itens de sua dieta peixes e crustáceos, porém pode consumir esporadicamente pequenas aves, moluscos, anfíbios e até mesmo frutos. Além da poluição dos corpos hídricos, a caça continua sendo uma grande ameaça à espécie. Historicamente caçada por sua pele, atualmente as lontras são perseguidas por aquicultores e pescadores, os quais as veem como competidoras pelo recurso pesqueiro e ameaça aos petrechos de pesca e tanques de criação. Essa espécie é considerada quase-ameaçada, tanto a nível estadual (SMA, 2014) como nacional (MMA, 2018).
- *Sapajus nigritus (macaco-prego)* – Endêmicos da mata atlântica, como a maioria dos primatas, são sociais. Sua dieta inclui uma grande quantidade de itens, como frutos,

pequenos vertebrados e insetos. Sendo uma espécie restrita à Mata Atlântica, a existência de as formações florestais é um fator limitante de sua ocorrência. Portanto, a fragmentação e o desmatamento são as principais ameaças às suas populações. É considerada uma espécie quase-ameaçada no Estado de São Paulo. Esse primata, registrado em outras campanhas de monitoramento na área, não teve registros para as primeiras campanhas de monitoramento.

- *Callicebus nigrifrons* (sauá) – Este primata é endêmico da mata atlântica. Possui pequeno porte e vive em bando de até cinco indivíduos, composto, geralmente, por um casal monogâmico e sua prole. Trata-se de uma espécie arborícola e vulnerável ao processo de fragmentação dos ambientes florestais, devido à incapacidade de cruzar maiores distancias em áreas de formações abertas. É uma espécie considerada quase-ameaçada no Estado de São Paulo (SMA 2014), em razão, principalmente da perda e fragmentação dos ambientes florestais. O sauá também foi registrado nos estudos realizados durante o licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes.

g) Registro Fotográfico

Neste item são apresentados registros fotográficos de espécimes da mastofauna obtidos por meio das armadilhas fotográficas ou durante a amostragem por procura ativa; e de vestígios. Ressalta-se que parte desses registros foram obtido em levantamentos realizados na área de estudo antes do início do monitoramento (ver legendas).



Foto 5.3-1: Macaco-prego (*Sapajus nigritus*) registrada por armadilha fotográfica no ponto DP01, durante a quarta campanha de monitoramento de fauna.



Foto 5.3-2: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrada por armadilha fotográfica no ponto DP01, durante a quarta campanha de monitoramento de fauna.



Foto 5.3-1: Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) registrado na área de estudo durante a primeira campanha de monitoramento. Foto: José Cassimiro da Silva Jr.



Foto 5.3-2: Onça-parda (*Puma concolor*) registrada por armadilha fotográfica no ponto DP09, durante a sexta campanha de monitoramento de fauna.



Foto 5.3-3: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado em estudos passados, realizados na área.



Foto 5.3-4: Outro espécime de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) registrado no ponto DP09, durante a terceira campanha de monitoramento.



Foto 5.3-5: Jaguaritica *Leopardus pardalis* registrada em armadilha fotográfica no ponto DP10, durante a segunda campanha de monitoramento.



Foto 5.3-6: Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) registrado em armadilha fotográfica instalada no ponto DP10, durante a terceira campanha de monitoramento.



Foto 5.3-7: Grupo de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registrado durante a primeira campanha, fora dos pontos de monitoramento. Foto: José Cassimiro da Silva Jr.



Foto 5.3-8: Paca (*Cuniculus paca*) registrada por armadilha fotográfica no ponto DP02 durante a quarta campanha de monitoramento.



Foto 5.3-9: Javali (*Sus scrofa*) registrado por meio de armadilha fotográfica instalada no ponto DP04, durante a quarta campanha de monitoramento.



Foto 5.3-10: Tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) registrado em armadilha fotográfica no ponto DP09, durante a primeira campanha de monitoramento de fauna.

5.4 Herpetofauna

A seguir são apresentados os principais resultados das sete primeiras campanhas de monitoramento da herpetofauna da Barragem Duas Pontes.

a) Riqueza e Composição

Durante as sete primeiras etapas de monitoramento da Barragem Duas Pontes foram identificadas 20 espécies de anfíbios e 18 de répteis, totalizando 38 espécies (**Figura 5.4-1**).

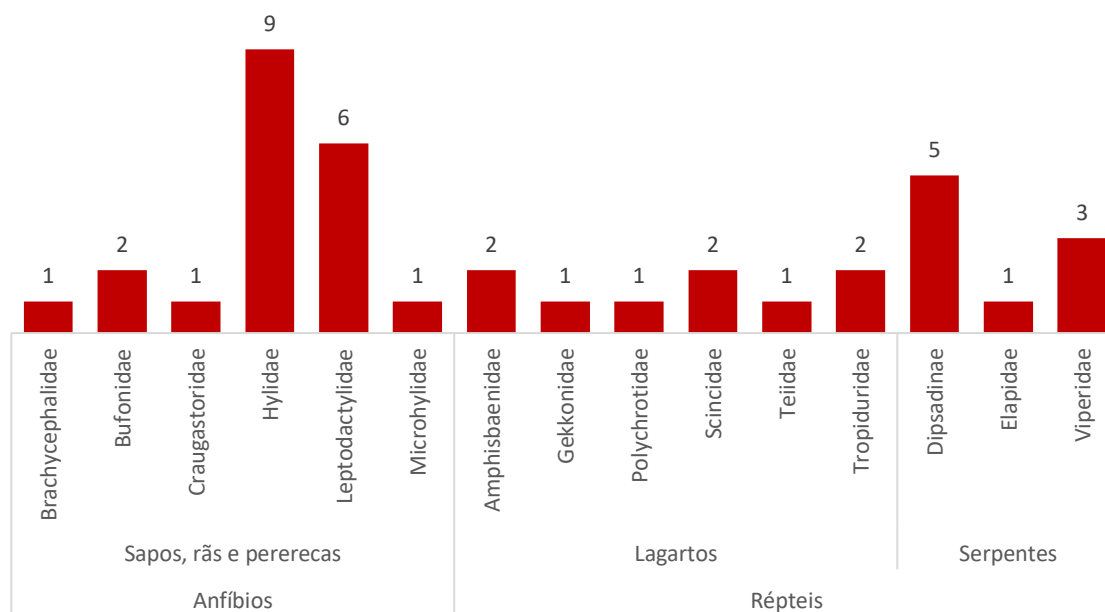


Figura 5.4-1: Número de espécies de anfíbios anuros e de répteis Squamata registradas durante as sete primeiras etapas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

- **Anfíbios**

Para os anfíbios registrados ao longo deste monitoramento, as espécies encontram-se distribuídas dentro de seis famílias: Bufonidae (2), Brachycephalidae (1), Craugastoridae (1), Hylidae (9), Leptodactylidae (6), Microhylidae (1). A lista das espécies é apresentada na tabela a seguir (**Tabela 5.4-1**), onde também são apresentadas aquelas espécies registradas nos estudos realizados no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

Tabela 5.4-1. Lista de espécies de anfíbios anuros (Ordem: Anura) registrados considerando-se os dados obtidos até o momento no âmbito do monitoramento, assim como nos demais estudos realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Legenda. Sensitividade: A = alta, M = média, B = baixa. Endemismo: BR = Brasil, MA = Mata Atlântica, CE = Cerrado.

Família	Espécies	Nome comum	EIA	EIAc ²	Este estudo	BP	Sensitividade	Endemismo	Estado de Conservação	
									SP	BR
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema cf. juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	Rãzinha-da-mata	●	—	?	●	A	MA	LC	NC
Bufo	<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	●	●	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	Sapo-cururu	●	●	●	●	B	—	LC	NC
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha	●	—	●	—	A	—	LC	NC
Hylidae	<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	Perereca	●	—	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo	●	●	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	●	●	●	●	A	CE	LC	NC
	<i>Boana prasina</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	●	—	●	●	A	MA	LC	NC
	<i>Bokermannohyla luctuosa</i> (Pombal & Haddad, 1993)	Perereca	●	—	—	—	A	MA	LC	NC
	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha	●	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha	●	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Pererequinha	●	—	?	—	B	—	LC	NC
	<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	Perereca-verde	●	●	●	●	A	BR	LC	NC
	<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Perereca	●	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Trachycephalus "vermiculatus"</i> ³	Sapo-canoeiro	—	—	●	●	A	—	—	NC

² EIA complementar realizado em 2017.

³ Trata-se de um "táxon" substituto para todos os nomes disponíveis para parte dos ex-*Trachycephalus typhonius*, incluindo *Trachycephalus venulosus* (previamente *Phrynohyas venulosa*) e que ocorrem desde o norte da Argentina até ao sul e leste do México (FROST, 2021) e que inclui provavelmente formas diversas.

Família	Espécies	Nome comum	EIA	EIAc ²	Este estudo	BP	Sensitividade	Endemismo	Estado de Conservação	
									SP	BR
Leptodactylidae	<i>Adenomera</i> sp. ⁴	Rãzinha	●	—	—	●	A	MA	NC	NC
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora	●	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	●	—	?	●	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus luctator</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	●	●	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Rãzinha	●	—	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rãzinha	●	●	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	●	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rãzinha	●	●	●	●	M	—	LC	NC
Microhylidae	<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	Rãzinha	●	●	●	●	M	BR	NC	NC
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Sapo-de-chifre	—	—	—	●	A	MA	LC	NC

⁴ Identificada como *Adenomera thomei* no EIA e mantida como tal nas versões anteriores deste relatório. No entanto, deve-se tratar de outra espécie. Nenhum espécime foi capturado, ou mesmo gravado, até o momento, para a adequada identificação durante a realização deste monitoramento.

Tabela 5.4-2. Pontos amostrais onde foram registradas as espécies de anfíbios durante as sete primeiras campanhas de monitoramento das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. A tabela também apresenta aquelas espécies que ainda não foram registradas durante o monitoramento, mas com registros confirmados nos estudos de impacto ambiental (EIA/RIMA) realizados na área de influência da barragem. Legenda dos métodos: PA = procura ativa, V = vocalização.

Espécies	CI ⁵ março de 2020	Pontos e locais dos registros ⁶						
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
<i>Boana albopunctata</i>	•	17	20, 22, AC	—	—	20, AC, B1	—	20, B2
<i>Boana faber</i>	•	17	21	—	—	AC, B1	6, 11	5
<i>Boana lundii</i>	•	Pa, Pb	Pb	Pb	Pb	Pb, B1	—	Pb
<i>Boana prasina</i>	•	Pa	—	—	—	—	—	—
<i>Dendropsophus minutus</i>	•	17	18, 22, AC	—	—	20, Pb	—	15, 18, 20, Pa
<i>Dendropsophus nanus</i>	•	17	AC	—	—	16, AC, B1	—	B2 ?
<i>Dendropsophus sanborni</i>	?	—	—	—	—	—	—	—
<i>Elachistocleis cesarii</i>	—	—	AC	—	—	AC	—	AC ?
<i>Haddadus binotatus</i>	•	—	—	—	—	—	—	16
<i>Ischnocnema sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	16 ?
<i>Leptodactylus fuscus</i>	•	—	17-8, 20-2, AC	—	—	5, 11, 12, 18, 19, 20, 22, AC	—	5, 6, 8, 10, 21, FP, Pb
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	?	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptodactylus luctator</i>	•	—	9	—	—	—	—	—
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	•	—	18, 22	—	—	9, 18, 20, 21	—	5, 20, 21
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	—	—	18, 22	—	—	8, 18, 19, 21, AC	—	5, 8, 18, 21, FP

⁵ Campanha interrompida (CI) pela pandemia de Covid-19, realizada entre 5 e 21 de março de 2020.

⁶ Legenda: AC = Açude do Canteiro de Obras; B1 = Brejo próximo ao Canteiro de Obras, coordenadas: 22°40'9.30"S 46°51'47.86"W; B2 = Brejo no Canteiro de Obras, coordenadas: 22°40'36.04"S, 46°51'25.21"W; C = Canteiro de Obras; E = estradas de terra de acesso aos pontos de estudo e arredores; AJ = Açude do Sítio Jataí; AP = Açude na Fazenda Palmeiras; FP = Fazenda Palmeiras; Pa = Riacho do Pantaleão próximo aos pontos de 17-9; Pb = Riacho do Pantaleão próximo aos pontos de 20-2.

Espécies	CI ⁵ março de 2020	Pontos e locais dos registros ⁶						
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i>	—		21, AC	—	—	AC	—	—
<i>Physalaemus cuvieri</i>	—	—	22, AC, C	10	—	AC, B1	—	Pb
<i>Physalaemus nattereri</i>	—	—	C, E	10	—	18	—	5
<i>Rhinella diptycha</i>	—	—	E, AP, AC	—	15, C, FP, AP	5, 19, 20	—	5, 12, 18, 20, Pb
<i>Rhinella ornata</i>	•	C, AP, 20, 15, 16	AC, AP	15, 16	15, C, AP	—	C, Pa, Pb	7, 14, 18, 20
<i>Scinax fuscovarius</i>	•	1, 6	11, 20	10	1, 2, 12, 16, AJ	8	—	1, 6, 7, 8
<i>Trachycephalus "vermiculatus"</i>	—	—	1, 4 ?	—	1, 4	1, 4, Pb	—	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 16

Até o momento, com o obtido nestas primeiras campanhas, Hylidae e Leptodactylidae representam 45% e 30%, respectivamente, do número de espécies (**Figura 5.4-1**), seguidas por Bufonidae, com 10%, e pelas demais, com 5% cada. Estas proporções tendem ao esperado, já que a nível nacional, Hylidae compreende 32% das espécies de ocorrência conhecida para o território nacional, seguida por Leptodactylidae com 15%, Bufonidae com 8%, Brachycephalidae 6%, e Craugastoridae e Microhylidae com 5% cada uma (SEGALLA et al., 2016). As 19 famílias restantes de anfíbios com ocorrência para o Brasil contribuem com porcentagens inferiores a 5% cada uma, perfazendo o total de 29%.

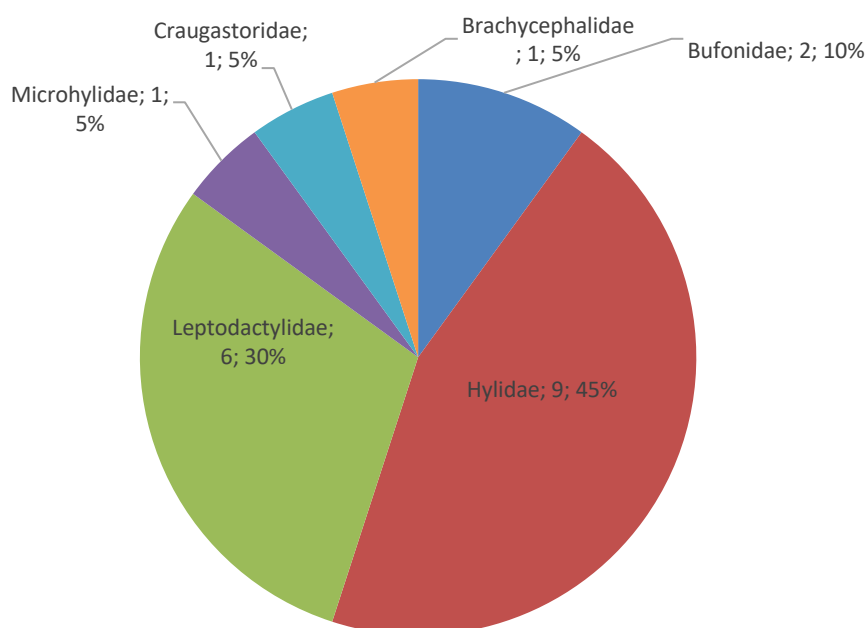


Figura 5.4-1. Contribuição relativa das famílias de anfíbios registradas, até o momento, monitoramento nos pontos amostrais da área sob influência da Barragem Duas Pontes

As espécies de anuros registradas neste trabalho seguem os padrões esperados de espécies generalistas. Considerando a especialização em relação ao habitat, as espécies mais generalistas lidam melhor com as alterações estruturais decorrentes de fragmentação, enquanto o contrário ocorre com as espécies mais especializadas e que, conseqüentemente sofrem muito com a redução dos habitats.

Algumas das formas registradas para a área durante os estudos realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, sendo este é o caso de *Adenomera thomei* (Leptodactylidae), *Boana prasina*

(Hylidae) e de *Ischnocnema* cf. *juipoca*; ainda que esta última com registros para a Serra do Caraça, porção sul da Serra do Espinhaço (CANELAS & BERTOLUCI, 2007).

Boana lundii (Hylidae) é reconhecida pelo seu endemismo no Cerrado (FROST, 2021); também registrada durante este monitoramento. A maioria, por outro lado, apresenta uma distribuição mais ampla, fora da Mata Atlântica ou do Cerrado, como é o caso, por exemplo de *Rhinella ornata*, *R. diptycha* (Bufonidae), *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Scinax fuscovarius* (Hylidae), *Leptodactylus latrans* (Leptodactylidae) e *Elachistocleis cesarii* (Microhylidae).

Nenhuma das espécies de anfíbios observados até o momento na área, incluindo-se aqui os registros realizados nos estudos iniciais do licenciamento, é considerada ameaçada ou em risco de extinção, tanto na lista estadual de espécies ameaçadas, quanto nacional ou mesmo internacional.

- **Répteis**

Para este monitoramento, até o momento, foram registradas 18 espécies de répteis. Lagartos: Amphisbaenidae (2 espécies), Gekkonidae (1 espécie), Polychrotidae (1 espécie), Scincidae (2 espécies), Teiidae (1 espécie) e Tropiduridae (2 espécies) e Serpentes: Colubridae (5 espécies), Elapidae (1 espécie) e Viperidae (3 espécies) (**Tabela 5.4-3**). Na sexta campanha foi registrada a serpente venenosa urutu, do gênero *Bothrops* (Viperidae).

Tabela 5.4-3. Lista de répteis registrados nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes durante este monitoramento. Também são apresentadas aquelas espécies registradas nos estudos realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental do empreendimento. Legenda: Sensitividade: A = alta, M = média, B = baixa; Endemismo: BR = Brasil, MA = Mata Atlântica, CE = Cerrado.

Família	Espécies	Nome comum	EIA	EIAc ⁷	Este estudo	BP	Sensitividade	Endemismo	Estado de Conservação	
									SP	BR
ORDEM SQUAMATA										
LAGARTOS										
Anguidae	<i>Ophiodes cf. fragilis</i> (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	—	—	—	•	M	—	LC	NC
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa-de-parede	•	—	•	•	B	—	LC	NC
Leiosauridae	<i>Urostrophus vauieri</i> Duméril & Bibron, 1837	Lagartixa	—	—	—	•	A	—	LC	NC
Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Papa-vento	—	—	•	—	M	—	LC	NC
Scincidae ⁸	<i>Mabuya⁹ frenata</i> (Cope, 1862)	Calango-liso	•	—	•	•	M	—	LC	NC
	<i>Mabuya dorsivittata</i> Cope, 1862	Calango-liso	—	—	•	•	M	—	LC	NC
Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	•	•	•	•	M	—	LC	NC
Tropiduridae	<i>Tropidurus cf. itambere</i> Rodrigues, 1987	Calango	—	—	?	?	B	—	LC	NC
	<i>Tropidurus torquatus</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Calango	—	—	?	•	B	—	LC	NC
COBRAS-DE-DUAS-CABEÇAS										
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Cobra-de-duas-cabeças	—	—	•	—	M	—	LC	NC
	<i>Amphisbaena mertensii</i> Strauch, 1881	Cobra-de-duas-cabeças	—	—	•	—	B	—	LC	NC
SERPENTES										
Boidae	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia	—	—	—	•	A	—	LC	NC
Colubridae	<i>Dipsas mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira	•	•	•	•	B	CE	LC	NC
	<i>Dryophylax hypoconia</i> (Cope, 1860)	Corredeira-do-campo	—	—	—	•	A	—	LC	NC

⁷ EIA complementar realizado em 2017.

⁸ Seguimos PYRON *et al.* (2013) ao invés das alterações de nomenclatura adotadas por HEDGES & CONN (2012) para o clado.

⁹ Seguimos PYRON *et al.* (2013) ao invés das modificações de nomenclatura adotadas por HEDGES & CONN (2012) para o gênero *Mabuya*.

Família	Espécies	Nome comum	EIA	EIAc ⁷	Este estudo	BP	Sensitividade	Endemismo	Estado de Conservação	
									SP	BR
	<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	—	—	—	●	A	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-d'água	●	—	—	—	A	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1825)	Cobra-de-capim	—	●	●	●	B	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	—	—	●	—	M	—	LC	NC
	<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	—	—	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Oxyrhopus guibei</i> Romano & Hoge, 1977	Falsa-coral	—	●	●	●	M	—	LC	NC
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde	—	—	—	●	M	—	LC	NC
Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	Coral	—	—	●	—	A	—	LC	NC
Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Urutu	—	—	●	—	M	—	LC	NC
	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca	●	●	●	—	M	—	LC	NC
	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Cascavel, boicininga	—	●	●	●	M	—	LC	NC
ORDEM TESTUDINES										
CÁGADOS										
Chelidae	<i>Hydromedusa cf. tectifera</i> Cope, 1869	Cágado	●	—	—	—	M	—	LC	NC

Tabela 5.4-4. Pontos amostrais onde foram registradas as espécies de répteis durante o monitoramento das áreas de influência da Barragem Duas Pontes. A tabela também apresenta aquelas espécies que ainda não foram registradas durante o monitoramento, mas com registros confirmados nos demais estudos realizados na área de influência da barragem. Legenda dos métodos: PA = procura ativa, EO = encontro ocasional, ET = encontro por terceiros.

Espécies	Local dos registros								Número de Registros							
	CI ¹⁰	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	CI	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
<i>Amphisbaena alba</i>	R	—	—	—	—	R	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
<i>Amphisbaena mertensii</i>	—	—	—	—	—	FP	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Bothrops jararaca</i>	12	—	—	—	11	1	—	1, 6	1	—	—	—	1	1	—	3
<i>Bothrops alternatus</i>	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Crotalus durissus</i>	E	E	—	—	—	—	—	E	1	1	—	—	—	—	—	1
<i>Dipsas mikanii</i>	20	—	E	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	—	—	—	—	—	E	—	5	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Erythrolamprus reginae</i>	—	—	—	—	—	E	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	—	—	—	—	—	3	—	E	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>Hemidactylus mabouia</i>	?	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	1
<i>Mabuya frenata</i>	?	16	1, 3, 11	—	—	—	1?	1, 6, 7	1	1	3	—	—	—	2	5
<i>Mabuya dorsivittata</i>	—	—	—	20, 22	—	—	6?	1	—	—	—	2	—	—	1	1
<i>Micrurus corallinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Oxyrhopus guibei</i>	18	MT	—	—	—	E	—	R	1	1	—	—	—	—	—	1
<i>Polychrus acutirostris</i>	—	—	—	—	E	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Salvator merianae</i>	18	—	17, E	—	1, 10, E, FP	6	11	3, 6, 8, E, MT	1	—	5	—	6	7	1	8
<i>Tropidurus torquatus</i>	—	MT	—	—	—	16	—	16?	—	3	—	—	—	1	—	?
<i>Tropidurus cf. itambere</i>	—	—	—	—	—	—	—	6, E	—	—	—	—	—	—	—	3

¹⁰ Campanha interrompida (CI) pelo início da pandemia de Covid-19, realizada entre os dias 5 e 21 de março de 2020.

Ao comparamos os dados obtidos nesta campanha com o das campanhas anteriores, tivemos relativamente um maior número de registros obtidos para os répteis tanto nos pontos de estudo quanto a partir de encontros ocasionais nas estradas e acessos nas proximidades do empreendimento. Este maior número de registros, acredita-se, deveu-se ao período das amostragens que coincidiu com o início da estação chuvosa, período em que há um aumento da atividade destes animais e a consequente maior facilidade para o seu encontro.

Se considerarmos as proporções esperadas de espécies a nível nacional, Amphisbaenidae (cobras-de-duas-cabeças) aparece como a terceira família mais rica em espécies (9,3%), ficando atrás apenas dos Gymnophthalmidae (11,4%) e dos Dipsadinae (33,4%) (COSTA & BÉRNILS, 2015). Entre os Squamata, as serpentes abrangem 60,5% da diversidade de espécies, ficando os lagartos com 38,5% e as anfisbenas com 1% (COSTA & BÉRNILS, 2015). Aqui, mesmo considerando os resultados do processo de licenciamento ambiental, os lagartos estão representados com um número aquém de espécies, tendo sido feito apenas o registro de duas delas. Este quadro só poderá ser alterado com o avançar dos trabalhos de campo no monitoramento, com o consequente aumento do esforço amostral em diferentes estações do ano.

As espécies registradas são generalistas quanto ao habitat e a maioria delas também é encontrada em outros biomas, como o calango *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), a lagartixa *Mabuya frenata* e *M. dorsivittata* (Scincidae: Mabuyinae), a serpente *Crotalus durissus* (Viperidae), e as serpentes do gênero *Erythrolamprus* (Colubridae).

Todas as espécies de répteis aqui registradas apresentam ampla distribuição e são bastante generalistas quanto ao habitat, não havendo ainda o registro de espécies endêmicas nem para a Mata Atlântica nem para o Cerrado. Mas, como mencionado, um número maior de espécies ainda é esperado para a região, já que a maioria das serpentes, e boa parte dos lagartos, são de difícil registro e dependem de um esforço amostral maior do que o empregado até o momento na realização deste monitoramento.

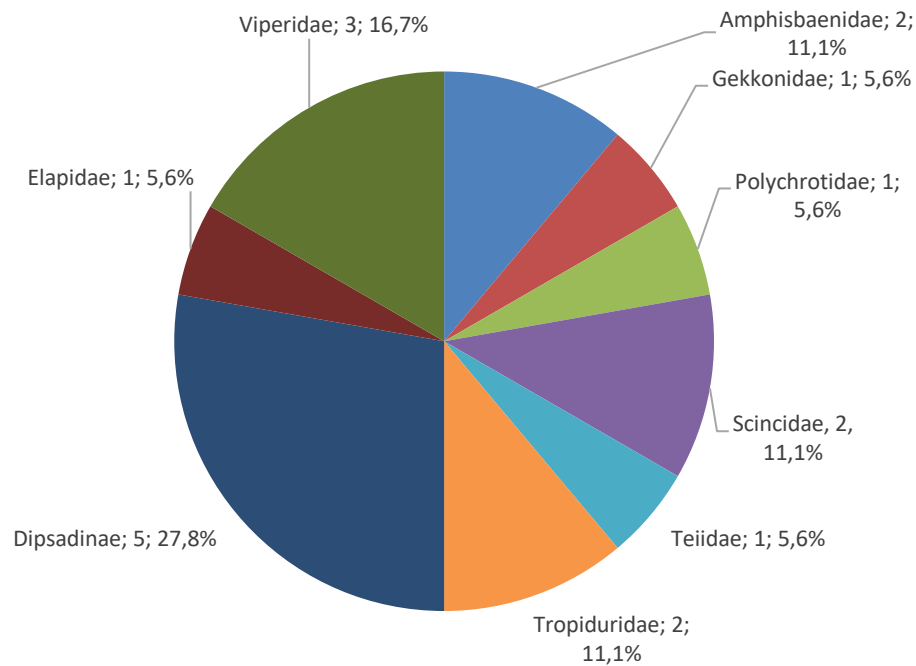


Figura 5.4-2. Contribuição relativa das famílias de répteis registradas durante as sete campanhas de monitoramento da herpetofauna nos pontos amostrais da Barragem Duas Pontes. Lagartos (famílias Amphisbaenidae, Gekkonidae, Scincidae, Teiidae e Tropiduridae) e serpentes [Colubridae (subfamília Dipsadinae), Polychrotidae e Viperidae].

Algumas espécies não são tão exigentes quanto à cobertura vegetal, principalmente alguns lagartos, como o teiú *Salvator merianae*. Outras espécies, no entanto, são mais exigentes, e este é o caso de muitas espécies esperadas para a região, que se utilizam de recursos como troncos caídos, bromélias e serapilheira. Nos ambientes mais próximos às residências, é possível encontrar alguns répteis bem adaptados a ambientes antropizados, como a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), espécie provavelmente introduzida e bem associada a ambientes antrópicos (VANZOLINI, 1968b); o calango *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), que pode ser observado nos muros e paredes das casas; e mesmo o teiú (Teiidae).

Até agora, duas espécies com hábitos fossoriais e secretivos foram encontradas no monitoramento; ambas de cobras-de-duas-cabeças (Amphisbaenidae). Certamente, outras espécies associadas a ambientes sombreados e com hábitos secretivos, ou ainda de outras espécies fossoriais, poderão vir a ser encontradas. Logo, são esperadas para a região outras espécies de cobras-de-duas-cabeças, do gênero *Amphisbaena*, assim como

de espécies de serpentes mais secretivas ou mesmo fossoriais, como algum representante da superfamília Typhlopoidea (Scolocophidia) e de algumas outras espécies já registradas nos estudos realizados durante o licenciamento ambiental do projeto.

Até o momento nenhuma das espécies de répteis registradas até o momento é considerada ameaçada ou em risco de extinção, a nível estadual, nacional ou internacional.

b) Suficiência Amostral

Até agora, para estas sete primeiras campanhas do monitoramento na área da Barragem Duas Pontes, foram realizados um total de 303 registros, com 38 espécies assinaladas para a área do empreendimento. A **Tabela 5.4-5** apresenta estes números para cada um dos grupos estudados durante as campanhas de amostragem separadamente. Já a **Figura 5.4-3** ilustra a relação entre o número total de indivíduos observados durante o monitoramento, comparando os anfíbios anuros (Anura) e os lagartos e serpentes (Squamata), associando-os ao método de registro.

Tabela 5.4-5. Número de indivíduos de espécies registradas durante este monitoramento para cada grupo estudado.

Grupo	1ª. Campanha de Monitoramento		2ª. Campanha de Monitoramento		3ª. Campanha de Monitoramento		4ª. Campanha de Monitoramento	
	No. de registros	No. de espécies	No. de registros	No. de espécies	No. de registros	No. de espécies	No. de registros	No. de espécies
Anfíbios	17	8	50	16	8	5	19	4
Répteis	7	4	9	3	2	1	8	3
Total	24	12	59	19	10	6	27	7

Grupo	5ª. Campanha de Monitoramento		6ª. Campanha de Monitoramento		7ª. Campanha de Monitoramento	
	No. de registros	No. de espécies	No. de registros	No. de espécies	No. de registros	No. de espécies
Anfíbios	52	14	8	2	74	17
Répteis	15	9	5	3	29	11
Total	67	23	13	5	103	28

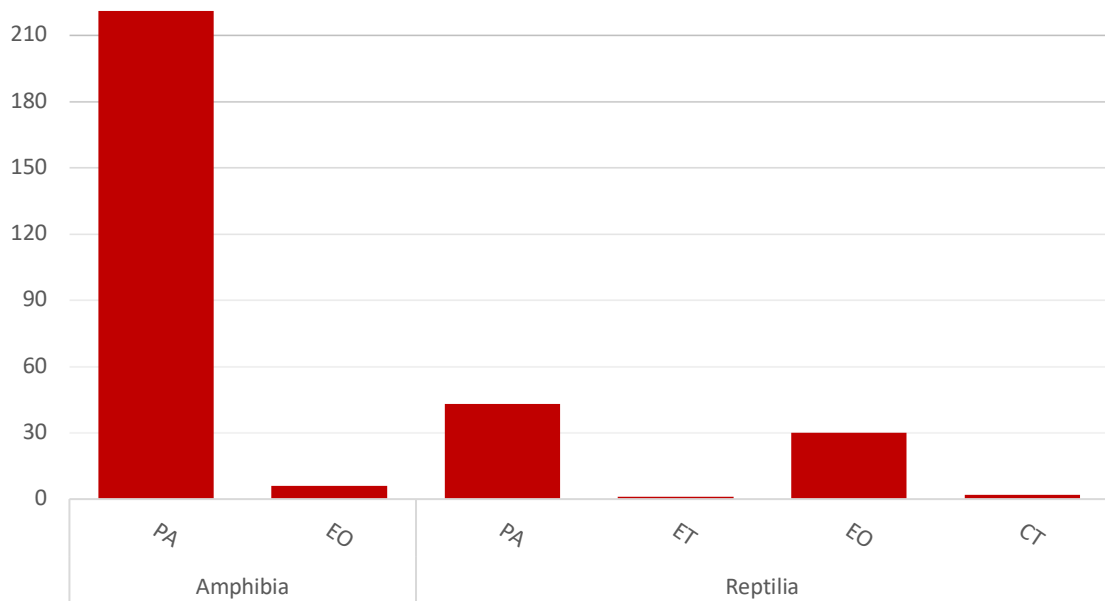


Figura 5.4-3. Relação entre o número total de indivíduos observados durante as sete campanhas do monitoramento por metodologia empregada e grupo estudado. Legenda: PA = Procura Ativa, EO = Encontro Ocasional, ET = Encontro por Terceiros.

Para avaliar a eficiência das amostragens foi estimado, utilizando-se o programa EstimateS v.9.1.0 (COLWELL, 2013), o esforço das amostragens através de curvas de rarefação de espécies, baseada em 1000 randomizações da matriz original com as espécies registradas nos pontos amostrais com os dias de esforço das campanhas nas colunas.

O gráfico da curva de rarefação da herpetofauna registrada durante esta fase inicial do monitoramento da Barragem Duas Pontes apresenta inclinação acentuada e sem a presença de assíntota aparente (**Figura 5.4-4**).

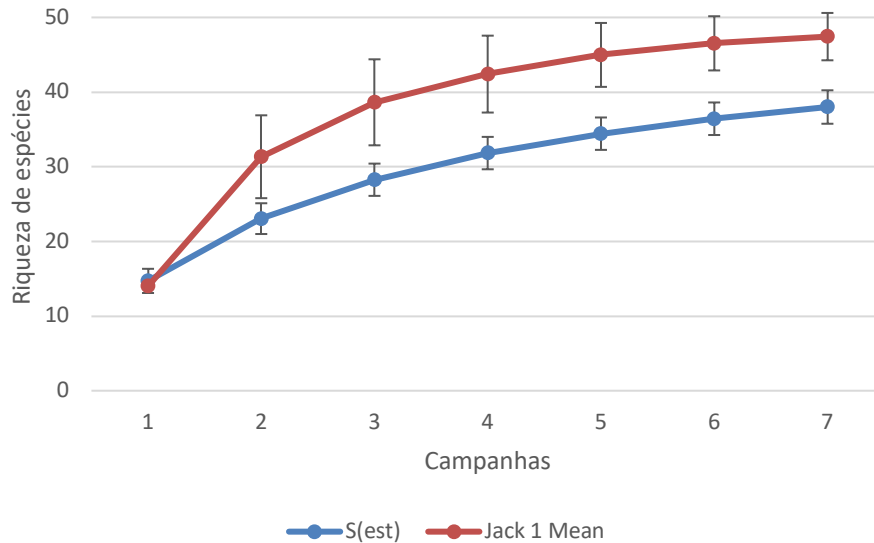


Figura 1.4-4. Curva de rarefação com base nos dados gerados por meio de Procura Ativa nos pontos amostrais da Barragem Duas Pontes

A curva, ainda acentuada, evidencia que a estabilização não foi alcançada, o que indica que ainda faltam espécies para serem registradas na área de influência da barragem. O acréscimo da cobra-coral (Elapidae: *Micrurus corallinus*), a provável ocorrência, conforme discutido, de outra espécie de *Tropidurus* (Tropiduridae: *Tropidurus itambere*) e dos anfíbios *Trachycephalus "vermiculatus"* (Hylidae) e *Ischnocnema* sp. (Brachycephalidae) nesta sétima campanha também corrobora essa premissa. Seguramente, com a continuidade do monitoramento, e com amostragens distribuídas ao longo do ano, o número de espécies ainda aumentará conforme o esperado para a região. . De qualquer modo, é possível verificar uma queda no incremento de espécies à cada campanha, mostrando que com o avanço da amostragem a curva deve se aproximar da estabilização.

c) Abundância/Frequência

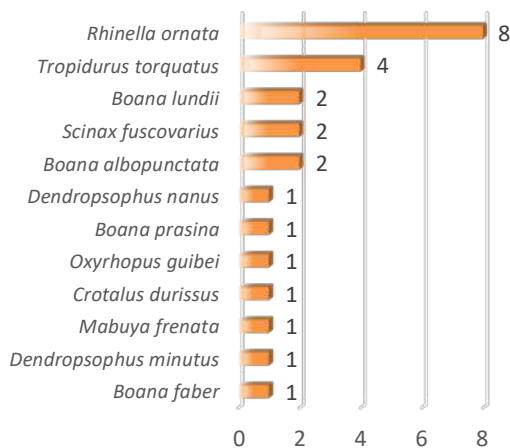
Na **Figura 5.4-5** observamos as espécies que apresentaram maior frequência de registro durante o monitoramento realizados na área sob influência da barragem. A espécie mais comum registrada na primeira campanha foi o sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*: Bufonidae), seguida do calango *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae), depois pelas

pererecas *Scinax fuscovarius*, *Boana albopunctata* e *B. lundii* (Hylidae); seguidos por registros únicos de outras espécies comuns que normalmente podem ser encontradas abundantemente na estação chuvosa. Já na segunda campanha, a rãzinha-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*: Leptodactylidae) foi aquela com o maior número de registros, seguida pelo cururuzinho (*Rhinella ornata*: Bufonidae) e pelo teiú (*Salvator merianae*: Teiidae), e depois com os registros de outras espécies comuns na estação das chuvas, como as pererecas *Boana faber*, *B. albopunctata*, *Dendropsophus minutus* e *Scinax fuscovarius* (Hylidae) e as rãs *Physalaemus cuvieri*, *P. nattereri*, *Leptodactylus mystacinus* e *L. mystaceus* (Leptodactylidae). Quanto à terceira (principalmente) e quarta campanha, realizada na estação de estiagem e no final dessa estação, respectivamente, o ambiente se encontrava bastante seco. Com isso, foram pouquíssimos os registros para a herpetofauna obtidos durante esta etapa do monitoramento. Aquelas espécies encontradas, seis delas, não passaram de dois registros ocasionais. Assim, espécies que geralmente são encontradas em grande abundância na estação reprodutiva foram escassamente registradas na primeira campanha e, menos ainda, na terceira e quarta campanha, realizadas no período de seca. Por outro lado, na segunda campanha, realizada durante o período chuvoso, algumas espécies foram registradas com alta abundância.

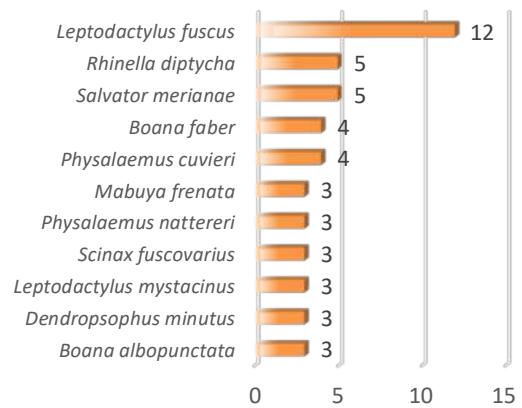
A quinta campanha, por sua vez, ocorreu em pleno período chuvoso e a espécie com mais registros foi a rãzinha-assobiadora (Leptodactylidae: *Leptodactylus fuscus*), seguida por registros de teiú, principalmente ao longo das estradas das proximidades da área de construção da barragem. Outras espécies comuns foram as rãs *L. mystacinus* e *L. mystaceus* (Leptodactylidae), seguidas das pererecas *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Boana albopunctata* (Hylidae) e do sapo *Rhinella diptycha* (Bufonidae). Já para a sexta campanha, ocorrida no inverno, foram pouquíssimos os registros de espécies obtidos. O sapo cururuzinho (Bufonidae: *Rhinella ornata*) foi aquela com mais registros, ainda assim eles não foram observados nos pontos, mas podiam ser escutados ao longe vocalizando próximo a corpos d'água da região, como nos açudes da Fazenda Palmeiras ou no rio Camanducaia. Todas as outras espécies foram observadas em encontros esporádicos, com nenhuma outra espécie de anfíbio vocalizando além do cururuzinho, ainda assim, com pouquíssimos registros, como no caso do sapo-ferreiro (Hylidae: *Boana faber*), com duas observações.

A sétima campanha, por outro lado, ocorreu no início da estação chuvosa e o número de registros foi o maior desde então, com um total de 103, quando foram registradas 28 espécies, sendo duas de registros novos de anfíbios e duas de répteis. A espécie com mais registros foi *Trachycephalus "vermiculatus"*, registrada diversas vezes quando do início e ou durante fortes chuvas e tempestades, eventos bastantes frequentes durante a realização desta campanha, seguida de outras espécies comuns nesta época do ano. Conforme salientado anteriormente, *Trachycephalus "vermiculatus"* apresenta reprodução explosiva associada às fortes chuvas (COCHRAN, 1955).

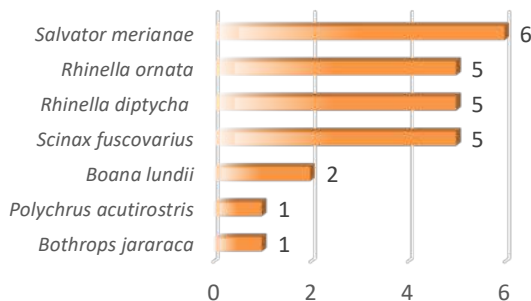
1ª. campanha



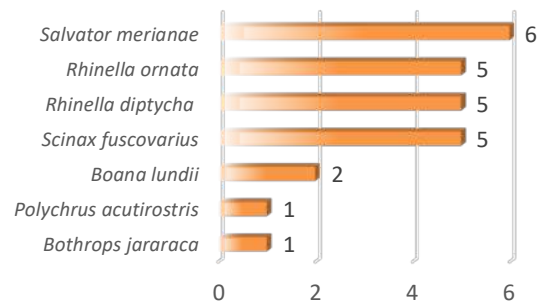
2ª. campanha



3ª. campanha



4ª. campanha



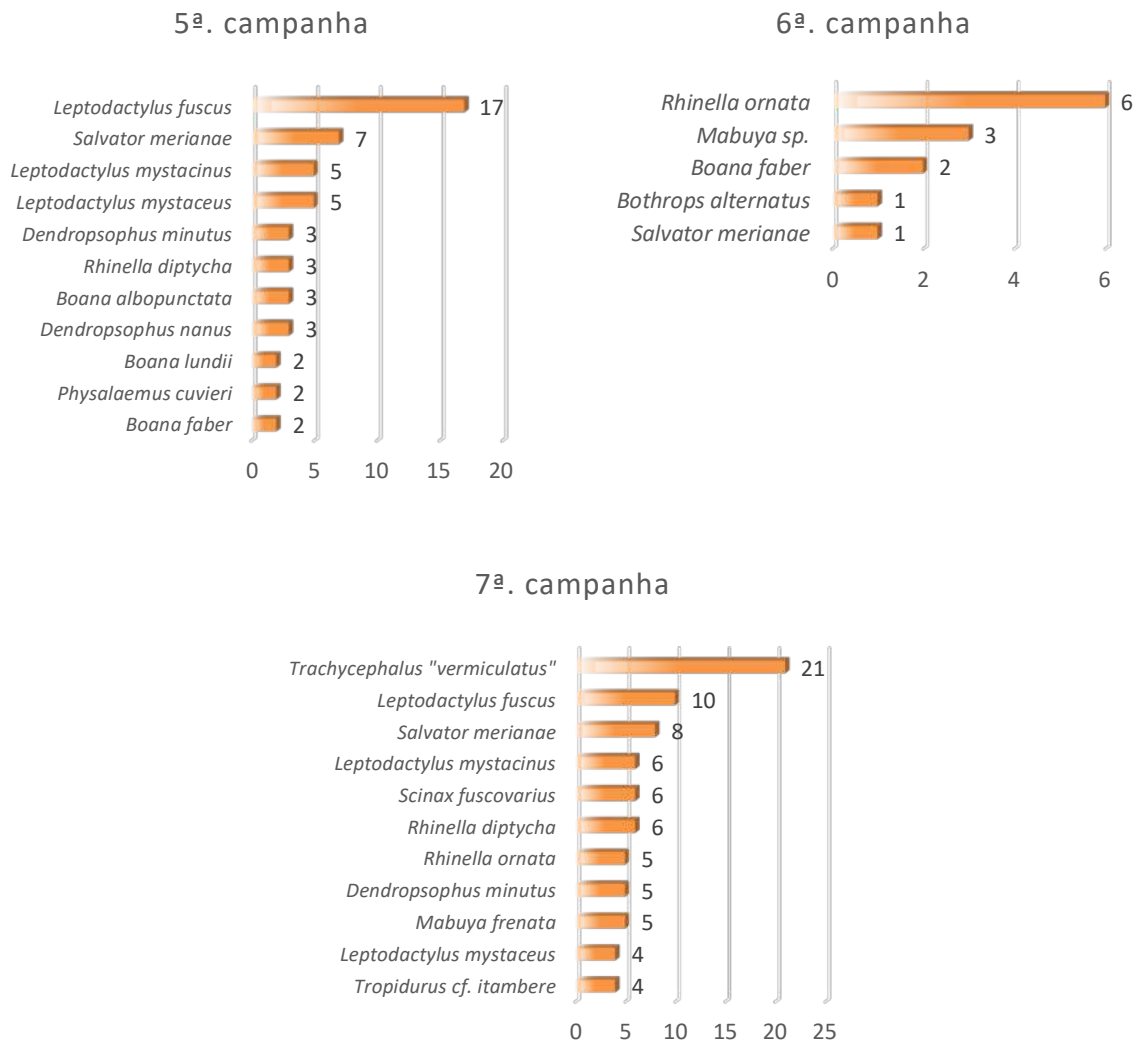


Figura 5.4-5. Frequência das espécies durante as sete campanhas de monitoramento de fauna da Barragem Duas Pontes.

d) Similaridade

O número de registros e de espécies tem variado bastante entre os pontos de amostragem. A **Figura 5.4-6** ilustra a contribuição relativa do número de registros com relação aos pontos amostrados somados para as sete campanhas realizadas para este monitoramento, evidenciando uma maior quantidade de registros para os pontos DP01, DP 20, DP06, DP18, DP22, DP08 e DP21. Ainda não foram feitos registros de espécies para o pontos

DP13, muito embora algumas espécies possam ser escutadas por meio de vocalização em áreas relativamente próximas desse ponto.

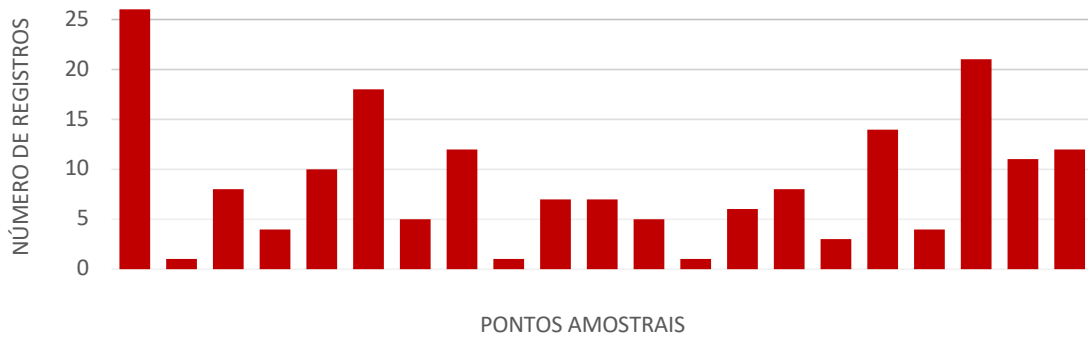


Figura 5.4-6. Contribuição relativa do número de registros em relação aos pontos amostrados durante as sete primeiras campanhas do monitoramento das áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

Para avaliar a similaridade entre a herpetofauna das áreas amostradas foi realizada uma análise de agrupamento hierárquico. Para tanto, foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard, que expressa a semelhança entre áreas, baseando-se no número de espécies comuns. A matriz de similaridade resultante foi utilizada para a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (UPGMA = “Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages”) e pela geração de um dendrograma (SNEATH & SOKAL, 1973). A análise foi conduzida através do programa Past, versão 3.14 (HAMMER et al., 2001).

Esta análise foi feita considerando a abundância relativa das espécies registradas. Estimativas de abundância também foram realizadas empregando-se as seguintes classes de abundância para aquelas espécies que apresentam atividade de vocalização, sendo: (classe 1) 1-2 indivíduos, (2) 3-5 indivíduos, (3) 6-10 indivíduos, (4) 11-20 indivíduos, (5) 21-50 indivíduos e (6) mais do que 50 indivíduos, seguindo-se metodologia utilizada por outros autores (BERTOLUCI, 1998; BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002a, 2002b). No entanto, apenas algumas poucas espécies apresentaram estimativas maiores que a classe 1 ou 2, como, por exemplo, *Boana albopunctata*, *Dendropsophus minutus*, *Leptodactylus*

fuscus, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *Physalaemus cuvieri* e *Rhinella ornata*; todas espécies comuns de áreas abertas que utilizam a estação chuvosa para a sua reprodução.

Para a análise dos dados, foram utilizados como terminais os 22 pontos amostrados localizados na área do empreendimento, incluindo-se tentativamente os quatro novos pontos amostrados desde a quinta campanha (pontos 5-8) e os dois novos pontos acrescentados nesta sétima campanha, pontos 13 e 14. Os pontos foram agrupados conforme a área que ocupam e de acordo com a proximidade que apresentam entre si, do seguinte modo: Pontos de 1 a 4, fragmento de mata situado na Fazenda Palmeiras; pontos de 5 a 8 (novos), fragmento de mata situado próximo à portaria 1 (Polizel); pontos de 9 a 12, fragmento de mata situado próximo da área da construção da barragem; pontos de 13 a 16 (13 e 14 novos e pontos 23 e 24 renomeados 15 e 16, respectivamente) situados em mata ciliar na margem rio Camanducaia (Mundão das Trilhas); pontos de 17 a 19, reflorestamento (abandonado até a realização da quarta campanha e com replantio e limpeza de mato naquela campanha), situado em área de canavial e pastagens na Fazenda Palmeiras; pontos de 20 a 22, reflorestamento em área de canavial que se encontrava abandonado e que também foi arado para o replantio de mudas durante a realização da quarta campanha, situado nos arredores da barragem.

A **Figura 5.4-7** ilustra os resultados de similaridade encontrados somando-se as informações obtidas nas sete campanhas de monitoramento realizadas até o momento. Os padrões esperados relativos à similaridade e proximidade das áreas é observado, com uma maior proximidade entre as duas áreas de reflorestamento, que poderia ser explicado pela presença de espécies de áreas abertas, e de uma maior similaridade entre as duas áreas florestadas com a mata ciliar da margem esquerda do Camanducaia por motivos opostos ao primeiro caso. Refletindo-se, assim, o esperado quanto à proximidade das áreas e de uma certa homogeneidade desses ambientes.

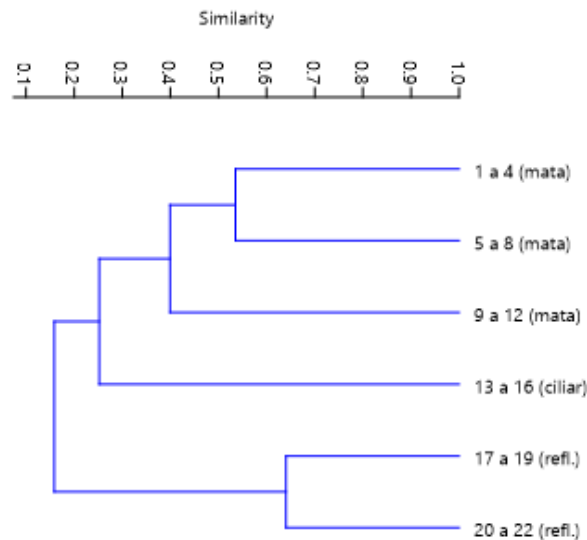


Figura 5.4-7. Dendrograma da análise de agrupamento entre as áreas dos pontos amostrados combinando-se os dados das sete campanhas de monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

e) Características ecológicas

Levando-se em consideração informações disponíveis na literatura e baseando-se no conhecimento dos profissionais envolvidos na realização desse monitoramento, foi feita uma classificação das espécies de anfíbios e de répteis registrados durante todo o monitoramento na área da Barragem Duas Pontes, considerando-se os seus níveis de dependência a ambientes florestais e também quanto a categorias de vulnerabilidade a alterações ambientais. Os resultados dessas análises são apresentados na **Figura 5.4-8**.

Assim, a **Figura 5.4-8 A** aponta, baseado nos dados obtidos para a área do monitoramento, que as comunidades de anfíbios e de répteis registradas são formadas por, aproximadamente, 68% de espécies dependentes e semi-dependentes de ambientes florestais, e por cerca de 32% não-dependentes, com espécies, por exemplo, que se adaptam bem a áreas abertas, desde que tenham condições favoráveis, como poças e açudes para a sua reprodução.

Quanto à vulnerabilidade às alterações ambientais (**Figura 5.4-8 B**), algumas das espécies registradas podem ser consideradas de baixa vulnerabilidade, por serem mais tolerantes às mudanças antropogênicas. Este grupo representa 26% do total de espécies registradas durante o monitoramento. Entre elas, predominam espécies de ampla distribuição e que não possuem grande dependência de ambientes florestais, como, por exemplo, a pererequinha (*Dendropsophus minutus*; Hylidae) e o calango comum (*Tropidurus torquatus*; Tropiduridae); espécies que exibem alta resiliência. Neste grupo também se encontra a espécie introduzida de lagartixa, *Hemidactylus mabouia*, que além de exibir baixa vulnerabilidade é também beneficiada pela ação humana.

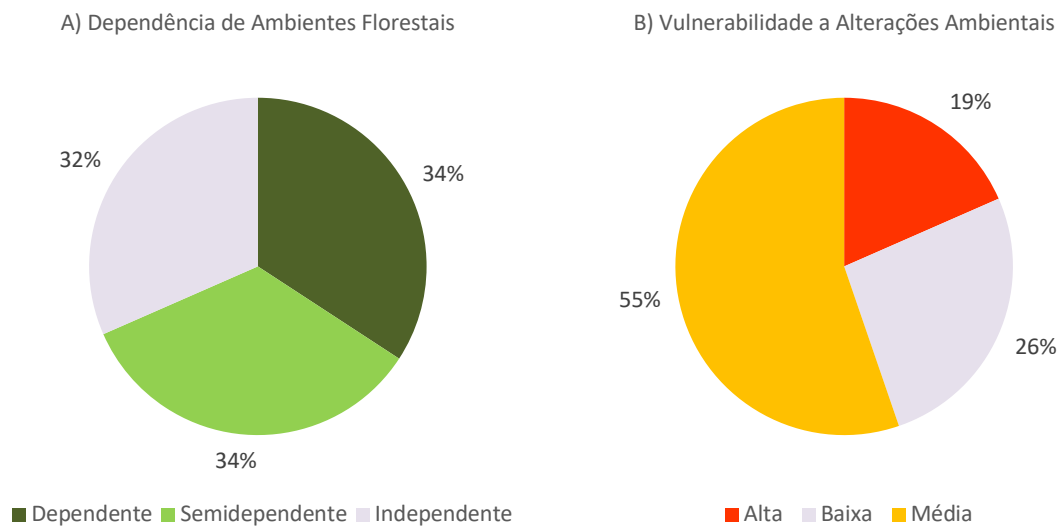


Figura 5.4-2. Distribuição das espécies registradas nos pontos de amostragem da Barragem Duas Pontes e áreas adjacentes em relação aos níveis de dependência a ambientes florestais (A) e quanto à vulnerabilidade a alterações ambientais (B).

f) Espécies Prioritárias

Os anfíbios, de maneira geral, são excelentes indicadores da qualidade ambiental, isto devido a características fisiológicas como pele permeável e respiração cutânea; um ciclo de vida complexo, envolvendo fase larvar; ampla diversidade de habitats utilizados graças às diversas estratégias reprodutivas que apresentam (Haddad & Prado, 2005; Pombal & Haddad, 2008). Esses animais possuem sensibilidade elevada a mudanças físico-químicas

da água e várias espécies também são sensíveis a alterações na estrutura florística às margens dos corpos d'água (Verdade et al., 2010) onde geralmente se reproduzem.

Algumas espécies mais especializadas são indicadores ainda mais finos da qualidade do ambiente. A abundância de algumas espécies observadas em vários dos pontos estudados nos estudos anteriores, indica que o ambiente permanece adequado a maioria delas. Enquanto a raridade ou ausência de outras, indica o contrário, como pode ser o caso, por exemplo, da rãzinha *Haddadus binotatus* (Craugastoridae), um anfíbio que se reproduz no folhiço da mata (Heyer et al., 1990), observado apenas uma única vez na área de mata dos pontos de 1-4.

Os répteis, todavia, por apresentarem pele impermeável são indicadores menos sensíveis, mas, ainda assim, algumas espécies não podem viver longe de seus habitats, do folhiço da sombra das árvores. É o caso, certamente, da maioria das espécies de serpentes já registradas para a região.

Até o momento, poucas espécies encontradas, e aqui incluímos aquelas registradas nos demais estudos realizados na região, são consideradas endêmicas para a Mata Atlântica, sendo o caso de *Ischnocnema* cf. *juipoca* (família Brachycephalidae), *Boana prasina* e *Bokermannohyla luctuosa* (família Hylidae), e de *Adenomera thomei* (Leptodactylidae). Já para o Cerrado, apenas *Boana lundii* (Hylidae), é considerada endêmica, e é normalmente encontrada associada à vegetação arbustiva ao longo de riachos, onde se reproduzem.

Até agora, não foram encontradas espécies de anfíbios ou de répteis consideradas raras ou ameaçadas de extinção na área da Barragem Duas Pontes.

g) Registros Fotográficos

A seguir são apresentados registros fotográficos obtidos nas proximidades dos pontos amostrais do monitoramento de fauna da Barragem Duas Pontes.



Foto 5.4-1. Larvas (girinos) do sapo-cururu (*Rhinella* sp.) em lago próximo ao Ponto DP24, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 1ª. campanha, julho de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-2. Sapo-cururu (*Rhinella diptycha*), observada no ponto DP20, durante o monitoramento da Barragem Duas Pontes, quinta campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-3. Sapo-cururu (*Rhinella diptycha*) em posição de defesa, estrada, próximo ao canteiro, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 08/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-4. Cururuzinho (*Rhinella ornata*), próximo ao Ponto DP01, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 1ª. campanha, março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-5. Perereca-cabrinha (*Boana albopunctata*), DP020 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-6. Perereca comum (*Scinax fuscovarius*), próximo ao Ponto DP11, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 05/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 68.4-7 Sapo-ferreiro (Hylidae: *Boana faber*), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, campanha piloto, 07/10/17. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-8 Perereca (Hylidae: *Boana lundii*), monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 01/10/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-9. Rãzinha (*Leptodactylus fuscus*), estrada que leva aos pontos de DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 31/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-10. Rãzinha-quatro-olhos (*Physalaemus nattereri*), de DP20 a DP22, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 31/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-11. Perereca comum (*Scinax fuscovarius*), em cova feita para a construção de cerca, canteiro de obras, Barragem Duas Pontes, 3ª. campanha, 28/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-12. Perereca comum (*Scinax fuscovarius*), em cova feita para a construção de cerca, canteiro de obras, Barragem Duas Pontes, 3ª. campanha, 28/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-13. Rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*), canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, município de Amparo, SP, 3ª. campanha, 28/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-14. Rãzinha-quatro-olhos (*Physalaemus nattereri*), canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 3ª. campanha, 28/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-15. Rãzinha-quatro-olhos (*Physalaemus nattereri*), canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 3ª. campanha, 28/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-16. Rãzinha (Leptodactylidae: *Leptodactylus mystaceus*), próxima do ponto 20, Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 19/10/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-17. Calango-liso (*Mabuya dorsivittata*), observado próximo do ponto 20, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 3ª. campanha, 18/05/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-18. Cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena alba*), encontrada morta na estrada, Barragem Duas Pontes. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-19. Teiú (*Salvator merianae*) atropelado na estrada, próximo do Ponto DP17, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 29/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-20. Cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaenidae: Amphisbaena mertensii*), Barragem Duas Pontes, 5ª. campanha, 21/12/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-21. Teiú (*Salvator merianae*), lago do canteiro, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 06/01/21. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-22. Dormideira, (*Dipsas mikanii*), estrada de terra para o canteiro de obras, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 2ª. campanha, 29/12/20. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-23. Falsa-coral (*Oxyrhopus guibei*), próximo à área dos pontos DP023 a DP024, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 1ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-24. Jararaca (*Bothrops jararaca*), ponto DP12, monitoramento da Barragem Duas Pontes, campanha de março de 2020. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-25. Cobra-coral (Elapidae: *Micrurus corallinus*), próximo do ponto 4, Barragem Duas Pontes, 7ª. campanha, 07/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-26. Cobra-verde (Colubridae: Dipsadinae: *Erythrolamprus typhlus*), Barragem Duas Pontes, Amparo, SP, 7ª. campanha, 15/11/22. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-27. Cascavel (*Crotalus durissus*) atropelada na estrada próximo aos pontos DP07 a DP08, monitoramento da Barragem Duas Pontes. Autor: J. Cassimiro.



Foto 5.4-28. Cascavel (*Crotalus durissus*) atropelada próximo ao DP10, monitoramento da Barragem Duas Pontes, 1ª. campanha. Autor: J. Cassimiro.

6. CONCLUSÕES

A primeira campanha de monitoramento de fauna das áreas sob influência da futura Barragem Duas Pontes foi realizada em julho de 2020. A segunda, conforme apresentado, foi realizada apenas seis meses após a primeira, em janeiro de 2021. Finalmente, a terceira campanha foi realizada em maio/junho de 2021, a quarta em setembro de 2021, a quinta em janeiro de 2022, a sexta em junho-julho de 2022, e a sétima em outubro-novembro de 2022. Desta forma, a primeira, a terceira e a sexta campanha ocorreram em período de seca enquanto a terceira no final da seca e a segunda, a quinta e a sétima no período de maior precipitação, representando, assim, diferentes períodos do ciclo hidrológico.

Embora não seja possível tirar conclusões robustas sobre os impactos da implantação do empreendimento sobre a comunidade de vertebrados terrestres, a partir das sete campanhas iniciais, foi possível aumentar o conhecimento acerca da fauna associadas à paisagem sob influência da Barragem Duas Pontes.

A primeira campanha foi realizada antes que qualquer remanescente de vegetação nativa monitorado fosse impactado pelo empreendimento, caracterizando o cenário prévio às intervenções relacionadas à implantação da Barragem Duas Pontes. Quando da realização da segunda campanha já havia ocorrido impactos sobre um dos remanescentes estudados, onde estão localizados os pontos DP09, DP10, DP11 e DP12. Desta forma, ainda que de maneira preliminar, foi possível avaliar os efeitos dessa intervenção sobre aquela comunidade.

Ressalta-se que com a continuidade das campanhas de monitoramento, com periodicidade quadrimestral (conforme solicitado pela CETESB), será possível avaliar com maior robustez os efeitos da implantação do empreendimento sobre a fauna, a partir do teste das hipóteses apresentadas no **item 3** do presente relatório.

7. CRONOGRAMA

As campanhas de monitoramento de fauna serão realizadas com periodicidade quadrimestral. Assim, serão realizadas três campanhas de amostragem por ano, ao longo de toda a fase de implantação da Barragem Duas Pontes, conforme apresentado na **Tabela 7-1**.

Tabela 7-1: Cronograma de atividades do Subprograma de Monitoramento de Fauna das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

ATIVIDADES	2020						2021												
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Levantamentos de Campo ¹	■						■				■				■				
Elaboração de Relatórios		■						■				■				■			

ATIVIDADES	2022												2023						
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Levantamentos de Campo ¹	■					■	■			■	■								
Elaboração de Relatórios		■						■				■	■						

8. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentada a relação de profissionais responsáveis pelos trabalhos de Monitoramento de Fauna.

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

9. BIBLIOGRAFIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

DONATTI, C.I. 2004. **Consequências da defaunação na dispersão de sementes e no recrutamento de plântulas da palmeira brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) na**

Mata Atlântica. 2004. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

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

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

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

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

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

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

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

GRELLE, C.E.V.; PAGLIA, A.P.; SILVA, H.S. 2006. **Análise dos fatores de ameaça de extinção: estudo de caso com os mamíferos brasileiros.** In: ROCHA, C.F.D.;

BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RIMA. p. 385-398.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. 2011. **Mamíferos do Brasil** (2ªed.). 439p. Londrina, Paraná, Brasil.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



ANEXO 1:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230190245498

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: Engenheiro Florestal

RNP: 2606034244

Registro: 5060444216-SP

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Consórcio BDP OAS-CETENCO

CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

Endereço: Avenida FRANCISCO MATARAZZO

Nº: 1350

Complemento: 1707

Bairro: ÁGUA BRANCA

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 05001-100

Contrato:

Celebrado em: 01/03/2018

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 50.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rodovia SP 107

Nº:

Complemento: km 5,6

Bairro: JARDIM VISTA ALEGRE (ARCADAS)

Cidade: Amparo

UF: SP

CEP: 13908-615

Data de Início: 01/03/2018

Previsão de Término: 30/07/2021

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	Levantamento	Estudo Ambiental	Ambiental	600,00000	hora

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

5. Observações

Coordenação de (1) Laudos de Caracterização da Vegetação, (2) Projetos de Restauração Florestal e (3) Monitoramento de Fauna da Barragem Duas Pontes, município de Amparo/SP.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 28 de fevereiro de 2019

Local data

FERNANDO MENDONCA DHORTA CPF: 175.580.276-10

Consórcio BDP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

8. Informações

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

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

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

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



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-02-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA
SUBPROGRAMA DE MANEJO PARA JAVALI (SUS SCROFA)

Barragem Duas Pontes

AMPARO

NOVEMBRO /2022

1. INTRODUÇÃO

Nesse documento é utilizado o termo “javali” para designar a espécie *Sus scrofa* em todas as suas formas fenotípicas e também como sinônimo de “javaporco”, outro termo amplamente utilizado.

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 pelo 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. Além de incluir o tema como fomentador de educação ambiental no tema de fauna exótica invasora.

2. 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 1152 municípios brasileiros, sendo os mais recentes as regiões norte e nordeste do país (HEGEL *et al.*, 2022).

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 dispensor 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.

3. OBJETIVOS

O presente subprograma possui como objetivos:

- 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.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Monitoramento:

- 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 são georreferenciados e, sempre que possível, anotados suas características biológicas e ecológicas como sexo, faixa etária, aparência física ou característica distintiva com capacidade de individualização (ex. cicatrizes) (**Fotos 4.1-3 e 4**).

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.



Foto 4.1-3: Exemplo de equipamento de armadilhamento fotográfico



Foto 4.1-4: Exemplo de javali (*Sus scrofa*) fotografado por armadilha fotográfica.

4.2 Entrevista com a população local

Objetivando obter informações complementares sobre a área de uso do javali (*Sus scrofa*), e colher as impressões da população sobre as suas implicações econômicas dessa espécie e sobre o manejo realizado, foram realizadas entrevistas entre os dias 23 e 24 de setembro de 2021 com nove propriedades no entorno da represa.

A partir dos dados das entrevistas verificou se os javalis geram algum tipo de prejuízo as propriedades rurais, avaliar se a população compreende o javali como uma espécie exótica invasora e entende seus malefícios ambientais; e entender se a divulgação do manejo do javali pode gerar algum tipo de impacto negativo a população.

Essas informações permitirão reajustar o manejo do javali de forma a torna-lo mais eficiente e se houver necessidade, enfatizar nos programas de educação ambiental os prejuízos ambientais causados pelas espécies exóticas invasoras ao meio ambiente.

Os dados referentes a entrevista estão apresentados e analisados no 2º Relatório Quadrimestral do presente programa.

4.3 Técnica de Controle

A técnica de captura baseia-se em armadilhas de captura viva do tipo jaula curral, a partir do modelo de jaula testado e aprovado pelo grupo Javali no Pampa do ICMBio (COELHO et al., 2018). Para tanto, foi obtida a autorização de Manejo de Javali nº 7741885468SP2022, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (**ANEXO 2**). A montagem dos currais foi iniciada em junho/julho de 2021, em seguida foram realizadas 4 campanhas de captura, inclusive a referente ao presente relatório. As datas de execução estão descritas na **Tabela 4.3-1**.

Tabela 4.3-1: Datas de execução das ações realizadas até o presente no subprograma de manejo de Javali da barragem de Duas Pontes.

Relatório	Descrição	Data de execução
1º	Montagem dos currais	junho/julho de 2021
2º	1º campanha de captura	30/out a 01/nov de 2021
3º	2º campanha de captura	24 e 28/ jan de 2022
4º	3º campanha de captura	13 e 17/jul de 2022
5º	4º campanha de captura	30/nov e 03/dez de 2022

Três localidades, em fragmentos de mata, fora da área de alagamento do reservatório, foram selecionadas para instalação das armadilhas, conforme **Tabela 4.3-2** e **Figura 4.3-1**. As armadilhas instaladas encontram-se cerca de 10 a 20 metros próxima as bordas dos fragmentos em direção ao seu interior de forma a atrair os indivíduos-alvos que eventualmente se deslocam pelas bordas, porém, de maneira que as armadilhas não fiquem facilmente visíveis.

Tabela 4.3-2: Coordenadas UTM dos currais do subprograma de manejo de Javali da barragem de Duas Pontes.

Curral	Coordenadas UTM
1	23K 307582 / 7491004
2	23K 310965 / 7492715
3	23K 310114 / 7493527

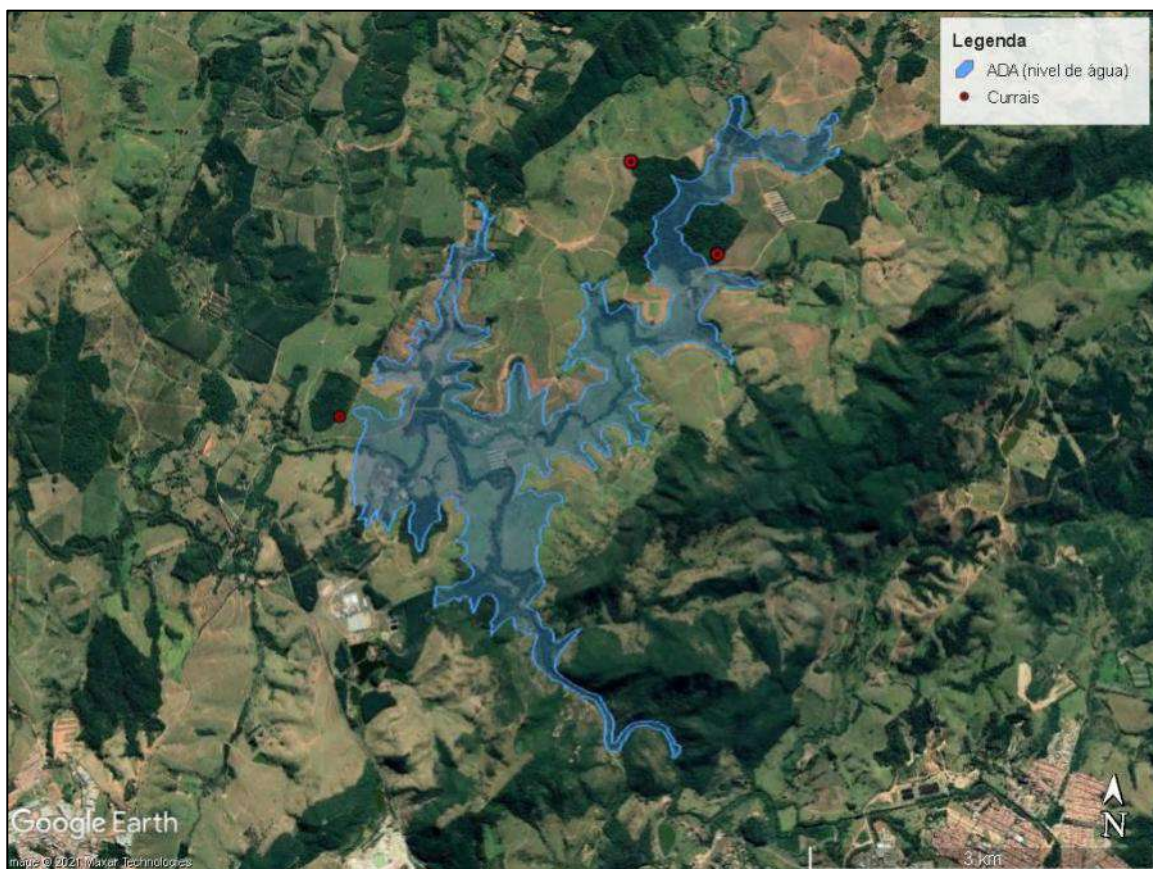


Figura 4.3-1: Localização dos currais do subprograma de manejo de Javali da barragem de Duas Pontes.

Os currais consiste em uma jaula circular com 4m de raio e cerca de 50m² montado a partir dos seguintes passos:

- 1) Limpeza da vegetação do perímetro do curral com facão, enxada e roçadeira motorizada a gasolina (**Foto 4.3-1**);

- 2) Instalação de estacas de madeira de eucalipto (pontaletes) de 15 a 20cm foram enterradas a uma distância aproximada de 1,4m entre elas (**Foto 4.3-2**);
- 3) A jaula foi revestida com telas de aço (malha pop) de 15x15cm, fixadas as estacas com arame galvanizado (**Foto 4.3-3**);
- 4) As telas de aço foram reforçadas na parte inferior, central e superior com fio de arame liso (ovalado) de 16x14 de 700 kgf (**Foto 4.3-4**);
- 5) A jaula foi posteriormente revestida com tela de sombreamento para reduzir a visibilidade para o exterior da jaula e fornecer sombra, reduzindo o estresse dos animais capturados (**Foto 4.3-5**).
- 6) Uma porta com 2 metros de comprimento e fechamento automático pelos próprios animais do tipo guilhotina foi instalada para entrada dos animais (**Foto 4.3-6**).
- 7) Próximo a cada jaula, foi instalada uma estrutura de espera ou observação sobre colunas ou árvores com altura entre 3 e 4 metros sobre que possibilite boa visão de vista superior do interior da jaula, possibilitando que os animais sejam manejados com segurança aos operadores (**Foto 4.3-7**).

No interior foi disposto um alimentador automático de milho, composto por um barril plástico de 50L com um furo no fundo transpassado por uma corrente. Grãos de milho caem pelas laterais do furo sempre que os animais balançarem a corrente (**Foto 4.3-8**). Adicionalmente disponibilizou-se um recipiente de 50L com 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.

Os currais permaneceram abertos intermitentemente com dispositivo de fechamento das portas bloqueado por cadeado (**Foto 4.3-9**) para que os Javalis se habituem com a presença da estrutura no ambiente, entrem e se alimentem até que não se sintam mais inibidos pelo curral. Apenas durante o período de captura o dispositivo de fechamento das portas estará habilitado.

Os currais foram vistoriados mensalmente para manutenção da ceva no barril, água e para averiguar se os javalis estão entrando no interior das estruturas para se alimentar.



Foto 4.3-1: Limpeza do perímetro de montagem do curral.



Foto 4.3-2: Fixação dos pontaletes de eucalipto.



Foto 4.3-3: Fixação das telas de aço nas estacas de madeira



Foto 4.3-4: reforço das telas de aço com fios de arame liso (ovalado).



Foto 4.3-5: Revestimento do curral com tela de sombreamento para reduzir a visibilidade para o exterior da jaula.

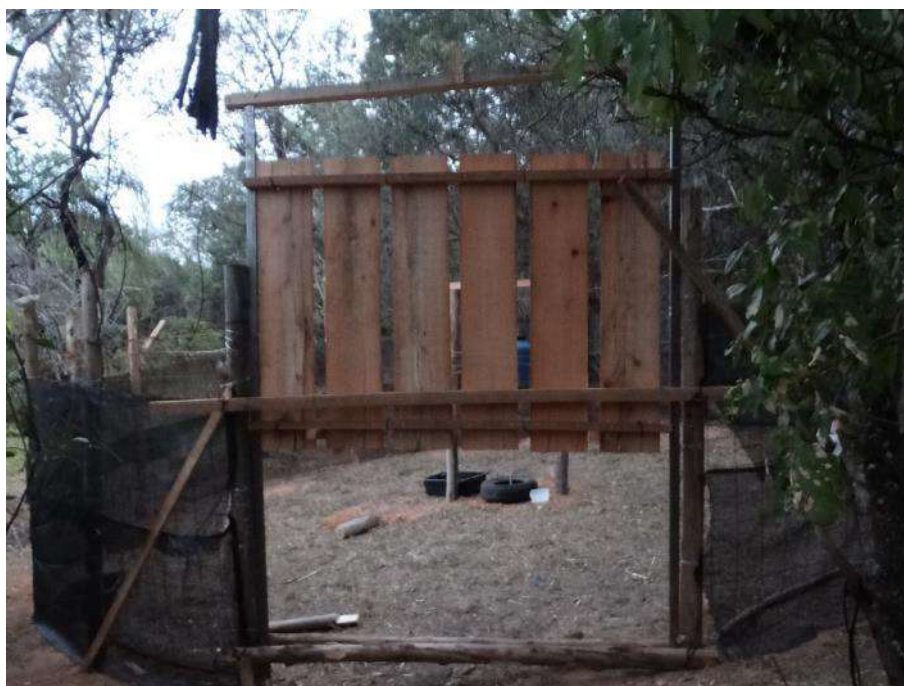


Foto 4.3-6: Instalação da porta com fechamento do tipo guilhotina.



Foto 4.3-7: Estrutura de espera ou observação instalado sobre colunas ou árvores para possibilitar o manejo com segurança aos operadores.



Foto 4.3-8: Instalação de ceva automática de milho liberada pelo balanço da corrente.



Foto 4.3-9: Bloqueio de porta por cadeado para que permaneça aberta intermitentemente durante o período de habituação.

Durante a execução das campanhas de captura, foram utilizadas cevas com maior atratividade (como abacaxi, batata doce, banana e milho verde). Os currais foram checados diariamente no começo da manhã e à tarde para averiguar possíveis capturas.

Na presente campanha o curral 3 não se encontrava em operação, sendo utilizados os currais 1 e 2.

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 – Concea (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 (**Foto 4.3-10**).



Foto 4.3-10: Zarabatana e dardos anestésicos utilizados nas ações de manejo do javali. Foto: Paul Colas.

Como método complementar poderá ser utilizado o uso de arma branca (balestra de 150 libras) ou arma de fogo após a anestesia prévia dos animais capturados (**Foto 4.3-11**). O uso de arma de fogo é recomendado por possibilitar que o operador realize a eutanásia a uma distância segura dos animais, evitando riscos a vida durante a operação de controle do javali e possibilitando a morte rápida dos indivíduos. Para tanto, seu porte e manuseio deve estar legalizada pelas autoridades competentes.



Foto 4.3-10: Balestra de 150 libras e flechas utilizadas nas ações de manejo do javali. Foto: Paul Colas.

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.

Para descarte das carcaças, será seguida 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. RESULTADOS

Até o momento, foram realizados 33 registros do javali (*Sus scrofa*), sendo 22 registros referentes registros fotográficos realizados por armadilhas fotográficas e 11 registros obtidos por vestígios obtidos por busca ativa.

Apenas nessa campanha foram realizados registros fotográficos do javali em 5 localidades (Figura 5.1-1 e Foto 5.1-1).

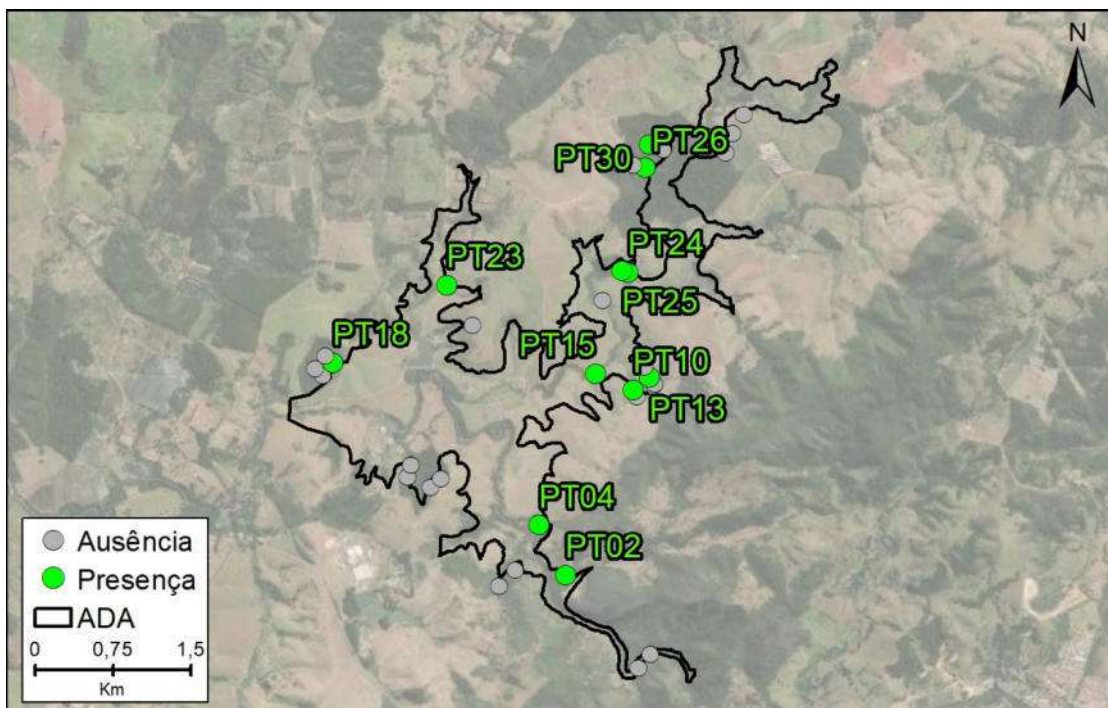


Figura 5.1-1: Localidades de presença/ausência do javali (*Sus scrofa*) por armadilha fotográfica na presente campanha do subprograma de manejo de Javali da barragem de Duas Pontes.



Foto 5.1-1: Fotos do javali (*Sus scrofa*) registrados por armadilha fotográfica na presente campanha de captura do subprograma de manejo de Javali da barragem de Duas Pontes.

O fragmento do Curral 1 é o mais próximo ao canteiro de obra do vertedouro da barragem, e a presença do javali nesse fragmento foi verificado durante os estudos de impacto ambiental (EIA) anteriores ao início das obras, todavia, os registros nesse fragmento reduziram consideravelmente do EIA para o presente momento. Possivelmente a movimentação diária de maquinário e trabalhadores possa estar inibindo temporariamente a atividade dos bandos de javalis no local e, exceto por um registro na 4^o campanha de captura, não foram realizados mais registros de evidências da presença de javalis próxima a barragem nesse fragmento. Não houve registro de javalis nesse fragmento na presente campanha.

No fragmento do Curral 2 e 3 não foram efetuados registros do javali utilizando a área no período do presente relatório, entretanto, há registros recentes da presença do javali nesse fragmento. Possivelmente a campanha de captura foi realizada em um período de

deslocamento desses animais para outras áreas com maior disponibilidade alimentar, possivelmente ainda não foi possível criar nos javalis a memória alimentar de que os cercos são fontes de alimentação seguras necessitando talvez de um prazo maior de cevagem consecutiva.

Foram realizadas manutenções de poda e capina no interior do curral para que a área interna estivesse limpa e com boa visibilidade para o caso do manejo, entretanto, manteve-se a vegetação que regenerou na parte externa do curral o mais fechado possível de forma a tornar o curral menos visível a distância evitando o uso indevido ou depredação das estruturas (**Foto 5.1-1 e 5.1-4**)



Foto 5.1-1: Vista panorâmica de cima do curral 1 após manutenção da vegetação interna. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-2: Vista panorâmica do solo do curral 1 após manutenção da vegetação interna. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-3: Vista de cima do curral 2 após manutenção da vegetação interna. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-4: Vista da entrada do curral 2. Foto: Paul Colas.

Para aumentar a atratividade, utilizou-se nessa campanha isca de grãos de milho previamente fermentada (**Foto 5.1-5** e **Foto 5.1-6**), além de frutas e tubérculos em abundância que foram alocadas no interior do pneu cujo dispositivo de autofechamento das portas está conectado e a reposição com grãos de milho dos barris de cevagem automática (**Foto 5.1-7** e **Foto 5.1-8**).



Foto 5.1-5: Ceva com grãos de milho previamente fermentada no curral 1 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-6: Detalhe da ceva com grãos de milho previamente fermentada no curral 1 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-7: Cevador automático de milho e iscas introduzidas no curral 2 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-8: Detalhe das iscas introduzidas no curral 2 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.

Na presente campanha, a partir do uso de armadilhamento fotográfico com dispositivo automático, verificou-se o uso dos currais por espécies nativas silvestres, demonstrando que a atratividade da isca é percebida pela fauna circundante. Outra característica desse tipo de armadilha curral é a seletividade da captura, visto que animais de menor porte não conseguem deslocar o pneu e ativar o sistema de fechamento da porta ao contrário do javali (espécie-alvo) (**Foto 5.1-9** e **Foto 5.1-10**).



Foto 5.1-9: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) se deslocando no interior do curral 1 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.



Foto 5.1-10: Quati (*Nasua nasua*) se alimentando da ceva colocada dentro do pneu no interior do curral 2 na presente campanha de captura. Foto: Paul Colas.

6. REFERENCIAS

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>>

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.

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.

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.

HEGEL, C.G.Z.; FARIA, G.M.M.; RIBEIRO, B.; SALVADOR, C.H.; ROSA, C.; PEDROSA, F.; BATISTA, G.; SALES, L.P.; WALLAU, M.; FORNEL, M. & AGUIAR, L. M. S. (2022). Invasion and spatial distribution of wild pigs (*Sus scrofa* L.) in Brazil. Biological Invasions, 1-12.

IBAMA, 2020. Manual de boas práticas para o controle de javali. Org.: Grazielle Oliveira Batista. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Brasília, DF. 40pgs.

IBAMA. 2013. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa Nº 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 Nº 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 nº 03/2013.

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.

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.

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.

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.

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.

8. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentado o Responsável Técnico pela execução do presente subprograma.

EQUIPE TÉCNICA	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Biólogo Paul François Colas Rosas	CRBio 56630-01-D
Gustavo Hiroshi Ishihata	Auxiliar



ANEXO 1:

**Autorização de Manejo de Javali emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA**



Autorização de Controle de Espécies Exóticas Invasoras

Número: 7741885468SP2022
Situação: Autorizada

Solicitação

Solicitante: PAUL FRANÇOIS COLAS ROSAS

CTF: 1580112

Data da solicitação: 19/08/2022

Data da autorização: 19/08/2022

Espécie: Javali

Tipo(s) de manejo: Armadilha tipo curral

Proprietário do local do manejo: Não

Uso de armadilhas: Não

Voluntário: Não

Manejo em unidade de conservação: Não

Sou Manejador: Sim

Métodos de abate: Arma Branca

Período
Início: 01/09/2022
Fim: 01/03/2023

Local(is) do manejo:

Propriedade	CAR	Matrícula	Nome do proprietário/controlador	Endereço	Cidade
FAZENDA JABORANDI	SP-3501905-69C 893122240437DB 573E757E6C2B8 B6		DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA - DAEE	Rodovia Pref. Aziz Lian, S/N	Amparo/SP



Participantes do manejo:

CTF	CPF	Nome
1580112	30398725837	PAUL FRANOIS COLAS ROSAS

ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. A entrada em propriedade particular sem o consentimento do proprietário.
2. A entrada em Unidade de Conservação sem o consentimento do gestor.

CONDICIONANTES

1. Condições gerais

- 1.1 Autorização válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2 O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta Autorização caso ocorra:

- a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
- b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da Autorização;
- c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.

1.3 Todas as pessoas físicas ou jurídicas durante as atividades de manejo deverão portar:

- a) Documento de identidade com foto
- b) Autorização para o controle de espécies exóticas invasoras
- c) Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal do IBAMA

1.4 O Relatório de Manejo deverá ser encaminhado por meio do site eletrônico do SIMAF/IBAMA ao finalizar o período de vigência desta autorização. No caso de atraso, o usuário será bloqueado no sistema, e se em 15 dias não promover a correção da pendência poderá ser autuado nos termos do Art. 81 do Decreto 6.514.

2. Condições específicas

- 2.1 A caça de animais silvestres é crime, assim como a prática de maus tratos, conforme previsto na Lei 9605/98 e Decreto 6.514/08, devendo os infratores serem responsabilizados integralmente por suas condutas.
- 2.2 Esta autorização não dá ao controlador o direito de realizar as ações de controle sem o consentimento do detentor de direito de uso da área.
- 2.3 Em caso de uso de armadilhas, estas devem ser visitadas diariamente para o abate dos espécimes exóticos ou liberação de animais nativos.
- 2.4 Em caso de uso de cães, os animais devem portar identificação vinculada ao responsável. Além disso, o responsável



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA



deve portar o atestado de saúde de animais emitido por médico veterinário e a carteira de vacinação devidamente atualizada.

2.6 Os espécimes exóticos capturados devem ser abatidos no local do manejo, sendo proibido o transporte de animais vivos.

2.7 Os produtos e subprodutos obtidos por meio do manejo de espécimes exóticos não poderão ser distribuídos ou comercializados.

Omitir, em documento público, declaração que nele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante, é crime, devendo o responsável responder pelos atos praticados.





ANEXO 2:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-03-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA

SUBPROGRAMA DE MANEJO PARA ESPÉCIES DOMÉSTICAS E SILVESTRES
EXÓTICAS

Barragem Duas Pontes

AMPARO

NOVEMBRO/2022

1. INTRODUÇÃO

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 algumas espécies que pertencem a esse grupo de animais domésticos/exóticos: o cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), o gato doméstico (*Felis catus*), o sagui-de-tufo-branco (*Callithrix penicillata*), o sagui-do-tudo-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.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 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 (comportamento errante) ou mesmo se tornarem completamente silvestres (comportamento feral).

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).

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, programas 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.

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

2.2 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 o 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 subprograma.

Dentre os principais impactos advindos da presença de espécies exóticas em áreas naturais estão 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.

3. 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.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Programa de prevenção e entrevista com a população local

Objetivando divulgar informações 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 foi realizada visitas as propriedades lindeiras ao empreendimento. Entre os dias 23 e 24 de setembro de 2021, foram efetuadas breves entrevistas com propriedades do entorno da represa visando obter informações da presença de animais domésticos na propriedade, condições de manutenção dos animais e alimentação (**ANEXO 1**).

Foi realizado nas propriedades que possuem animais domésticos como cães ou gatos no entorno do empreendimento, um cadastro descrevendo características físicas, comportamentais, fotos e informações de sua casa e de seu tutor devem ser realizadas de forma a permitir identificar o animal, caso ele seja encontrado em área natural do empreendimento, possibilitando o contato com os responsáveis.

Os dados referentes a entrevista e bando de dados de cadastro estão apresentados no 2º Relatório Quadrimestral.

4.2 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 futuras 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 trilhas e trajetos pré-estabelecidos serão realizadas buscas ativas por indícios indiretos, principalmente pegadas da presença de espécies domésticas e exóticas na área do empreendimento (**Fotos 4.2-1 e 2**), além de visualizações diretas desses animais. Os registros deverão ser registrados, georeferenciados e sempre que possível fotografados. As pegadas e rastros devem, após o registro, serem apagados ou marcados de forma a evitar recontagem.

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.



Foto 4.2-1: Exemplo de pegada de cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) em área natural. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).



Foto 4.2-1: Exemplo de avistamento de sagui-do-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) (**Fotos 4.2-3 e 4**).

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



Foto 4.2-3: Exemplo de equipamento de armadilhamento fotográfico. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).



Foto 4.2-4: Exemplo de matilha de cachorros-domésticos (*Canis familiaris*) fotografados em área natural por armadilha fotográfica. (Foto: acervo Paul F. Colas-Rosas).

4.3 Inibição de cães e gatos domésticos em áreas naturais

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 no cadastro de cães e gatos domésticos efetuado na ação de prevenção para identificação de seu tutor. O mesmo deverá ser notificado com relação ao evento e informado da necessidade de evitar que o animal adentre as áreas naturais.

5. RESULTADOS

Com relação ao monitoramento das espécies domésticas em áreas naturais, na presente campanha, foi constatado a presença do cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), em apenas duas localidades (**Figura 5-1 e Foto 5-1**). Ambos os registros foram realizados através do método de armadilha fotográfica.

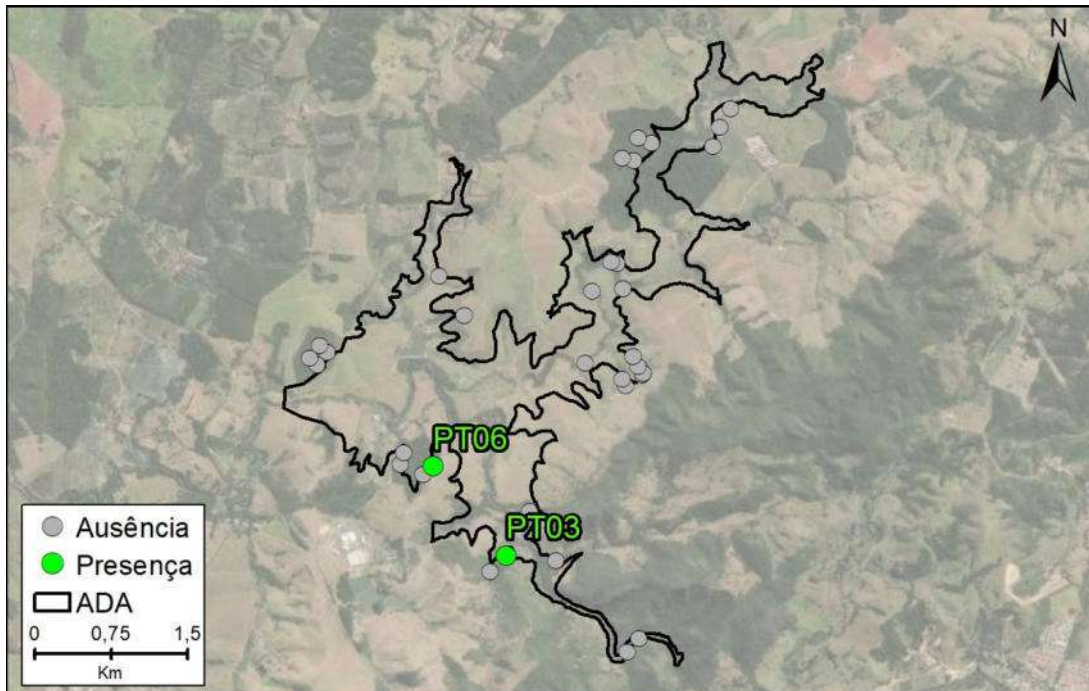


Figura 5-1: Localidades de presença/ausência do cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) em áreas naturais durante a presente campanha do monitoramento do subprograma de manejo de espécies domésticas e silvestres exóticas da barragem de Duas Pontes.

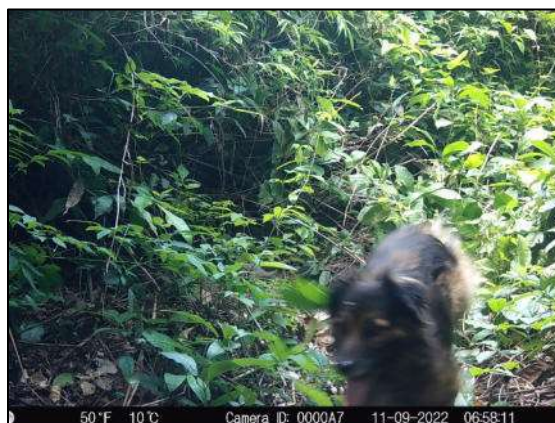


Foto 5-1: Registro de cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) em área natural na presente campanha.

Cachorros-domésticos não possui aspecto de animais ferais e foram registrados relativamente próximo a edificações humanas. Foram registrados em fragmentos de mata, próximos à portaria do empreendimento e próximo a um antigo sítio.

Pretende-se nas próximas campanhas, realizar a ampliação do cadastramento de animais domésticos nessas propriedades do entorno e verificar se as áreas naturais continuam sendo utilizadas.

Em razão do registro de cachorros-domésticos em áreas naturais foram afixadas placas de advertência, alertando sobre o abandono de animais domésticos, classificado como crimes contra a fauna, seu instrumento legal, pena e multa (**Foto 5-3**).



Foto 5-1: Afixação de placas de advertência próximo as moradias do entorno alertando sobre o abandono de animais domésticos.

Adicionalmente, com o auxílio do médico veterinário e técnicos da obra, durante diálogos de segurança no trabalho com os trabalhadores, realizou-se ações informativas e educativas no entorno do empreendimento, visando a redução no número de registros de cachorros-domésticos em áreas naturais sem que seja necessária a utilização de técnicas de captura e manejo para esta espécie.

Essa ação foi importante visto que muitos trabalhadores da obra moram no entorno e atuam dessa forma como disseminadores diretos de informação.

6. REFERENCIAS

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.

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.

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.

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.

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.

MALUKIEWICZ, J. 2019. A review of experimental, natural, and anthropogenic hybridization in *Callithrix* marmosets. *International Journal of Primatology*, 40(1), 72-98.

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.



7. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentado o Responsável Técnico pela elaboração do presente subprograma.

EQUIPE TÉCNICA	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Biólogo Paul François Colas Rosas	CRBio 56630-01-D



ANEXO 1:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-04-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA
SUBPROGRAMA PARA PREVENÇÃO DE CONFLITOS COM CARNÍVOROS

Barragem Duas Pontes

AMPARO

NOVEMBRO /2022



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	2
3.1 Monitoramento das Espécies de Carnívoros	2
3.2 Entrevistas com Moradores	3
3.3 Avaliação das Instalações da Propriedade	4
3.4 Monitoramento das Propriedades Conflituosas	5
4. RESULTADOS	6
5. CONSIDERAÇÕES	11
6. BIBLIOGRAFIA	12
7. EQUIPE TÉCNICA	14

ANEXOS

ANEXO I: Anotação De Responsabilidade Técnica - ART

1. INTRODUÇÃO

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, da 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 nove espécies de mamíferos carnívoros que tem algum potencial gerar conflitos com populações humanas: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

Em muitos casos, a escassez de presas naturais consumidas por estas espécies devido à perda e fragmentação do habitat, competição com animais domésticos (cães - *Canis familiaris*; e gatos - *Felis catus*), ou mesmo pela prática da caça ilegal; leva estes carnívoros a pregar criações de animais domésticas como alternativa alimentar (WEBER & RABINOWITZ, 1996; VERDADE & CAMPOS, 2004).

Outro elemento que contribui para os conflitos com carnívoros é o medo de ataques a seres humanos, resultado do completo desconhecimento da biologia comportamental dessas espécies (DE PAULA & BOULHOSA, 2015).

Em consequência do exposto acima, 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 serem consideradas ameaçadas de extinção no estado (Decreto Estadual 60.133/2014), no Brasil (Portaria MMA 444/2014) e no mundo (IUCN, 2020).

Assim, de modo a reduzir os conflitos entre os moradores da região onde se insere a Barragem Duas Pontes, com espécies de carnívoros silvestres, são propostas uma série de ações voltadas a (1) compreender os padrões de ocupação da área de estudo pelas

espécies carnívoras, (2) avaliar os danos causados por essas espécies às criações dos moradores da região, (3) definir intervenções necessárias para o correto manejo das criações para evitar ataques por carnívoros. Essas ações estão reunidas no presente Subprograma para a Prevenção de Conflitos com Carnívoros

2. OBJETIVOS

O principal objetivo do Subprograma para a Prevenção de Conflitos com Carnívoros é reduzir a pressão sobre as populações de carnívoros e colaborar para o aumento populacional dessas espécies, principalmente daquelas que se encontram sob algum grau de ameaça de extinção. Como objetivos específicos deste subprograma temos:

- Reduzir os ataques de carnívoros às criações dos moradores das áreas sob influência do empreendimento;
- Reduzir as ações de retaliação (principalmente o abate) pelos moradores da região em relação às espécies de carnívoros nativos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimentos para a avaliação e prevenção dos potenciais conflitos entre espécies carnívoras e populações humanas devem ser realizadas as atividades relacionadas a seguir.

3.1 Monitoramento das Espécies de Carnívoros

Para a avaliação dos padrões de ocupação da área onde a Barragem Duas Pontes se encontra inserida estão sendo realizadas campanhas quadrimestrais do Subprograma de Monitoramento de Fauna e do Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção. Esses esforços de monitoramento estão gerando dados sobre os padrões de ocorrência espacial e temporal de várias espécies, entre as quais aquelas espécies de carnívoros que podem preda animais domésticos. Para a compreensão dos padrões de ocupação da área de estudo por essas espécies estão sendo avaliadas diversas características ambientais, incluindo a proximidade com instalações humanas (e. residências). Com o prosseguimento das ações previstas nos subprogramas mencionados,

e consequente acúmulo de dados, será possível avaliar se essas espécies de carnívoros são atraídas, repelidas ou indiferentes à presença de instalações humanas, permitindo, assim, identificar aquelas espécies que apresentam maior potencial de estarem envolvidas em eventos de predação de animais domésticos. Para maiores detalhes sobre procedimentos adotados para o monitoramento dessas espécies e para avaliar os padrões de ocupação da área por essas espécies, consultar o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção.

3.2 Entrevistas com os moradores

Foram realizadas entrevistas com os moradores da Área Diretamente Afetada (ADA) pela Barragem Duas Pontes, assim como de seu entorno imediato. A partir de questionários pré-estabelecidos (DITT et al., 2004), foram registrados se ocorrem avistamentos de carnívoros nativos no interior da propriedade e se há ou não a predação de animais domésticos por carnívoros silvestres (ver **Anexo 1**). No caso da ocorrência de predação de animais domésticos por carnívoros nativos, foram obtidas, minimamente, as seguintes informações:

- Número de eventos de animais domésticos predados por carnívoros;
- Espécies de animais domésticos predados;
- Espécies de animais carnívoros envolvidos nesses eventos (quando possível);
- Locais da propriedade onde a predação ocorreu;
- Frequência da ocorrência desses eventos;
- Existência de algum padrão temporal de ocorrência dos eventos (ex. horário do dia, fase lunar ou época do ano);
- Adoção de medidas para evitar a ocorrência desses eventos; e
- Adoção de ações de retaliação.

3.3 Avaliação das instalações das propriedades

Nos casos onde a perda de animais domésticos pela predação por carnívoros nativos for identificada, é realizada (com consentimento do proprietário) uma vistoria das instalações onde os eventos reportados ocorreram, de modo a avaliar eventuais fragilidades nessas estruturas que favoreçam o acesso desses predadores.

A partir dessas vistorias é realizada uma avaliação das possibilidades de intervenções visando melhorias na estrutura das construções onde os animais domésticos são abrigados ou melhoras nas práticas de manejo desses animais, de modo a evitar a ocorrência de eventos de predação pelas espécies nativas de carnívoros.



Foto 3.3-1: Exemplo de galinheiro predado por carnívoro (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).



Foto 3.3-2: Exemplo de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) que adentrou galinheiro pela parte superior (Foto: acervo pessoal Paul F. Colas-Rosas).

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 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.

3.4 Monitoramento das propriedades conflituosas

As propriedades localizadas na área de estudo, assim como possíveis novas propriedades que porventura sejam incluídas no subprograma, são acompanhadas para avaliar se há 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 a indicação de novas intervenções/procedimentos ou adaptações das já adotadas.

4. RESULTADOS

Conforme mencionado, é registrada, para a área de estudo, a ocorrência de uma total de nove espécies de animais carnívoros nativos que podem produzir eventos de predação de animais domésticos: o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

O Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) foi registrado em um total de 11 pontos de amostragem. Ou seja, foi registrado em cerca de 29% dos pontos de monitoramento. A distância dos registros, em relação às edificações mais próximas, variou entre 300 a 750 m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Durante as entrevistas realizadas com os moradores locais foi reportada a perda de galinhas por predação do lobo-guará. No entanto, nenhum morador relatou ou mostrou qualquer intenção de ações de retaliação.

O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) foi registrado apenas em seis pontos de amostragem, por meio de armadilhas fotográficas. Assim, os pontos onde essa espécie foi registrada representa apenas 15,8% do total de pontos monitorados. Seus registros se deram entre cerca de 80 e 500 m de distância de edificações humanas (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Nas entrevistas o cachorro-do-mato foi bastante citado como um predador de aves (ex. galinha e pato).

A onça-parda (*Puma concolor*) foi documentada em 11 dos pontos de amostragem, ou seja, esteve presente em cerca de 29% da malha amostral. Esses registros foram realizados em pontos cuja distância de edificações humanas mais próximas variou entre 500 e 1.000m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Este felino foi bastante citado por moradores da região por predação de vários animais domésticos como galinhas, caprinos, ovinos e bezerros. Alguns moradores relataram, inclusive a desistência de manter criações (ovinos) em razão da perda significativa e constante por predação pela onça-parda.

Os registros do gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) nas cinco primeiras campanhas de amostragem foram realizados em seis pontos, ou seja, em cerca de 15,8% da malha amostral. A distância dos registros, em relação às edificações humanas mais próximas,

variou entre 500 e 1000 m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Não foi mencionado como fonte de perda de criações.

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) foi registrada em quatro pontos até esta etapa de monitoramento, ou seja, em cerca de 10% do total de pontos amostrados (**Figura 4-1**). Os pontos em que foi registrada apresentaram distância de edificações variando entre 450 e 550 m (**Quadro 4-1**). Essa espécie, quando apareceu nas entrevistas foi lembrada como uma importante fonte de perda de aves. Segundo alguns moradores, quando entra em um galinheiro causa danos significativos.

No caso do gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), os registros realizados nessas cinco primeiras campanhas também foram realizados em quatro pontos (cerca de 10% da malha amostral), cuja menor distância para edificações humanas variou entre 300 e 550 m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Não foi citado por moradores, talvez por ser confundido com outros felinos de pequeno porte.

O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), foi registrado em nove pontos (cerca de 23,7% da malha amostral). Esses pontos onde esta espécie foi registrada exibem distâncias de edificações mais próximas variando entre 400 e 1.000 m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Foi mencionado nas entrevistas como um gato selvagem pequeno (provavelmente ele ou o gato-maracajá), mas sem que tenha sido dada muita relevância aos prejuízos causados a criações.

No caso do mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), os levantamentos de campo realizados até o momento, resultaram no registro em nove pontos (cerca de 24% da malha amostral). A distância desses pontos das edificações mais próximas variou entre 500 e 750 m (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). Não foi mencionado nas entrevistas.

Por fim, foram realizado dois registros de lontra (*Lontra longicaudis*) nessas cinco etapas dos trabalhos ocorreu em dois pontos localizados a cerca de 650 m e 750 m da edificação humana mais próxima (**Figura 4-1** e **Quadro 4-1**). É importante salientar, que esta espécie, diferente das demais, apresenta alta dependência de cursos d'água, portanto, na maioria dos pontos de amostragem não há as condições ambientais necessárias para a sua ocorrência.



Os dados preliminares apresentados neste relatório ainda são pouco consistentes para que qualquer conclusão a respeito do efeito de atração ou repulsão (ou indiferença) da presença de edificações humanas possam ser identificados com alguma segurança.

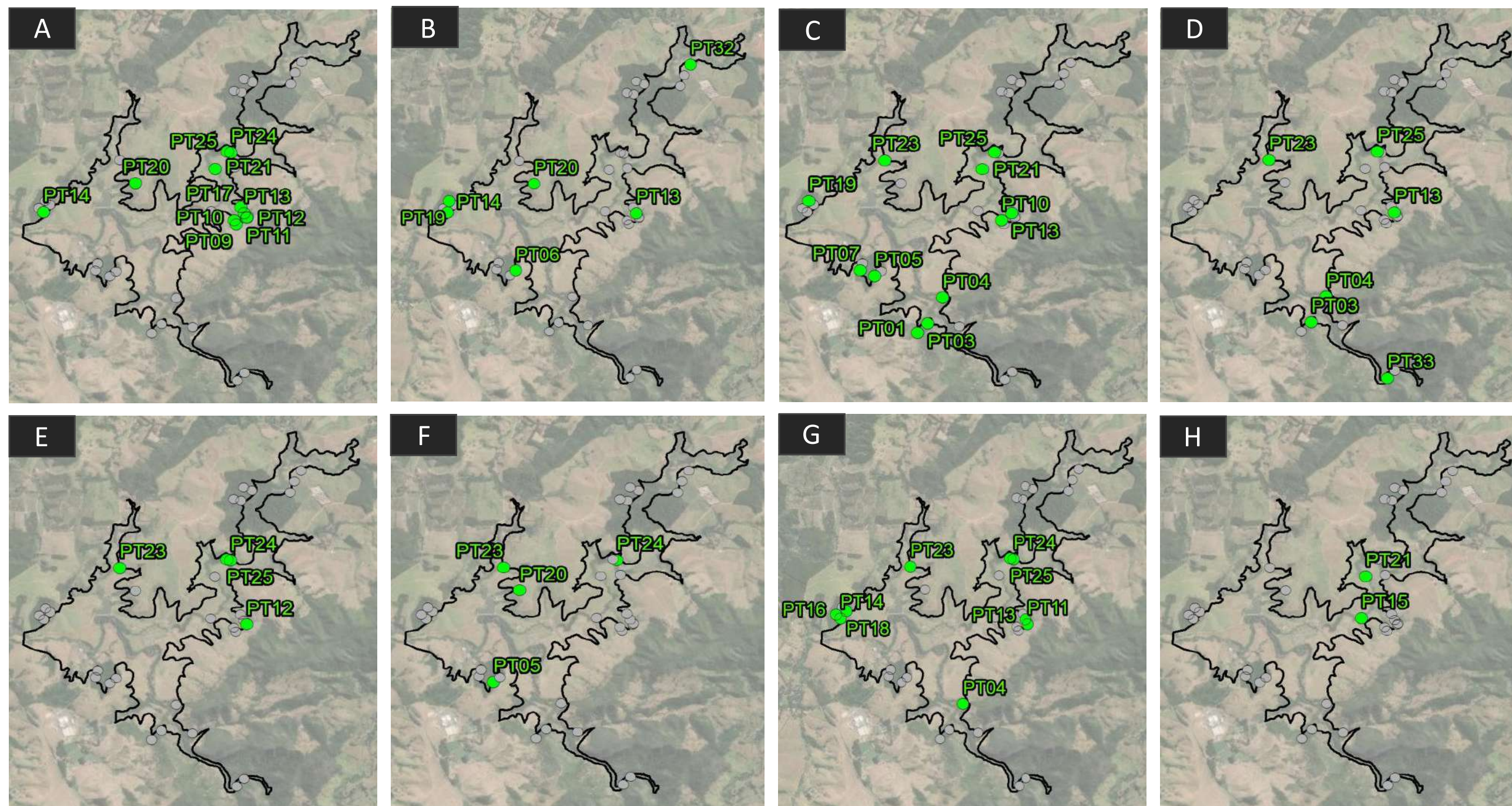


Figura 4-1 Registros de ocorrência das nove espécies de carnívoros, realizados nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, que podem se envolver com predação de animais de criação. (A) *Chrysocyon brachyurus*, (B) *Cerdocyon thous*, (C), *Puma concolor*, (D) *Herpailurus yagouaroundi*, (E) *Leopardus pardalis*, (F) *Leopardus wiedii*, (G) *Leopardus guttulus*, (H) *Lontra longicaudis*. Em cinza os pontos indicando a ausência e em verde indicando a presença das espécies durante a primeira campanha de monitoramento.

Quadro 4-1 Registros das espécies de carnívoros nativos nos diferentes pontos de amostragem. Também são apresentados dados de distância mínima entre os pontos e edificações, assim como o número de edificações existentes em áreas definidas por raios de 100, 500, 1.000 e 2.000 m.

Pontos	Lat	Long	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus gutullus</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	<i>Cerdocyon thous</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	Total de Edificações				
											100m	500m	1.000m	2.000m	
PT01	-22,6950	-46,8585	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	17	175	
PT02	-22,6940	-46,8527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	137
PT03	-22,6936	-46,8571	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	174
PT04	-22,6897	-46,8550	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	168
PT05	-22,6864	-46,8644	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7	90	253
PT06	-22,6857	-46,8635	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	57	252
PT07	-22,6855	-46,8664	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	39	93	256
PT08	-22,6845	-46,8661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	77	256
PT09	-22,6786	-46,8466	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	60
PT10	-22,6780	-46,8469	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	63
PT11	-22,6776	-46,8451	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9	62
PT12	-22,6775	-46,8450	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9	61
PT13	-22,6769	-46,8455	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	9	68
PT14	-22,6767	-46,8737	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5	55	281
PT15	-22,6766	-46,8501	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	82
PT16	-22,6761	-46,8744	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	46	276
PT17	-22,6760	-46,8459	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	74
PT18	-22,6756	-46,8728	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	60	271

SUBPROGRAMA PARA PREVENÇÃO DE CONFLITOS COM CARNÍVOROS

Barragem Duas Pontes



Pontos	Lat	Long	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus gutullus</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	<i>Cerdocyon thous</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	Total de Edificações			
											100m	500m	1.000m	2.000m
PT19	-22,6750	-46,8735	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	36	267
PT20	-22,6724	-46,8608	0	1	0	0	0	1	1	0	0	10	32	120
PT21	-22,6702	-46,8495	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	11	108
PT22	-22,6700	-46,8468	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	113
PT23	-22,6689	-46,8630	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	42	137
PT24	-22,6678	-46,8473	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14	134
PT25	-22,6676	-46,8478	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	14	132
PT26	-22,6587	-46,8458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	159
PT27	-22,6585	-46,8469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	166
PT28	-22,6574	-46,8389	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	62	134
PT29	-22,6571	-46,8443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	146
PT30	-22,6567	-46,8455	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	166
PT31	-22,6557	-46,8383	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	50	134
PT32	-22,6541	-46,8373	0	0	0	0	0	0	1	0	1	31	57	136
PT33	-22,7021	-46,8464	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	32	375
PT34	-22,7009	-46,8454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25	288

5. CONSIDERAÇÕES

Os dados reunidos durante as cinco primeiras campanhas do Subprograma para a Prevenção de Conflitos com carnívoros ainda são preliminares. Para compreender os padrões de ocupação da área estudada por essas espécies é necessário um maior esforço amostral. Espera-se que ao final de dois ciclos hidrológicos (seis campanhas) seja possível iniciar as análises para avaliar o efeito da presença de instalações humanas sobre a ocorrência dessas espécies, ou seja, quais as espécies que apresentam maior frequência de ocorrência em áreas mais habitadas e que, portanto, tem maior probabilidade de se envolver em eventos de predação de criações.

6. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO JR., E.A.R. & PEZZUTI, J.C.B. 2010. Hunting of jaguars and pumas in the Tapajós-Arapiuns 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.

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.

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

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>>

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.

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.

7. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentada a Equipe Técnica responsável pela elaboração do presente subprograma.

EQUIPE TÉCNICA	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Dr. José Cassimiro da Silva Júnior	CRBio: 37662/01-D



ANEXO 1:
Questionário

QUESTIONÁRIO - CARNÍVOROS

Nome do Responsável: _____ Data: _____ Hora: _____

Nome da Propriedade: _____ Coordenadas: _____/_____

Nome do Entrevistado: _____ Idade Aproximada: _____

Possui criações? Sim: _____ Não: _____

Quais animais? _____

Quantos de cada espécie? _____

Alguma ocorrência de predação? Sim: _____ Não: _____

Quais espécies foram predadas? _____

Quantas (de cada espécie) no último ano? _____

Qual a frequência de ocorrência? _____

Qual horário que ocorre? _____

Há algum padrão (fase da lua/época do ano)? _____

Observações: _____



ANEXO 2:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210976160

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: **Engenheiro Florestal**

Empresa Contratada:

RNP: **2606034244**

Registro: **5060444216-SP**

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BDP OAS-CETENCO**

CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Nº: **1350**

Complemento: **1707**

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05001-100**

Contrato:

Celebrado em: **20/05/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **217.100,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia SP 107**

Nº:

Complemento: **km 6,5**

Bairro: **JARDIM VISTA ALEGRE (ARCADAS)**

Cidade: **Amparo**

UF: **SP**

CEP: **13908-615**

Data de Início: **20/05/2021**

Previsão de Término: **20/05/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade

Unidade

Consultoria

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	Monitoramento Estudo Ambiental Ambiental	5,00000	unidade

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

5. Observações

Implementação das ações previstas nos subprogramas de (1) Manejo para Javali (*Sus scrofa*), (2) Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, (3) Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros, (4) Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, (5) Manejo para a Conservação das Espécies Protegidas nos PANs, e (6) Monitoramento de Quirópteros por meio de Monitoramento Acústico Passivo.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 14 de julho de 2021

Local data

FERNANDO MENDONÇA DHORTA - CPF: 175.580.278-10

Consórcio BDP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

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

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

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

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-05-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA
SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE
EXTINÇÃO

Barragem Duas Pontes

AMPARO

NOVEMBRO /2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	2
3.1 Obtenção de Dados das Espécies Ameaçadas	2
3.2 Obtenção de Dados Ambientais	9
3.3 Desenho Analítico	11
4. RESULTADOS	14
4.1 Dados das Espécies Ameaçadas	15
4.2 Dados Ambientais	36
5. CONSIDERAÇÕES	41
6. BIBLIOGRAFIA	42
7. EQUIPE TÉCNICA	43

ANEXOS

ANEXO I: Anotação De Responsabilidade Técnica - ART

1. INTRODUÇÃO

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

Durante os estudos realizados ao longo do processo de licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foram registradas três espécies de mamíferos ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.133/2014) 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 (Portaria MMA 444/2014).

Entre as aves apenas a arara-canindé (*Ara ararauna*) é considerada vulnerável no Estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.133/2014).

A perda e fragmentação do habitat devido da expansão das atividades humanas e das cidades é considerada a principal ameaça às espécies vulneráveis registradas nas áreas sob influência do empreendimento (Portaria MMA 444/2014).

Outro impacto importante sobre a população desses animais se deve à caça. Por dependerem de proteína animal para sobreviver, muitas vezes são pressionadas a predar criações, em razão da redução de suas presas em ambiente natural. Esses eventos envolvendo animais de criação, geram conflitos com humanos que, por retaliação, abatem esses carnívoros silvestres (CARVALHO JR. & PEZZUTI, 2010; WEBER & RABINOWITZ, 1996; VERDADE & CAMPOS, 2004).

Por outro lado, a arara-canindé (*Ara ararauna*), um psitacídeo 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.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal do Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção é gerar dados que possam fundamentar ações voltadas à conservação dessas espécies na paisagem estudada. Como objetivos específicos temos:

- Avaliar uso da paisagem, onde se insere o empreendimento, pelas espécies animais ameaçadas de extinção; e
- Avaliar alterações dos padrões de uso da paisagem em função da implantação e operação do empreendimento.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A seguir são apresentados os procedimentos metodológicos para a obtenção (1) dos dados sobre as espécies ameaçadas de extinção e (2) das variáveis ambientais que serão utilizadas, assim como o desenho analítico proposto para o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção.

3.1 Obtenção de Dados das Espécies Ameaçadas

Neste item é apresentado o desenho amostral (malha amostral, periodicidade da amostragem, métodos e esforço de amostragem) e analítico utilizado para o presente Subprograma.



a) Malha de Amostragem

A Malha de amostragem deste subprograma é composta, principalmente, pelos pontos utilizados para a amostragem sistemática, visando a geração de dados de presença e ausência das espécies ameaçadas de extinção (**Figura 3.1-1**). Ressalta-se que nesta malha de amostragem também são considerados os pontos utilizados no Subprograma de Monitoramento de Fauna.

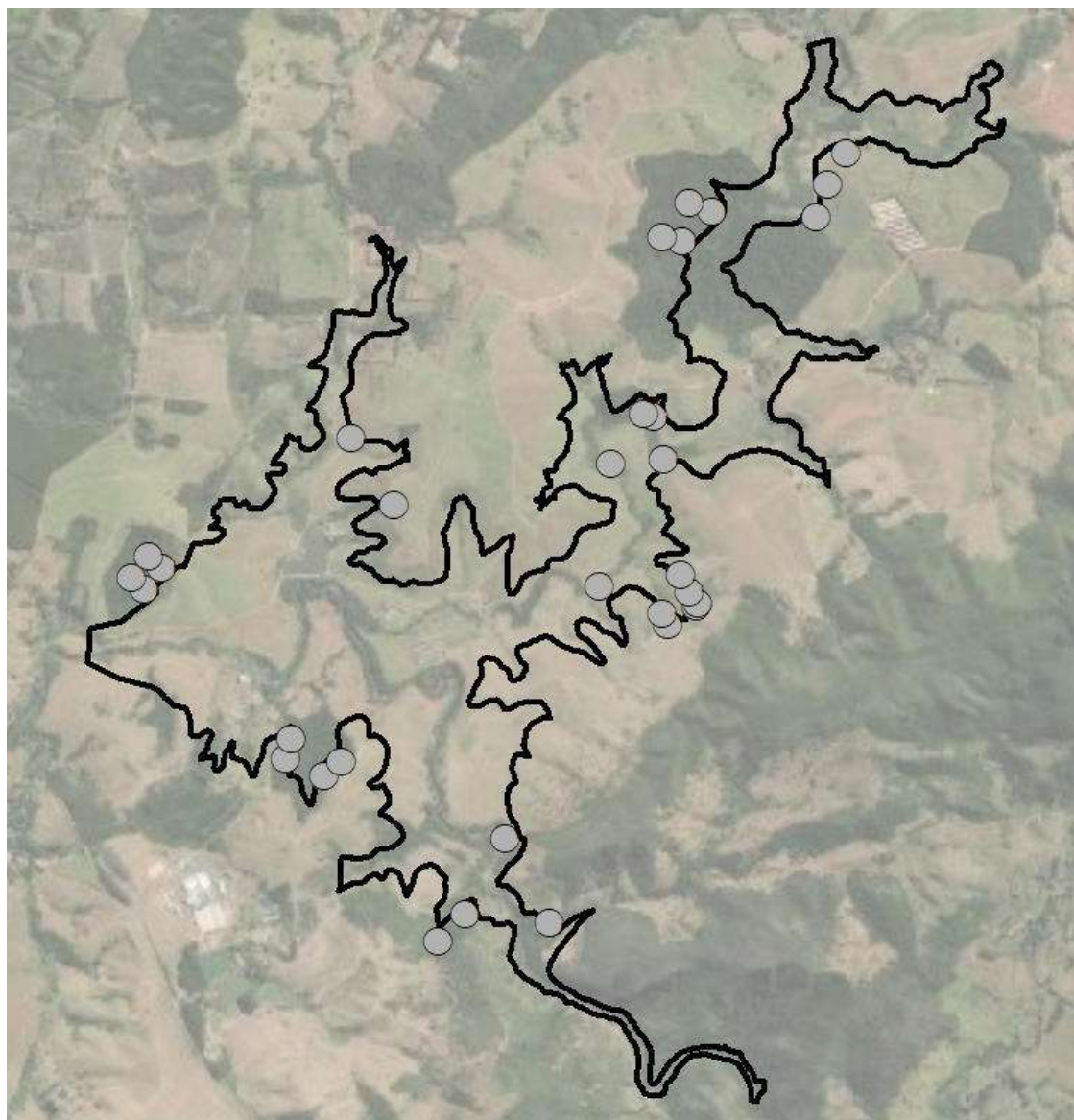


Figura 4.1-1 Malha de amostragem do subprograma de monitoramento das espécies ameaçadas de extinção.

b) Periodicidade e Duração da Amostragem

Para todas as espécies (mamíferos e aves) ameaçadas de extinção a periodicidade do monitoramento é quadrimestral. Cada campanha tem a duração de 10 dias.

b) Métodos de Amostragem

Mastofauna

- Parcela de Areia - Consiste em dispor parcelas de areia fina para a obtenção de impressão de pegadas de mamíferos, com o intuito de posterior identificação (DIRZO & MIRANDA, 1990; PARDINI *et. al.*, 2003). As parcelas de areia foram instaladas (**Foto 3.1-1**) em um total de seis pontos localizados em áreas que serão objeto do Projeto de Restauração Florestal (**Figura 3.1-1**). Esse método foi empregado nessas áreas em razão da impossibilidade de se utilizar as armadilhas fotográficas por razões de segurança. As dimensões das parcelas foram padronizadas 1 x 1m, permanecendo em atividade por 10 dias consecutivos. Assim como para as armadilhas fotográficas, as parcelas de areia não foram iscadas pois alteram os padrões naturais de deslocamento das espécies de mamíferos nas áreas monitoradas. As parcelas foram checadas periodicamente e, em caso da ocorrência de impressão de pegadas, foram fotografadas, identificadas e em seguida apagadas. O esforço amostral empregado por ponto de amostragem foi de 240 horas/ponto/campanha. Ressalta-se que as parcelas de areia foram utilizadas no âmbito do Subprograma de Monitoramento de Fauna, mas os resultados obtidos por meio desse método são considerados para o presente subprograma.



Foto 3.1-1. Exemplo de Parcela de areia instalada para o Subprograma de Monitoramento de Fauna cujos dados obtidos também são aproveitados para o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção.

- Armadilhas Fotográficas - Este método consiste no registro e identificação das espécies por meio de registros fotográficos obtidos por câmeras automáticas ativadas por calor e movimento (TOMAS & MIRANDA, 2003). É um método efetivo principalmente no estudo de espécies elusivas e de difícil detecção (KARANTH *et. al.*, 2004) e tem sido utilizado com sucesso em estudos de densidade populacional (TROLLE *et. al.*, 2008; TOBLER, *et. al.*, 2008; MAFFEI *et. al.*, 2005) e no registro de espécies raras (BEISIEGEL, 2009). Ressalta-se que não foram utilizadas iscas pois estas alteram o padrão natural de uso das áreas pelos mamíferos. Foi instalado um total de 28 armadilhas modelo Bushnell (quatro desses pontos foram adicionados na quinta campanha (**Foto 3.1-2**) em modo de câmera (para a obtenção de fotos), considerando o esforço amostral empregado para o Subprograma de Monitoramento de Fauna e Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção. As armadilhas fotográficas permaneceram operantes por 10 dias consecutivos em cada ponto de amostragem (**Figura 3.1-1**). Desta forma foi obtido um esforço amostral de cerca de 280 horas por ponto de amostragem por campanha.



Foto 3.1-2. Instalação de armadilhas fotográficas para o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção. Autor: Fernando M d'Horta

- Entrevista - O método de registro por meio de entrevistas consiste em aplicar um breve questionário com moradores da região de modo a obter informações sobre a ocorrência das diferentes espécies de mamíferos ameaçados, locais aproximados de registro e, quando possível, frequência de registro.

Avifauna

- Monitoramento Acústico Passivo - Para o MAP foram utilizados gravadores portáteis autônomos (LG L70 celular) protegido por uma caixa a prova d'água (Grace Digital Eco Pod) conectado por um cabo a um microfone (Monoprice – Model 600200), este, por sua vez, conectado externamente à caixa. Os gravadores foram instalados a cerca de 2 m de altura, fixados em árvores com diâmetro mínimo de 10 cm (**Foto 3.1-1**). Os gravadores foram instalados em um total de 10 pontos de amostragem (**Figura 3.1-1**). Cada gravador foi programado para obter gravações de um minuto de duração a cada 10 minutos, durante todo o período diurno e noturno. Cada um dos 10 pontos, onde foi empregado este método, foi monitorado por um período de 10 dias consecutivos, totalizando um esforço amostral por ponto de 1.440 minutos por campanha. A partir das gravações obtidas, em cada

campanha, foram amostradas 500 gravações que foram analisadas para a identificação da eventual vocalização da arara-canindé (*Ara ararauna*). Ressalta-se que o esforço de amostragem é aquele empregado para o Subprograma de Monitoramento de Fauna



Foto 3.1-3 Gravador instalado em área sob influência da Barragem Duas Pontes, utilizado para o Subprograma de Monitoramento de Fauna, cujos resultados são considerados para o Subprograma de Monitoramento Espécies Ameaçadas de Extinção. Autor: Fernando M d'Horta

- **Transecções:** A partir de deslocamentos em oito transecções previamente definidas, com extensão de cerca de 1,5 km, foi realizada a busca por espécimes da arara-canindé (*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.
- **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 de eventuais ninhos. Os ninhos devem ser caracterizados e acompanhados, em visitas quadrimestrais 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 quinzenalmente, coletando-se informações sobre a atividade dos pais e, quando possível dos filhotes (ex. **Foto 3.1-4**).



Foto 3.1-4 Arara canindé (*Ara ararauna*) em ninho registrado durante os estudos de campo voltados ao EIA da Barragem Duas Pontes.

- Entrevista - Para a identificação da ocorrência e localização de espécimes e ninhos da arara-canindé (*Ara ararauna*) serão realizadas entrevistas com moradores da região. Por ser uma animal muito conspícuo e que atrai interesse das pessoas, este método é bastante efetivo. Por meio das entrevistas serão anotadas informações como locais de registros, números de indivíduos e locais de ninhos.

3.2 Obtenção de Dados Ambientais

Para a interpretação dos dados de ocorrência das espécies animais consideradas sob algum grau de ameaça foram gerados dados ambientais que podem ser determinantes dessas ocorrências. Para tanto, foram identificadas, inicialmente, três variáveis ambientais que podem explicar a ocupação da paisagem pelas espécies-alvo deste subprograma: (1) distância de cursos d'água, (2) proximidade de áreas residenciais e (3) características da cobertura vegetal.

a) *Distância de cursos d'água*

É conhecido que a distância de cursos d'água é um importante fator determinante da ocorrência de inúmeras espécies animais. Para a obtenção dessa estimativa foi obtida a distância entre cada ponto de amostragem e o corpo d'água mais próximo. Essa medida foi obtida de modo automático empregando-se o software ArcMAP, do pacote de programas do ArcGIS 9.5.

b) *Proximidade de ocupações humanas*

A presença do homem é outro fator relevante na determinação da ocupação de uma paisagem por espécies da fauna. Tanto pode inibir a ocorrência de espécies mais sensíveis, como atrair outras espécies em razão da disponibilidade de recursos alimentares (ex. disponibilidade de criações como fonte de proteína para espécies carnívoras da fauna silvestre).

Para o cálculo da proximidade de ocupações humanas foram gerados *buffers* (100m, 500m, 1.000m e 2.000m) a partir dos pontos de amostragem. Para cada área determinada por esses quatro *buffers* (para cada ponto de amostragem) foi realizada a contagem do número de ocupações humanas. Para tanto, todas as ocupações humanas foram mapeadas previamente.

c) *Características da cobertura vegetal e uso do solo*

A cobertura vegetal existente em uma paisagem, indiscutivelmente, é o principal determinante do padrão de ocupação pelas espécies animais. Para a caracterização da cobertura vegetal foi utilizado como *proxy* o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, normalmente conhecido pela sigla em inglês NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Este índice funciona através da leitura da reflectância nas bandas do infravermelho próximo e vermelho. Basicamente, o NDVI mede a quantidade de reflectância das folhas, ou seja, quanto mais verde a folha maior sua reflectância.

Para este estudo foi elaborado o NDVI para a região da Área Diretamente Afetada (ADA) e um raio de entorno de 5 km. Foi utilizada uma cena do satélite CBERS 4A, disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A cena foi obtida pelo satélite em 04 de junho de 2021, através da Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura (WPM), sendo utilizadas as bandas 3 e 4, referentes às frequências do vermelho e infravermelho próximo do espectro eletromagnético. Essas imagens possuem resolução espacial de oito metros e nível de processamento L4, ou seja, são ortorretificadas, com correção radiométrica e correção geométrica de sistema refinada pelo uso de pontos de controle e de um modelo digital de elevação.

Em um ambiente de Sistemas de Informação Geográfica, mais precisamente com a utilização do software ArcMAP, do pacote de programas do ArcGIS 9.5 essas imagens foram processadas e, através da ferramenta de calculadora de raster foi possível a obtenção dos índices de NDVI para a área de interesse.

Para a caracterização de cada ponto de amostragem em cobertura vegetal foram obtidas as médias e variâncias dos valores de NDVI contidos nos *buffers* de 100m, 500m, 1.000m e 2.000m a partir de cada ponto. Desta forma pretendeu-se obter informações sobre as características médias da cobertura vegetal assim como de sua heterogeneidade.

3.3 Desenho Analítico

A análise dos dados será realizada de modo a possibilitar a identificação dos padrões espaciais e temporais de ocorrência das espécies ameaçadas, a partir dos dados coletados em campo e da identificação dos atributos ambientais determinantes desses padrões. A partir da descrição dos padrões naturais de ocorrência dessas espécies será avaliado, também, os eventuais efeitos da implantação e operação do empreendimento sobre esses padrões de ocupação da paisagem. Essa análise deve ser conduzida, portanto, de modo a comparar os conjuntos de dados coletados considerando-se duas variáveis:

- Variáveis Espaciais

Para a descrição dos padrões espaciais de ocorrência das espécies de aves ameaçadas na paisagem das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes serão realizadas análises de ocupação de modo a obter representações da probabilidade de ocorrência de cada espécie ao longo da área de estudo. Para tanto serão utilizadas duas fontes de dados: (1) dados ambientais dos pontos de amostragem das espécies ameaçadas, ou seja, distância de cursos d'água, distância de

residências e características da cobertura vegetal; e (2) dados de presença/ausência das espécies ameaçadas nos pontos de amostragem distribuídos pelos diferentes ambientes existentes na área de estudo.

- Variáveis Temporais

É conhecido que a sazonalidade climática ao longo do ciclo hidrológico anual tem grande influência sobre a atividade das espécies e, muitas vezes, sobre os padrões de distribuição da fauna. Por outro lado, o avanço das intervenções necessárias para a implantação e operação da Barragem Duas Pontes também terão consequências sobre a distribuição das espécies na paisagem onde se insere o empreendimento. Desta forma a comparação entre diferentes períodos de amostragem é essencial não apenas para compreender melhor o uso da paisagem pelas espécies ameaçadas como os impactos decorrentes das atividades do empreendimento.

Conforme mencionado, a modelagem de ocupação (ψ) será realizada a partir dos dados de presença (1) e ausência (0) obtidos para cada espécie de ave em toda a malha de pontos amostrada. De acordo com Mackenzie et al. (2006), a modelagem de ocupação assume três premissas principais: (1) que o conjunto de dados seja fechado, não ocorrendo colonização ou extinção locais durante o período de amostragem; (2) que haja independência amostral entre pontos; e (3) que não haja falsos positivos na detecção das espécies. Para avaliar se os dados atendem a essas premissas será utilizado o método "*goodness of fit*". Para as análises de ocupação e detecção será utilizada a abordagem "*Two-step Ad hoc*" (Mackenzie et al. 2006), empregando o programa Mark. As estimativas serão realizadas seguindo, basicamente, dois passos: (1) obtenção da estimativa de detecção (p), fixando os valores das variáveis de ocupação e selecionando a variável que melhor explicar a detecção da espécie; e (2) obtenção de estimativa da probabilidade de ocupação (ψ) em função das variáveis ambientais, para avaliar a influência destas nas estimativas de ocupação, fixando o melhor modelo para detecção do primeiro passo. As análises de ocupação serão realizadas com programas específicos, como o Mark (White e Burnham, 1999) e Presence (Hines, 2006)



É importante ressaltar que as análises de ocupação só serão realizadas com o acúmulo de dados a ser realizado como o prosseguimento das campanhas de amostragem do Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção. Estima-se que completada a amostragem do segundo ciclo hidrológico (seis campanhas) seja possível iniciar as análises de ocupação, de modo a obter resultados com alguma consistência.

4. RESULTADOS

Conforme mencionado, durante os estudos de licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes foram registradas três espécies de mamíferos considerados sob algum grau de ameaça: a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Com a realização das cinco primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção, outras cinco espécies foram adicionadas à lista: o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), a lontra (*Lontra longicaudis*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*). Com isso, o total de espécies de mamíferos sob algum grau de ameaça subiu para sete. Ressalta-se que todas as sete espécies foram registradas desde a primeira campanha de monitoramento do presente subprograma.

A única espécie de ave considerada sob algum grau de ameaça, a arara-canindé (*Ara ararauna*), não teve nenhum registro nessas cinco primeiras campanhas de monitoramento. Considerando a alta conspicuidade dessa espécie, a falta de registro indica a baixa abundância na região, o que é corroborado pelos registros acumulados na base do wikiaves (<https://www.wikiaves.com.br>, consulta realizada em 17/01/2023), onde aparecem apenas quatro registros para o município de Amparo, enquanto o município vizinho (Pedreira) conta com um total de 201 registros desta espécie. Durante as entrevistas realizadas com moradores da região, durante as campanhas de amostragem, foram obtidas informações sobre a ocorrência dessa espécie nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. As informações obtidas dão conta de que a ocorrência de indivíduos dessa espécie na área é rara. Nenhum dos entrevistados reportaram ocorrência de ninhos. De acordo com um morador, os indivíduos que aparecem na área pertencem a um grupo que vive em uma fazenda Arcadas (onde são mantidos).

A seguir são apresentados os resultados das cinco primeiras campanhas, relativas ao monitoramento das espécies ameaçadas de extinção, assim como os dados ambientais compilados para cada ponto amostrado.



4.1 Dados das Espécies Ameaçadas

No **Quadro 4-1** são apresentados os registros obtidos para as espécies ameaçadas de extinção durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento, assim como nos estudos que antecederam o início do presente subprograma.

Quadro 4-1. Relação de registros de espécies sob algum grau de ameaça de extinção (Portaria MMA 444/214 e Decreto Estadual 60.133/2014) nos pontos de amostragem distribuídos pela área sob influência da Barragem Duas Pontes

ID Pontos	Lat	Long	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus gutullus</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Sapajus nigritus</i>
PT02	-22,6940	-46,8527	0	0	0	0	0	0	0	0
PT04	-22,6897	-46,8550	0	0	1	2	1	0	0	0
PT15	-22,6766	-46,8501	0	0	0	0	0	0	1	0
PT10	-22,6780	-46,8469	0	0	0	0	2	4	0	0
PT21	-22,6702	-46,8495	0	0	0	0	3	1	1	0
PT22	-22,6700	-46,8468	0	0	0	0	0	0	0	0
PT24	-22,6678	-46,8473	1	1	1	0	0	1	0	0
PT25	-22,6676	-46,8478	2	0	2	1	1	1	0	0
PT13	-22,6769	-46,8455	0	0	1	1	1	1	0	0
PT12	-22,6775	-46,8450	1	0	0	0	0	1	0	0
PT23	-22,6689	-46,8630	1	1	2	2	2	0	0	0
PT20	-22,6724	-46,8608	0	1	0	0	0	1	0	0
PT30	-22,6567	-46,8455	0	0	0	0	0	0	0	1
PT29	-22,6571	-46,8443	0	0	0	0	0	0	0	0
PT27	-22,6585	-46,8469	0	0	0	0	0	0	0	0
PT26	-22,6587	-46,8458	0	0	0	0	0	0	0	0
PT19	-22,6750	-46,8735	0	0	0	0	1	0	0	0
PT18	-22,6756	-46,8728	0	0	1	0	0	0	0	0
PT16	-22,6761	-46,8744	0	0	1	0	0	0	0	0

ID Pontos	Lat	Long	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Leopardus wiedii</i>	<i>Leopardus gutullus</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	<i>Sapajus nigrurus</i>
PT14	-22,6767	-46,8737	0	0	1	0	0	2	0	0
PT32	-22,6541	-46,8373	0	0	0	0	0	0	0	0
PT31	-22,6557	-46,8383	0	0	0	0	0	0	0	0
PT28	-22,6574	-46,8389	0	0	0	0	0	0	0	0
PT17	-22,6760	-46,8459	0	0	0	0	0	1	0	0
PT11	-22,6776	-46,8451	0	0	1	0	0	1	0	0
PT09	-22,6786	-46,8466	0	0	0	0	0	1	0	0
PT01	-22,6950	-46,8585	0	0	0	0	1	0	0	0
PT03	-22,6936	-46,8571	0	0	0	1	1	0	0	0
PT05	-22,6864	-46,8644	0	1	0	0	1	0	0	0
PT06	-22,6857	-46,8635	0	0	0	0	0	0	0	0
PT07	-22,6855	-46,8664	0	0	0	0	1	0	0	0
PT08	-22,6845	-46,8661	0	0	0	0	0	0	0	0
PT33	-22,7021	-46,8464	0	0	0	2	0	0	0	0
PT34	-22,7009	-46,8454	0	0	0	0	0	0	0	0

Dados de distribuição espacial dos registros de cada espécie ameaçada de extinção, assim como a distribuição dos registros ao longo do dia (espécimes registrados por meio de observação direta ou de armadilha fotográfica), são apresentados a seguir.

4.1.1 Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*)

Trata-se de uma espécie de grande porte, o maior canídeo da região Neotropical, chega a medir 1,15 m de comprimento, sem contar a cauda que chega a 50 cm. Seu peso varia entre 20 e 30 kg. Ocorre exclusivamente na América do Sul cis-andina, onde vive associada, principalmente, ao bioma do Cerrado. Habita formações abertas, dominadas por gramíneas e ambientes com vegetação lenhosa de porte herbáceo a arbóreo. Também se utiliza de formações florestais (como matas de galeria ou remanescentes de floresta semidecídua) para descanso. É uma espécie onívora, que se alimenta de grande variedade de itens, incluindo frutos (em especial a fruta-do-lobo - *Solanum lycocarpum* - para a qual é o principal dispersor), pequenos e médios vertebrados, como alguns mamíferos, aves, e répteis, além de insetos (ex. BUENO & MOTTA 2009; JUAREZ & MARINHO 2002 e RODRIGUES *et al.* 2007). É considerada uma espécie de hábito principalmente crepuscular e noturno, o que é, de certa forma, confirmado pelos dados obtidos em campo. Em um total de 16 registros, dez foram obtidos durante o período noturno e seis obtidos no período diurno (ver **Figura 4.1.1-1**)

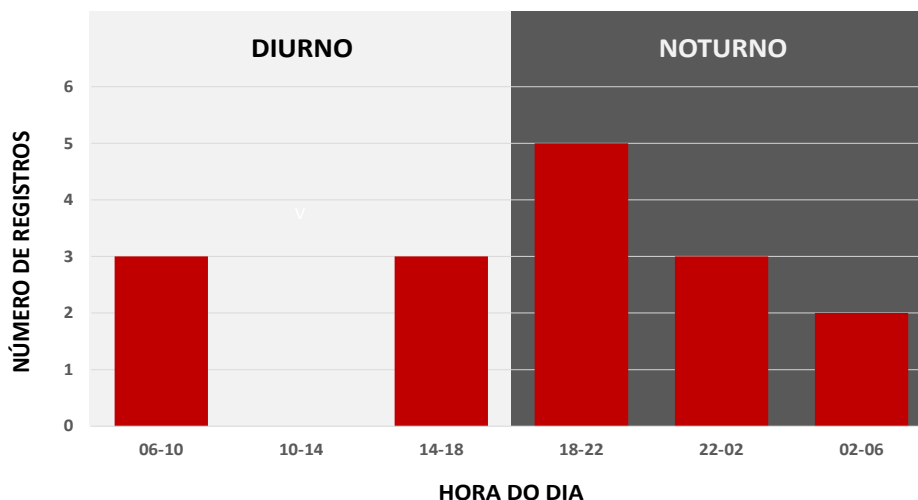


Figura 4.1.1-1. Distribuição dos registros de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Esta espécie, aparentemente monogâmica, é solitária, sendo registrada, eventualmente em pares (provavelmente casais), descansando, forrageando ou durante deslocamentos. A área de vida do lobo-guará pode variar bastante, de cerca de 25,2 km² (Parque Nacional da Serra da Canastra) a 49km² (Parque Nacional das Emas). Na área de estudo esta espécie foi registrada em 11 pontos de amostragem (ver **Figura 4.1.1-2**)

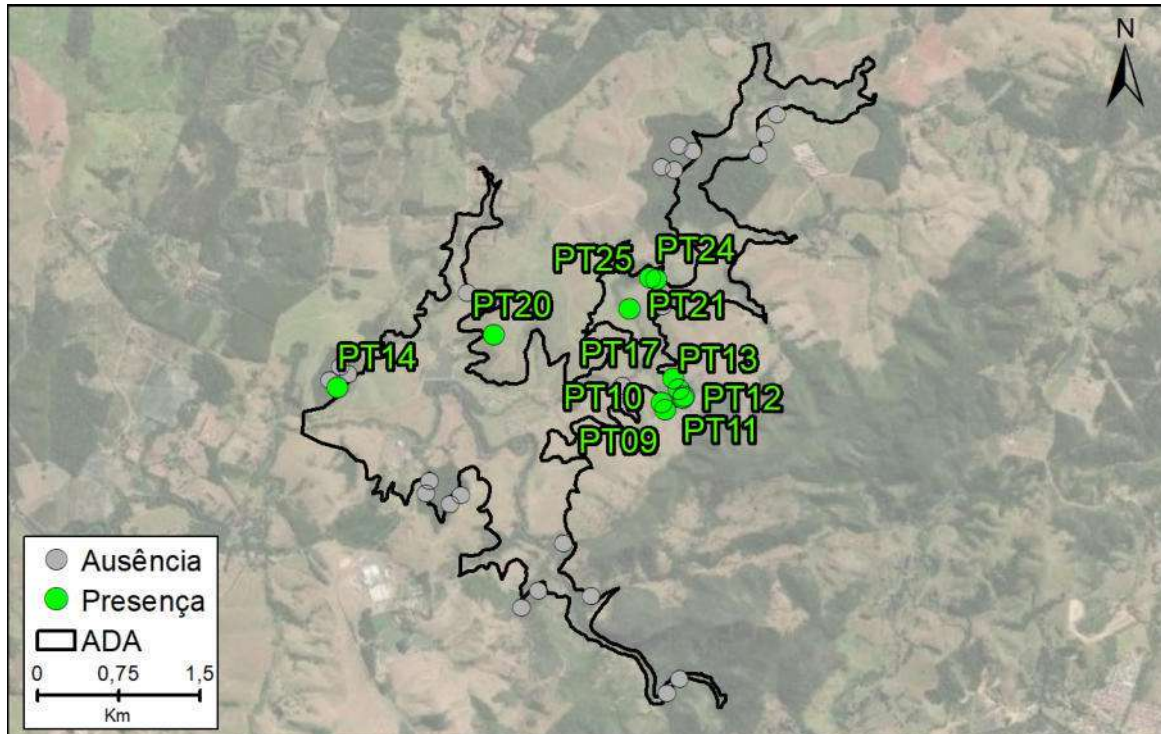


Figura 4.1.1-2. Distribuição dos registros de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) durante as cinco campanhas de monitoramento, realizadas até o momento.

Tanto na lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo, quanto na lista nacional, é considerada na categoria vulnerável.



Foto 4.1.1-1. Registro de espécime realizado próximo das 10h no ponto PT10, durante a primeira campanha.



Foto 4.1.1-2 Espécime registrado no ponto PT13 às 6h, durante a realização da primeira campanha de amostragem.



Foto 4.1.1-3 Indivíduo registrado no ponto PT25 no final do período diurno (~18h), na segunda campanha.



Foto 4.1.1-4 Fezes antigas de guará registrada durante a primeira campanha de amostragem.



Foto 4.1.1-5 Indivíduo registrado no ponto PT10 no amanhecer (~6h), durante a quinta campanha.

4.1.2 Onça-parda (*Puma concolor*)

É o segundo maior felino das Américas, ficando atrás apenas da onça-pintada (*Panthera onca*). O tamanho do seu corpo varia entre 85 e 155 cm de comprimento e sua cauda entre 60 e 95 cm. Seu peso varia de 53 a 72 kg (SUNQUIST & SUNQUIST, 2009). Trata-se de uma espécie politípica que ocorre desde o norte da América do Norte até o extremo sul da América do Sul. É uma espécie bastante generalista em relação ao hábitat podendo ser registrada tanto em formações campestres (áreas semidesérticas) como em florestas densas e úmidas. Se alimenta essencialmente de proteína animal, caçando desde presas de pequeno porte (ex. pequenos roedores, marsupiais e aves) a espécies de maior porte como veados e capivaras. É solitária e territorialista, formando pares somente durante a época de acasalamento (SUNQUIST & SUNQUIST, 2002). A onça-parda possui hábito crepuscular e noturno. No entanto, os dados obtidos até o momento mostram uma distribuição relativamente homogênea ao longo do dia. Na **Figura 4.1.2-1** é possível verificar que esta espécie foi registrada em diferentes períodos. Do total de 17 registros, nove foram realizados no período diurno e oito no período noturno.

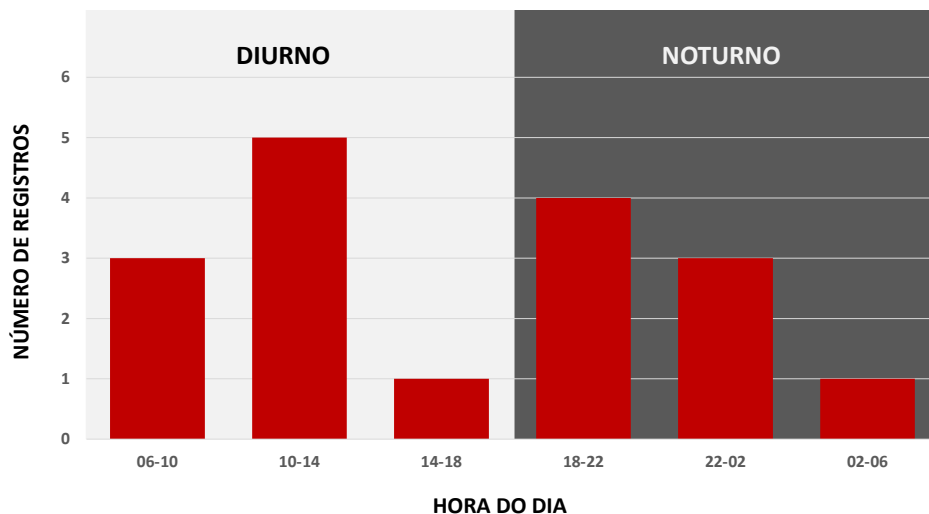


Figura 4.1.2-1. Distribuição dos registros de onça-parda (*Puma concolor*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

A área de vida (ao longo do ano) desse felino solitário pode variar muito. Há registros de 50 a mais de 1.000 km². Em regiões de menor disponibilidade de recursos (ou onde os recursos são muito sazonais) a onça-parda pode se deslocar por longas distância. Essa grande variação é determinada, aparentemente pela produtividade do ambiente e

abundância de presas. Na região, a densidade estimada desse felino é varia de 0,68 a 3,74 indivíduos/100km² (BEISIEGEL & OLIVEIRA, 2012). Na área sob influência do empreendimento esta espécie foi registrada em um total de 11 pontos (ver **Figura 4.1.2-1**).

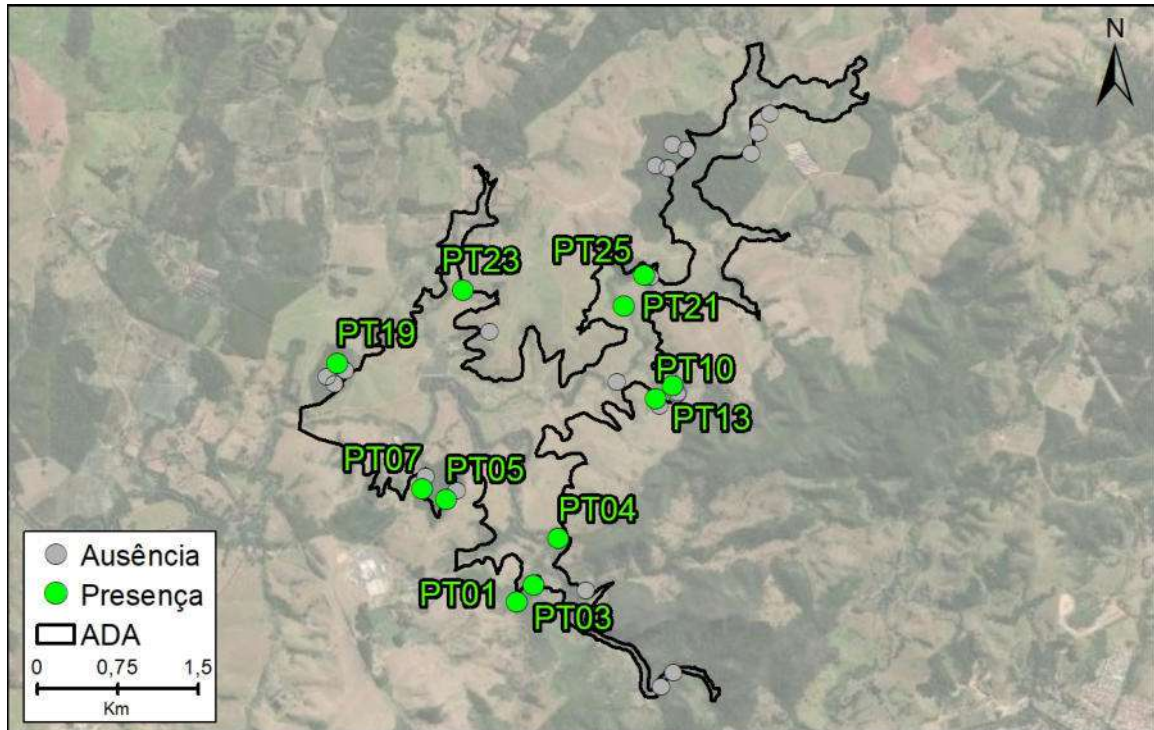


Figura 4.1.2-2. Distribuição dos registros de onça-parda (*Puma concolor*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

As principais ameaças para a espécie são perda e fragmentação de habitat por expansão urbana e agropecuária, atropelamentos, eliminação de indivíduos por caça e/ou retaliação e queimadas (AZEVEDO *et. al.*, 2013; PERCEQUILLO & KIERRUFF, 2009). É considerada ameaçada de extinção em São Paulo e vulnerável no Brasil.



Foto 4.1.2-1 Espécime registrado por meio de armadilha fotográfica no ponto PT21 às 0h, durante a primeira campanha de monitoramento.



Foto 4.1.2-2 Indivíduo registrado no ponto PT13, durante a primeira campanha. Registro também realizado por armadilha fotográfica, às 21h.



Foto 4.1.2-3 Onça-parda registrada no ponto PT21, durante a quinta campanha. Registro realizado por armadilha fotográfica, às ~11h.



Foto 4.1.2-4 Espécime registrado no ponto PT23, durante a quinta campanha. Registro realizado por armadilha fotográfica, às ~22h.



Foto 4.1.2-5 Mais um registro por meio de armadilha fotográfica, realizado na primeira campanha, às 22h, no ponto PT10.



Foto 4.1.2-6 Fezes registrada durante a primeira campanha de monitoramento.



Foto 4.1.2-7 Pegada registrada durante a primeira campanha de monitoramento.



Foto 4.1.2-8 Outros registros de pegada, obtidos durante a primeira campanha de monitoramento.

4.1.3 Gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*)

O gato mourisco é um felino de porte pequeno-médio, com corpo alongado; cabeça pequena, arredondada e achatada; orelhas pequenas e também arredondadas. O comprimento médio da cabeça ao corpo é de 64 cm e o peso de 5,2 kg. Ocorre em grande parte da Região Neotropical. Seu habitat é variado pode ser registrado em todos os biomas brasileiros, inclusive em vegetação secundária, como aquela existente na área de estudo. Se alimenta, principalmente, de animais com menos de 1 kg, como pequenos roedores, aves e répteis (OLIVEIRA & CASSARO, 1999), mas, eventualmente, pode preda animais de maior porte. Os dados disponíveis indicam atividade predominantemente diurna, corroborando os registros realizados durante a amostragem realizada na área de estudo. Como pode ser visto na **Figura 4.1.3-1** todos os 13 registros, realizados até o momento, se deram durante o período diurno. Nenhum registro foi realizado no período noturno.

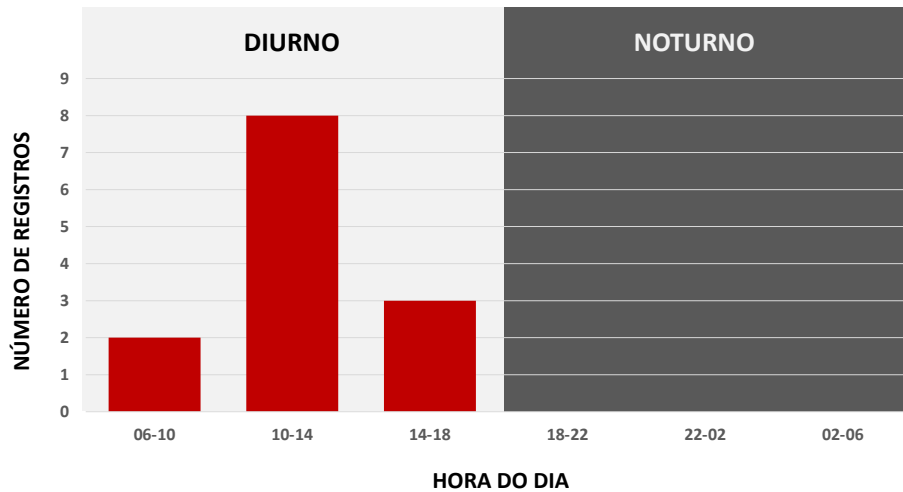


Figura 4.1.3-1. Distribuição dos registros de gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Sua área de vida pode variar bastante, em função da disponibilidade de recursos. Há registros entre 8 a 20 km² para fêmeas, chegando a 88 e 99 km² registrados para dois machos. Há registros de deslocamentos diários de creca de 6 a 7km. No presente estudo essa espécie foi registrada em um total de seis pontos de amostragem (**Figura 4.1.3-2**).

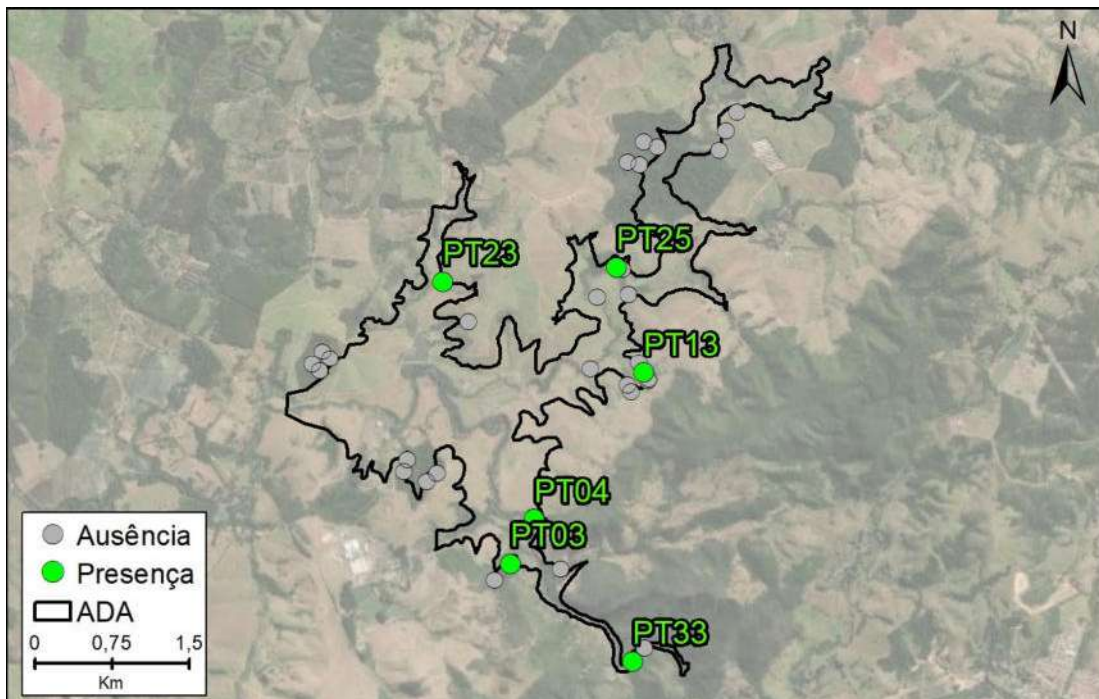


Figura 4.1.3-2. Distribuição dos registros de gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

É o único felino que não consta na lista estadual de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.133/2014); entretanto, foi recentemente incluído com o *status* de vulnerável na lista brasileira de espécies ameaçadas (Portaria MMA 444/2014), visto que pouco se sabe sobre sua biologia, além de que é afetado pela perda de habitat (MICHALSKI & PERES, 2005).



Foto 4.1.3-1 Espécime registrado por meio de armadilha fotográfica (às 15h) no ponto PT25 durante a realização da primeira campanha de amostragem.



Foto 4.1.3-2 Indivíduo registrado por armadilha fotográfica no ponto PT23, às 12h, durante a primeira campanha de monitoramento.



Foto 4.1.3-3 Indivíduo registrado por armadilha fotográfica no ponto PT04, às 9h, durante a segunda campanha de monitoramento.



Foto 4.1.3-4 Registro de pegada, realizado durante a primeira campanha de monitoramento.



Foto 4.1.3-5 Gato-mourisco registrado por armadilha fotográfica no ponto PT04, às ~13h, durante a quinta campanha.



Foto 4.1.3-6 Espécime registrado por armadilha fotográfica no ponto PT23, às ~12h, durante a quinta campanha.

4.1.4 Jaguatirica (*Leopardus pardalis*)

Este felídeo de médio porte apresenta comprimento variando entre 72 e 100 cm, com cauda relativamente curta, entre 21 e 41 cm. Ocorre amplamente pela Região Neotropical, do México ao norte do Uruguai e nordeste da Argentina. Também é generalista em relação ao habitat, ocorrendo tanto em ambientes abertos como algumas fisionomias do Cerrado, como em ambientes densamente florestados. Sua dieta é constituída principalmente por pequenos vertebrados, como roedores, marsupiais, aves, lagartos e serpentes, podendo preda espécimes de maior porte. Apesar da atividade diurna não ser rara, é um animal com hábito predominantemente crepuscular/noturno, o que é corroborado pelos sete registros realizados na área de estudo até o momento (ver **Figura 4.4-1**).

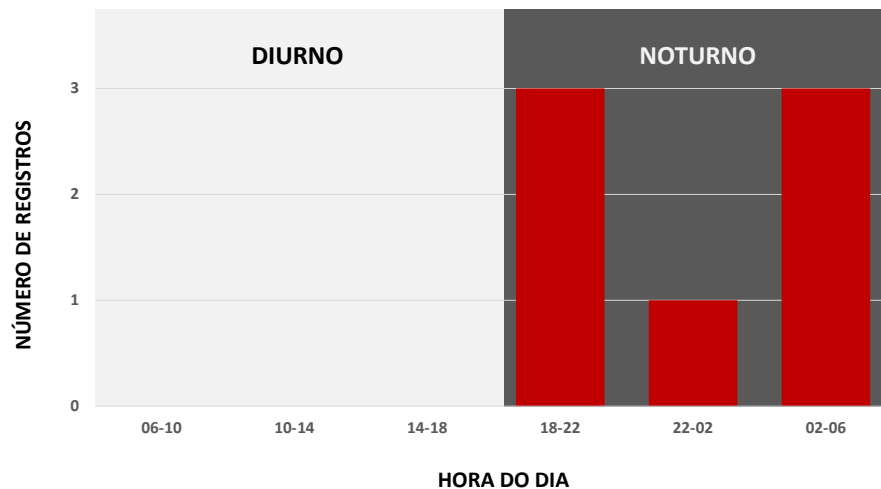


Figura 4.1.4-1. Distribuição dos registros de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Territorialistas, geralmente apresentam grandes áreas de vida, que, assim como no caso das demais espécies de felinos, pode variar bastante. Há registros para fêmeas de áreas de vida variando entre 1 a 15 km² e para machos entre 4 e 18 km². Até o momento, foi registrada em quatro pontos, conforme apresentado na **Figura 4.4-2**.

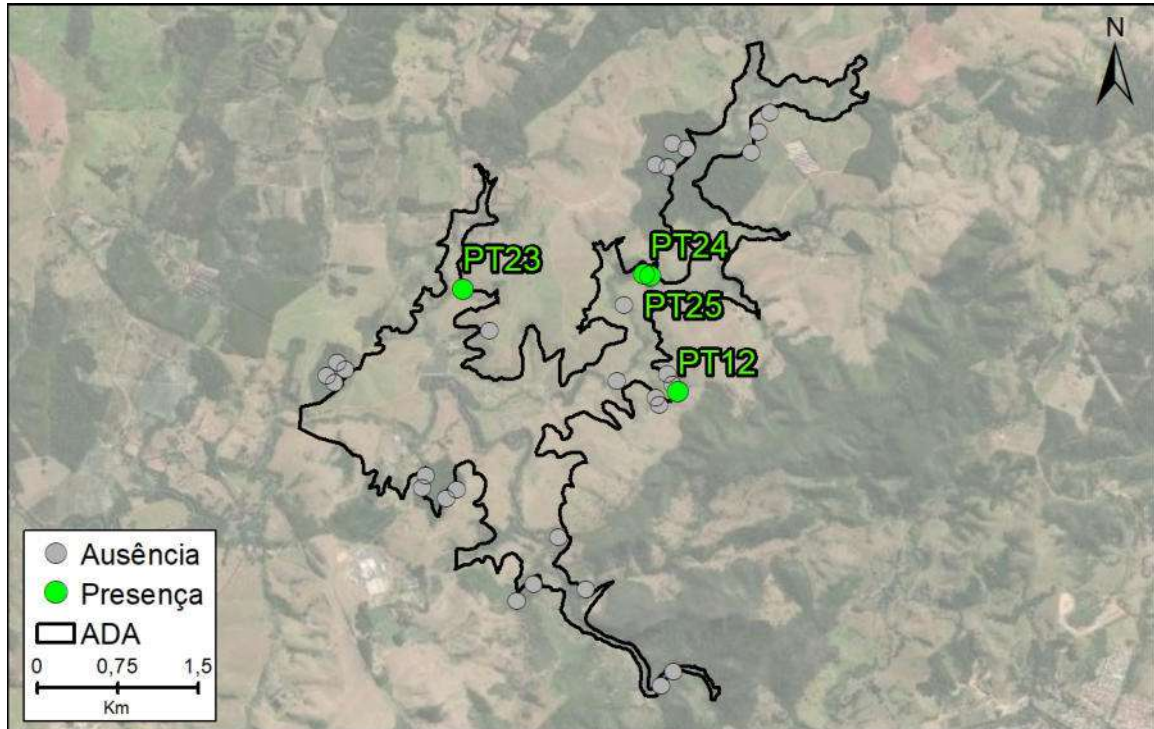


Figura 4.1.4-2. Distribuição dos registros de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

Além de caça e tráfico, a principal ameaça à espécie é o desmatamento e a consequente fragmentação das áreas florestadas, bem como a alteração da cobertura original. É considerada ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.133/2014).



Foto 4.1.4-1 Registro realizado no ponto PT24, por meio de armadilha fotográfica próximo das 3h, durante a primeira campanha.



Foto 4.1.4-2 Outro registro realizado no mesmo ponto (PT24) no final do período diurno (~19h), durante a primeira campanha. Talvez se trate do mesmo indivíduo da foto anterior.

4.1.5 Gato-maracajá (*Leopardus wiedii*)

O gato-maracajá, menor que o antecessor, apresenta comprimento variando entre 42 e 79 cm, e cauda relativamente longa, em relação ao corpo, entre 30 e 52 cm. Seu peso varia de 2,3 a 4,9 kg. Este felino, assim como outras espécies aqui tratadas é endêmica da Região Neotropical, ocorrendo desde o sul do México ao Uruguai. Entre os felinos neotropicais esta espécie é aquela que apresenta maior dependência de ambientes florestais. Sua dieta é composta, principalmente, de vertebrados arborícolas, como alguns roedores, marsupiais, mas também é registrada a predação de animais terrícolas, inclusive alguns de médio porte como a paca. Embora possa ser encontrado durante o período diurno, sua atividade é mais comum e intensa durante a noite. Todos os seis registros realizados até o momento ocorreram no período noturno, como pode ser observado na **Figura 4.1.5-1**.

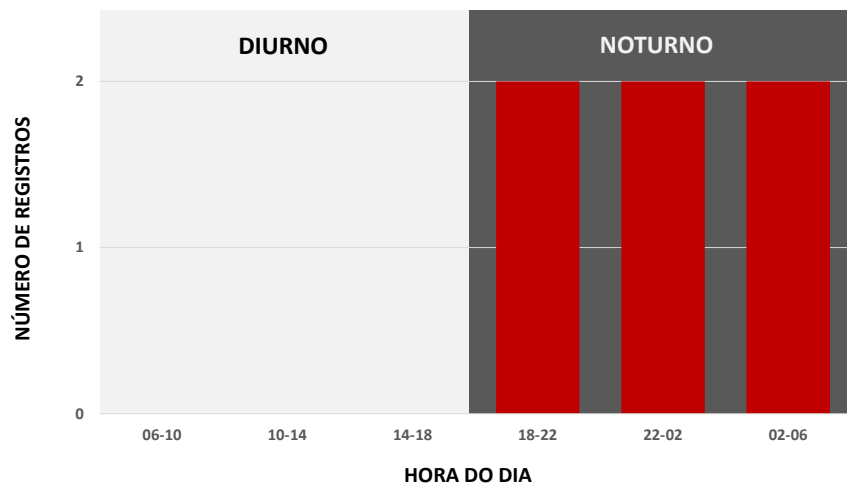


Figura 4.1.5-1. Distribuição dos registros de gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Essa espécie solitária parece ser pouco abundante e apresentar áreas de vida relativamente grandes. Dados disponíveis para machos indicam uma área de vida variando entre 11 e 16 km². Na área do empreendimento sua ocorrência foi registrada em quatro pontos (ver **Figura 4.1.5-2**).

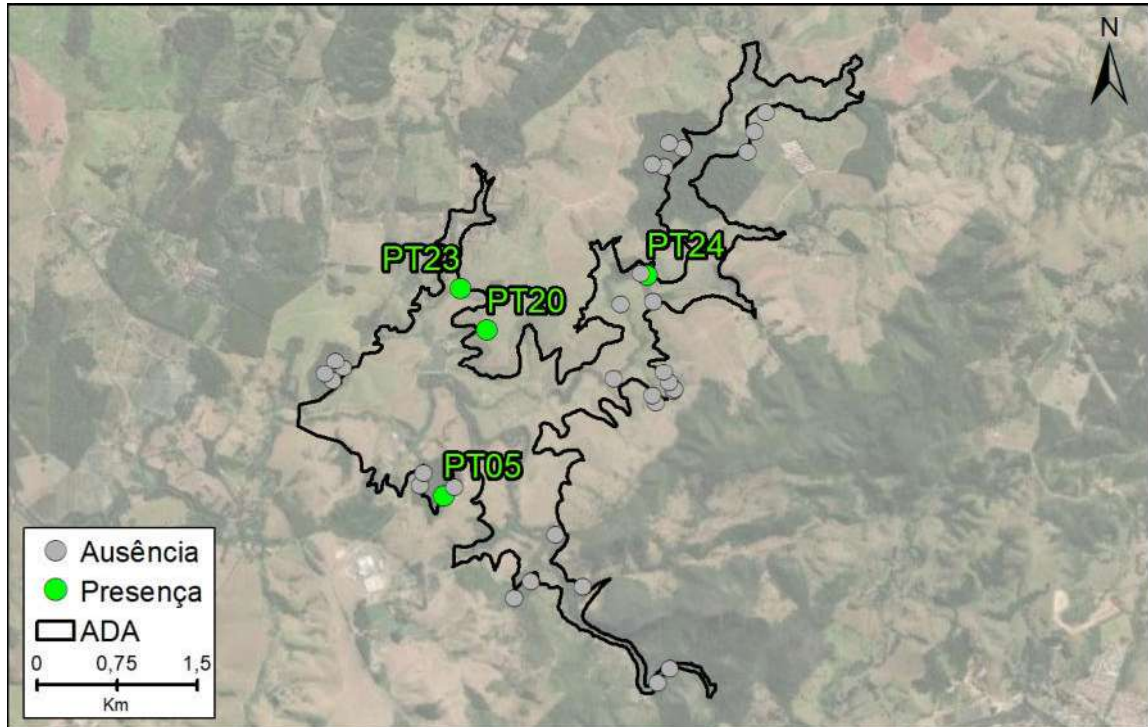


Figura 4.1.5-2. Distribuição dos registros de gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

Em razão da perda de hábitat e da pressão de caça, essa espécie é considerada vulnerável pela lista nacional (Portaria MMA 444/2014) e consta da lista do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 60.133/2014) como ameaçada.



Foto 4.1.5-1 Espécime registrado às 23h no ponto PT20. Registro realizado por meio de armadilha fotográfica, durante a primeira campanha de monitoramento.

4.1.6 Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*)

O gato-do-mato-pequeno é o menor dos felinos silvestres registrados na área de estudo. Seu comprimento varia entre 38 e 56 cm e sua cauda entre 23 e 42 cm. O peso de indivíduos adultos dessa espécie varia de 1,5 a 3,5 kg, sendo o macho um pouco mais pesado do que a fêmea. Sua distribuição restringe-se à América do Sul, ocorrendo tanto em ambientes abertos como florestais, preferindo, porém, o ambiente florestal. Sua dieta é composta, principalmente, de invertebrados e pequenos vertebrados como lagartos, pequenos roedores, pequenos marsupiais e aves. Esta espécie, apresenta atividade predominantemente noturna, embora possa ser observada em atividade durante o dia. Os dados obtidos durante as cinco primeiras campanhas, indicam atividade noturna e diurna (ver **Figura 4.6-1**), predominando os registros realizados a noite. Do total de 11 registros realizados até o momento, apenas dois foram obtidos durante o dia.

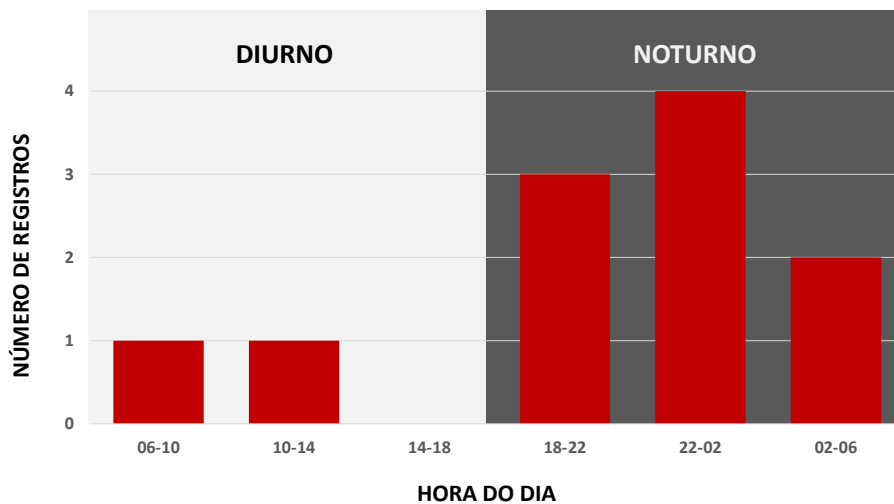


Figura 4.1.6-1. Distribuição dos registros de gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Esta pequena espécie de felino, possui hábito solitário e ocorre, assim como os demais felinos, em baixa densidade, variando entre 0,01 a 0,25 indivíduos/km². Durante os estudos foi registrada em nove locais de amostragem (ver **Figura 4.1.6-2**).

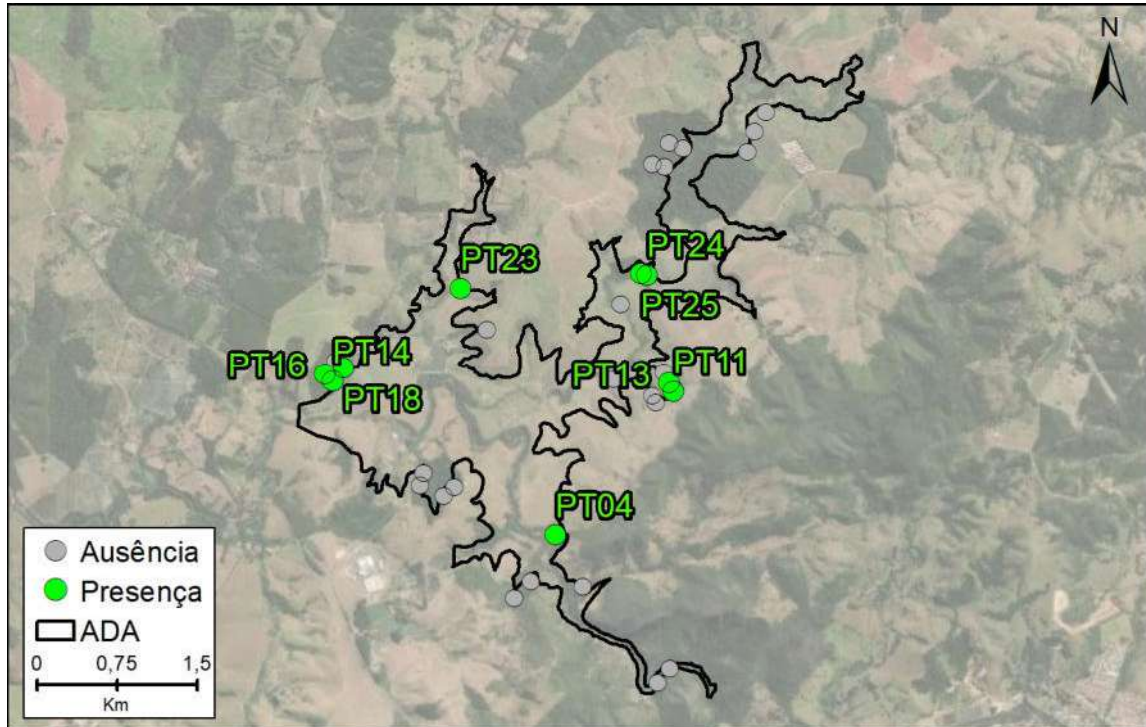


Figura 4.1.6-2. Distribuição dos registros de gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

Essa espécie é considerada ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual n° 60.133/2014) e vulnerável na lista nacional (Portaria MMA n° 444/2014). Em razão da perda e fragmentação de seu hábitat, causado pela expansão das atividades humanas estima-se que nos próximos 15 anos sua população possa declinar em 10%.



Foto 4.1.6-1 Espécime registrado, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PT24 às 2:30, durante a primeira campanha de amostragem.



Foto 4.1.6-2 Gato-do-mato-pequeno registrado, por meio de armadilha fotográfica, no ponto PT23 às 00:22, durante a quinta campanha de amostragem.

4.1.7 Lontra (*Lontra longicaudis*)

Este mustelídeo tem comprimento do corpo variando entre 36 e 66 cm e cauda entre 37 e 84 cm. Seu peso varia de 5 a 15 kg. Apresenta ampla distribuição pela América Central e América do Sul cis-andina. Habita, principalmente, rios e riachos cercados pro florestas, onde a água corre com maior velocidade e apresenta maior transparência. Esta espécie semiaquática possui corpo altamente adaptado à natação. A lontra é tida como um predador de topo em ambientes aquáticos. Tem como principais itens de sua dieta peixes e crustáceos, porém pode consumir esporadicamente pequenas aves, moluscos, anfíbios e até mesmo frutos. Trata-se de uma espécie diurna, mas pode adotar comportamento noturno em ambientes onde há maior atividade humana. Os dois registros obtidos até o esta etapa do monitoramento foram obtidos no período noturno, o que pode ser um reflexo da antropização da região (ver **Figura 4.1.7-1**).

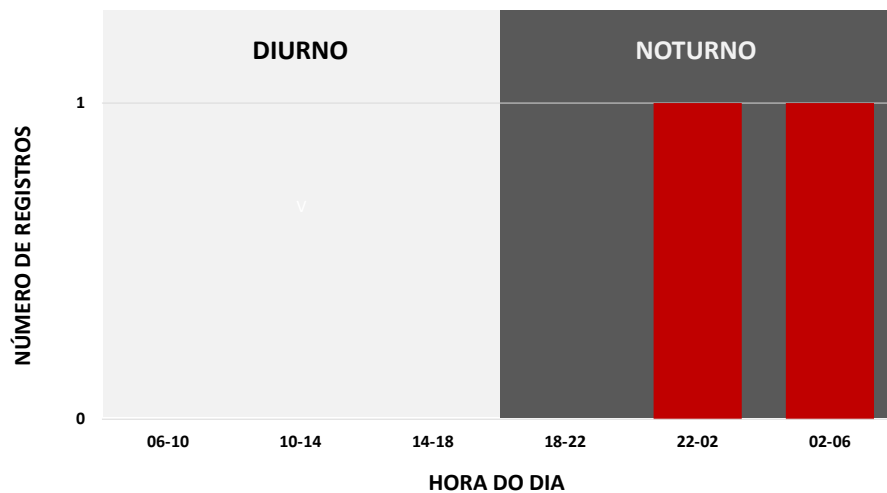


Figura 4.1.7-1. Distribuição dos registros de lontra (*Lontra longicaudis*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

A densidade populacional dessa espécie varia entre 0,8 e 2,8 indivíduos/km de curso d'água. Do total de pontos amostrados por meio de armadilhas fotográficas cinco encontram-se nas margens de pequenos corpos d'água e em dois deles foram obtidos registros da lontra (ver **Figura 4.1.7-2**)

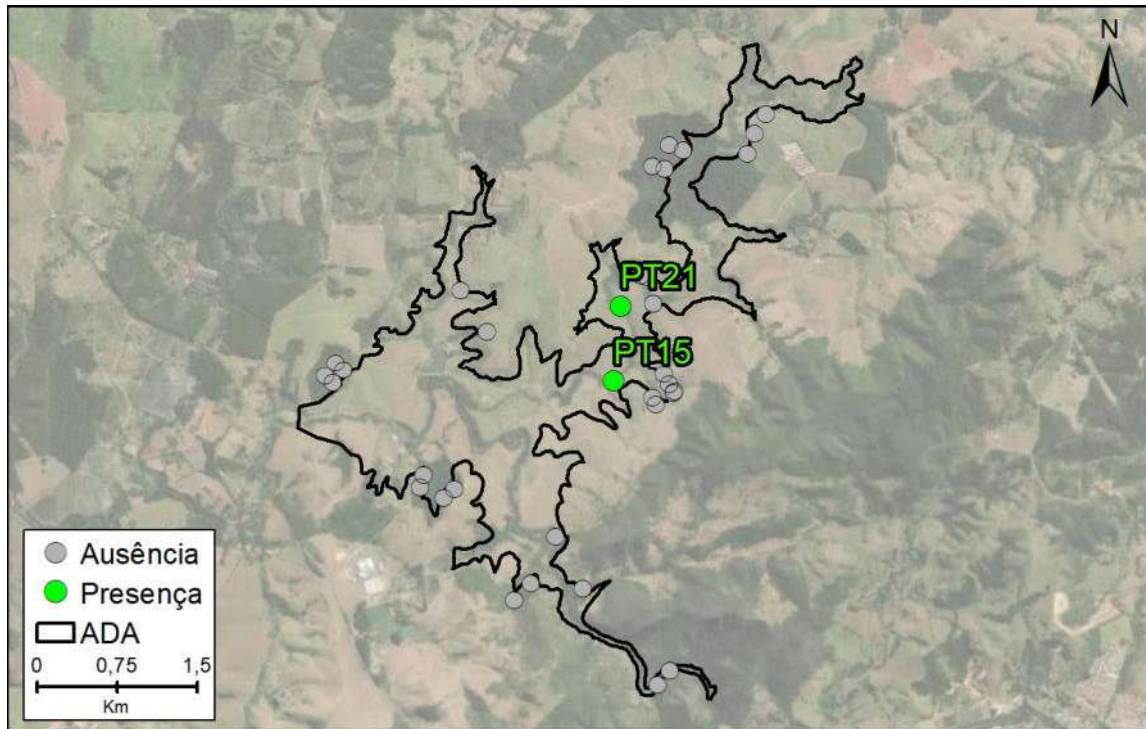


Figura 4.1.7-2. Distribuição dos registros de lontra (*Lontra longicaudis*) durante as cinco primeiras campanhas de monitoramento

Além da poluição dos corpos hídricos, a caça continua sendo uma grande ameaça à espécie. Historicamente caçada por sua pele, atualmente as lontras são perseguidas por aquicultores e pescadores, os quais as veem como competidoras pelo recurso pesqueiro e ameaça aos petrechos de pesca e tanques de criação. Essa espécie é considerada quase-ameaçada, tanto a nível estadual (Decreto Estadual nº 60.133/2014) como nacional (Portaria MMA nº 444/2014).



Foto 4.1.7-1 Espécime registrado, em armadilha fotográfica no ponto PT15, na primeira campanha de monitoramento.

4.1.8 Macaco-prego (*Sapajus nigritus*)

Esta espécie de primata é endêmica da Mata Atlântica. Como a maioria dos primatas, são animais sociais, de hábito diurno, que vivem em grupos, que, neste caso, podem reunir mais de 20 indivíduos. Sua dieta inclui uma grande quantidade de itens, como frutos, pequenos vertebrados e insetos. Sendo uma espécie restrita à Mata Atlântica, a existência de as formações florestais é um fator limitante de sua ocorrência. Trata-se de uma espécie de hábito diurno, o que é corroborado pelo único registro realizado até o momento nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes (**Figura 4.1.8-1**).

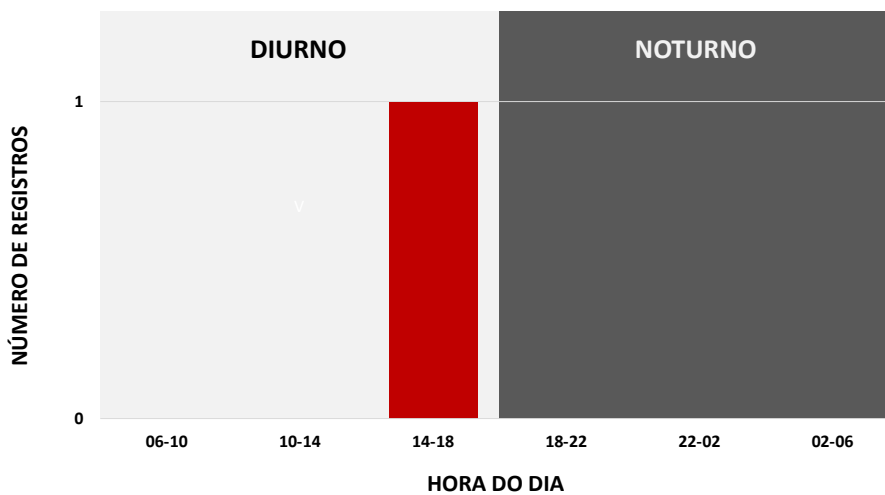


Figura 4.1.8-1. Distribuição dos registros de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) ao longo do dia, durante as cinco primeiras campanhas de amostragem

Até o momento, esta espécie foi registrada nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes apenas em um ponto, conforme apresentado na **Figura 4.1.8-2**.

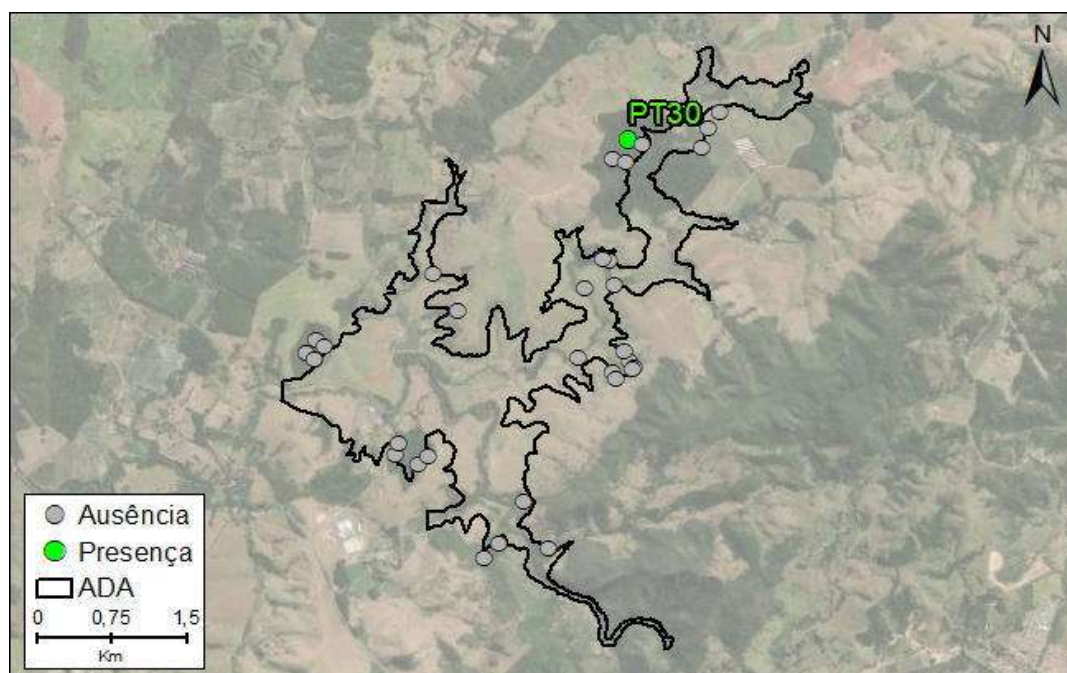


Figura 4.1.7-2. Distribuição dos registros de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) obtidos nas cinco primeiras campanhas de monitoramento

A fragmentação e o desmatamento são as principais ameaças às suas populações. É considerada uma espécie quase-ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014).



Foto 4.1.8-1 Espécime de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) registrado por meio de armadilha fotográfica no ponto PT30, durante a segunda campanha de monitoramento.

4.1.9 Sauá (*Callicebus nigrifrons*)

O sauá também é uma espécie de primata endêmica da Mata Atlântica. Esta espécie de pequeno porte, também de hábito diurno, vive em bandos relativamente pequenos, reunindo até cinco indivíduos, composto, geralmente, por um casal monogâmico e sua prole. Sua dieta é composta principalmente por frutos e complementada por folhas e flores. Trata-se de uma espécie arborícola e vulnerável ao processo de fragmentação dos ambientes florestais, devido à incapacidade de cruzar maiores distâncias em áreas de formações abertas. É uma espécie considerada quase-ameaçada no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 60.133/2014), em razão, principalmente da perda e fragmentação dos ambientes florestais. Ressalta-se que esta espécie foi registrada durante os estudos de campo realizados nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. Entretanto, nos estudos realizados após EIA não foram obtidos mais registros dessa espécie.

4.2 Dados Ambientais

Além dos dados de presença e ausência, foram obtidos dados para a caracterização ambiental dos pontos de amostragem, conforme descrito no **item 3** do presente relatório. Foram obtidas informações sobre a distância de cada ponto ao curso d'água mais próximo, a distância de instalações humanas (principalmente residências) e o NDVI, um índice que retrata as características da cobertura vegetal (biomassa verde).

No **Quadro 4.2-1** são apresentados os dados quantitativos para essas três variáveis, sendo que para a avaliação da cobertura vegetal e da proximidade com instalações humanas foram consideradas as áreas compreendidas por quatro raios a partir de cada ponto amostral: um raio de 100m, de 500m, de 1.000m e de 2.000m. Para avaliar a cobertura vegetal foram obtidas média e variância do NDVI para a área compreendida por cada um dos quatro raios, a partir de cada ponto de amostragem. Para avaliar a proximidade de instalações humanas foi realizada a contagem das instalações existentes nas áreas definidas por cada um dos quatro raios a partir de cada um dos pontos de amostragem.

Na **Figura 4.2-1**, é apresentada, por sua vez, a variação do NDVI (que varia de -1 a +1) ao longo de toda a Área Diretamente Afetada (ADA) da Barragem Duas Pontes e de seu entorno. Na imagem é possível identificar as áreas que já foram objeto de intervenção para



a implantação de estruturas que compõem o empreendimento (áreas contínuas, dentro dos limites da ADA, que apresentam tons de laranja, mas próximos do vermelho).

Quadro 4.2-1. Características ambientais dos pontos amostrados na área sob influência da Barragem Duas Pontes

Pontos	Lat	Long	Distância para o Curso d'água mais próximo (m)	Distância para a Edificação mais próxima (m)	NDVI (100 m)		Total de Edificações (100m)	NDVI (500 m)		Total de Edificações (500m)	NDVI (1000 m)		Total de Edificações (1000m)	NDVI (2000 m)		Total de Edificações (2000m)
					m	var		m	var		m	var		m	var	
PT01	-22,6950	-46,8585	8,6	772,2	0,5678	0,0056	0	0,4248	0,0140	0	0,3896	0,0203	17	0,3680	0,0244	175
PT02	-22,6940	-46,8527	98,7	449,2	0,4741	0,0086	0	0,4229	0,0154	2	0,4212	0,0156	3	0,3838	0,0219	137
PT03	-22,6936	-46,8571	94,6	737,4	0,5243	0,0061	0	0,4337	0,0164	0	0,3990	0,0159	3	0,3697	0,0235	174
PT04	-22,6897	-46,8550	2,1	926,5	0,4549	0,0320	0	0,3842	0,0160	0	0,3809	0,0157	4	0,3681	0,0237	168
PT05	-22,6864	-46,8644	70,6	221,1	0,5237	0,0152	0	0,3654	0,0188	7	0,3460	0,0305	90	0,3376	0,0245	253
PT06	-22,6857	-46,8635	36,5	101,4	0,5032	0,0157	0	0,3610	0,0190	8	0,3489	0,0287	57	0,3389	0,0245	252
PT07	-22,6855	-46,8664	18,0	264,1	0,4991	0,0200	0	0,3955	0,0238	39	0,3262	0,0337	93	0,3366	0,0248	256
PT08	-22,6845	-46,8661	66,8	175,9	0,4938	0,0197	0	0,3821	0,0257	42	0,3202	0,0343	77	0,3390	0,0249	256
PT09	-22,6786	-46,8466	47,1	621,2	0,3637	0,0105	0	0,3520	0,0106	0	0,3487	0,0120	5	0,3578	0,0196	60
PT10	-22,6780	-46,8469	6,6	636,9	0,3864	0,0094	0	0,3473	0,0101	0	0,3452	0,0118	6	0,3554	0,0200	63
PT11	-22,6776	-46,8451	72,5	443,3	0,3893	0,0078	0	0,3615	0,0120	3	0,3538	0,0128	9	0,3579	0,0197	62
PT12	-22,6775	-46,8450	61,3	435,6	0,3910	0,0079	0	0,3619	0,0120	3	0,3544	0,0129	9	0,3580	0,0197	61
PT13	-22,6769	-46,8455	3,1	484,2	0,3926	0,0067	0	0,3550	0,0111	1	0,3489	0,0126	9	0,3549	0,0201	68
PT14	-22,6767	-46,8737	57,8	424,7	0,4686	0,0151	0	0,2794	0,0410	5	0,3290	0,0362	55	0,3656	0,0294	281
PT15	-22,6766	-46,8501	19,6	648,7	0,3652	0,0114	0	0,3470	0,0089	0	0,3279	0,0118	9	0,3498	0,0209	82
PT16	-22,6761	-46,8744	10,6	376,9	0,5231	0,0034	0	0,3044	0,0362	5	0,3399	0,0372	46	0,3668	0,0295	276
PT17	-22,6760	-46,8459	107,3	542,5	0,3403	0,0050	0	0,3445	0,0099	0	0,3420	0,0130	9	0,3524	0,0206	74
PT18	-22,6756	-46,8728	132,4	548,6	0,4641	0,0142	0	0,2847	0,0400	0	0,3327	0,0368	60	0,3665	0,0287	271
PT19	-22,6750	-46,8735	105,6	498,3	0,4972	0,0028	0	0,3101	0,0365	1	0,3437	0,0389	36	0,3677	0,0289	267
PT20	-22,6724	-46,8608	9,4	297,3	0,4040	0,0176	0	0,3473	0,0171	10	0,3323	0,0236	32	0,3432	0,0231	120



Pontos	Lat	Long	Distância para o Curso d'água mais próximo (m)	Distância para a Edificação mais próxima (m)	NDVI (100 m)		Total de Edificações (100m)	NDVI (500 m)		Total de Edificações (500m)	NDVI (1000 m)		Total de Edificações (1000m)	NDVI (2000 m)		Total de Edificações (2000m)
					m	var		m	var		m	var		m	var	
PT21	-22,6702	-46,8495	6,4	735,7	0,4451	0,0110	0	0,3299	0,0151	0	0,3132	0,0144	11	0,3466	0,0221	108
PT22	-22,6700	-46,8468	21,0	458,7	0,3935	0,0200	0	0,3285	0,0134	1	0,3161	0,0167	9	0,3440	0,0218	113
PT23	-22,6689	-46,8630	36,2	496,4	0,3592	0,0162	0	0,4010	0,0162	1	0,3659	0,0210	42	0,3564	0,0250	137
PT24	-22,6678	-46,8473	21,6	520,6	0,4427	0,0238	0	0,3311	0,0155	0	0,3205	0,0209	14	0,3410	0,0222	134
PT25	-22,6676	-46,8478	18,5	563,3	0,5011	0,0105	0	0,3336	0,0160	0	0,3201	0,0207	14	0,3418	0,0225	132
PT26	-22,6587	-46,8458	62,1	657,6	0,5790	0,0037	0	0,5045	0,0270	0	0,3613	0,0292	23	0,3421	0,0250	159
PT27	-22,6585	-46,8469	101,0	572,8	0,5728	0,0034	0	0,4534	0,0355	0	0,3609	0,0287	19	0,3434	0,0250	166
PT28	-22,6574	-46,8389	112,9	335,0	0,4397	0,0160	0	0,4080	0,0338	15	0,3677	0,0333	62	0,3300	0,0239	134
PT29	-22,6571	-46,8443	96,9	552,3	0,5944	0,0024	0	0,5169	0,0204	0	0,3579	0,0317	38	0,3404	0,0256	146
PT30	-22,6567	-46,8455	176,5	618,2	0,5817	0,0027	0	0,4719	0,0295	0	0,3647	0,0301	22	0,3429	0,0259	166
PT31	-22,6557	-46,8383	111,6	147,5	0,3448	0,0052	0	0,3797	0,0324	32	0,3627	0,0327	50	0,3320	0,0247	134
PT32	-22,6541	-46,8373	163,3	89,9	0,3019	0,0056	1	0,3223	0,0246	31	0,3505	0,0311	57	0,3366	0,0252	136
PT33	-22,7021	-46,8464	9,7	101,5	0,5223	0,0268	0	0,4650	0,0150	6	0,4379	0,0183	32	0,3973	0,0210	375
PT34	-22,7009	-46,8454	9,0	266,1	0,4066	0,0255	0	0,4501	0,0164	6	0,4417	0,0167	25	0,3953	0,0204	288



INSERIR mapa do ZICHELE

5. CONSIDERAÇÕES

Durante as cinco primeiras campanhas de amostragem dedicada ao Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção foram realizados vários registros de espécies consideradas sob algum grau de ameaça de extinção, inclusive de cinco espécies que ainda não haviam sido registradas para a área.

Embora nessas cinco primeiras campanhas o número de registros tenha surpreendido, os dados acumulados ainda não são suficientes para fazer inferências robustas sobre os padrões de ocupação da paisagem estudada por essas espécies.

De qualquer modo, variáveis ambientais que serão utilizadas para avaliar o respectivo papel na determinação da presença ou ausência das espécies em diferentes porções da área de estudo já foram caracterizadas.

Com a continuidade do monitoramento, ao menos durante dois ciclos hidrológicos (seis campanhas), devem ser acumulados dados suficientes para começar a avaliar os potenciais determinantes da ocupação da área de estudo por essas espécies, permitindo assim gerar inferências espaciais sobre a probabilidade de ocorrência das mesmas na paisagem em avaliação.

6. BIBLIOGRAFIA

CARVALHO JR., E.A.R. & PEZZUTI, J.C.B. 2010. Hunting of jaguars and pumas in the Tapajós-Arapiuns Extrative Reserve, Brazilian Amazonia. *Oryx*, 44 (4): 610–612.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

7. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentado o Responsável Técnico pela elaboração do presente subprograma.

EQUIPE TÉCNICA	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Dr. José Cassimiro da Silva Júnior	CRBio: 37662/01-D



ANEXO 1:
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210976160

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: Engenheiro Florestal

Empresa Contratada:

RNP: 2606034244

Registro: 5060444216-SP

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BDP OAS-CETENCO**CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**Nº: **1350**Complemento: **1707**Bairro: **ÁGUA BRANCA**Cidade: **São Paulo**UF: **SP**CEP: **05001-100**

Contrato:

Celebrado em: **20/05/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **217.100,00**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia SP 107**

Nº:

Complemento: **km 6,5**Bairro: **JARDIM VISTA ALEGRE (ARCADAS)**Cidade: **Amparo**UF: **SP**CEP: **13908-615**Data de Início: **20/05/2021**Previsão de Término: **20/05/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade Unid

Consultoria

Quantidade	Unid
1	
1	unidade

Monitoramento**Estudo Ambiental****Ambiental****5,00000****unidade**

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

5. Observações

Implementação das ações previstas nos subprogramas de (1) Manejo para Javali (*Sus scrofa*), (2) Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, (3) Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros, (4) Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, (5) Manejo para a Conservação das Espécies Protegidas nos PANs, e (6) Monitoramento de Quirópteros por meio de Monitoramento Acústico Passivo.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo, 14 de julho de 2021

Local

data

FERNANDO MENDONÇA DHORTA - CPF: 175.580.278-10

Consórcio BDP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

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

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

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

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: [acessar link Fale Conosco do site acima](mailto:acessar%20link%20Fale%20Conosco%20do%20site%20acima)

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-06-PMCF



RELATÓRIO DA QUINTA CAMPANHA

SUBPROGRAMA DE AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DOS PANS

Barragem Duas Pontes

AMPARO

NOVEMBRO /2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	3
3.1 Atividades de Monitoramento	4
3.2 Atividades de Mitigação e Compensação	5
4. RESULTADOS	8
4.1 Atividades de Monitoramento	8
4.2 Atividades de Mitigação e Compensação	11
5. BIBLIOGRAFIA	18
6. EQUIPE TÉCNICA	20

ANEXOS

ANEXO I: Anotação De Responsabilidade Técnica - ART

1. INTRODUÇÃO

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.*

Os PANs são instrumentos de gestão, construídos de forma participativa, para o ordenamento e a priorização de ações voltadas à conservação da biodiversidade e seus ambientes naturais. O processo de elaboração desses instrumentos, assim como sua aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão, é disciplinado pela Instrução Normativa ICMBio nº 21/2018. Esses Planos de Ação podem incluir um único táxon (espécie ou subespécie) como grupos de espécies. As ações previstas nos PANs abrangem interferências em políticas públicas, o desenvolvimento de conhecimento, a sensibilização da comunidade e o controle das atividades humanas para combater os fatores que tornam algumas espécies ameaçadas de extinção.

Desta forma, a exigência do IBAMA para a incorporação de ações para a conservação de espécies ameaçadas se justifica pelo registro, ao longo dos estudos de campo realizados durante o processo de licenciamento ambiental da Barragem Duas Pontes, de três espécies animais ameaçadas de extinção e que são abrangidas pelos PANs:

- 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.

É importante ressaltar que outros três felinos de pequeno porte, considerados sob ameaça de extinção, foram registrados durante os estudos realizados na área nessas cinco

primeiras campanhas do Subprograma de Ações para a Conservação de Espécies dos PANs, ou seja: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*); o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*); e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*). No entanto, embora essas espécies (assim como a jaguatirica - *Leopardus pardalis*) sejam objeto do PAN Pequenos Felinos, este ainda não foi iniciado e, portanto, não possui objetivos publicados. Desta forma, esse plano de ação (e as espécies a que ele abrange) não será considerado nesse momento.

Assim, é objeto do presente Subprograma de Ações para a Conservação das Espécies dos PANs aquelas contempladas pelos PANs de Canídeos (o lobo-guará - *Chrysocyon brachyurus*) e de Grandes Felinos (onça-parda - *Puma concolor*).

2. OBJETIVOS

Os objetivos principais e específicos do Subprograma de Ações para a Conservação de Espécies dos PANs coincidem com aqueles dos próprios PANs conforme descrito a seguir.

- Reduzir a vulnerabilidade da onça-parda (*Puma concolor*), com vistas a melhorar o estado de conservação de suas populações (MMA/ICMBio, 2018a). A Portaria nº 612 de 22 de junho de 2018, que aprova o PAN Grandes Felinos, em seu Artigo 2º define os seguintes objetivos específicos para este PAN:
 - Manutenção de áreas adequadas para a permanência das espécies de grandes felinos;
 - Aumento da conectividade funcional (habitat e populações) e da qualidade ambiental para grandes felinos;
 - Criação e ampliação de medidas para reduzir o número de indivíduos abatidos de grandes felinos;
 - Proposição de medidas de convivência entre grandes felinos e seres humanos de modo a diminuir os impactos negativos, reais ou percebidos, nas atividades antrópicas;

- Proporção de boas práticas e medidas para minimizar os impactos negativos de empreendimentos, visando a manutenção das espécies de grandes felinos em vida livre; e
 - Aprimoramento dos procedimentos de resgate, recepção, manutenção, reabilitação e destinação de indivíduos de grandes felinos.
- Reduzir os impactos provocados nas populações de canídeos silvestres (entre os quais o lobo-guará - *Chrysocyon brachyurus*). A Portaria nº 644, de 6 de julho de 2018, que aprova o PAN Canídeos, em seu Artigo 2º, define os objetivos específicos deste PAN, ou seja:
 - Promover a conectividade e manutenção de remanescentes de vegetação nativa nas paisagens dos biomas onde ocorrem as espécies;
 - Reduzir impactos negativos de doenças e da interação com animais domésticos;
 - Reduzir os impactos causados pelas estradas, rodovias e ferrovias como a perda de indivíduos por atropelamento e o efeito-barreira; e
 - Reduzir a remoção e perda de indivíduos por conflitos e pela falta de educomunicação".

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para se atingir os objetivos do Subprograma de Ações para a Conservação de Espécies dos PANs é necessária a realização de inúmeras atividades, previstas em outros Subprogramas e Programas ambientais da Barragem Duas Pontes. Essas atividades podem ser agrupadas em dois conjuntos: (1) atividades de monitoramento e (2) atividades de mitigação e compensação, conforme descrito a seguir.

3.1 Atividades de Monitoramento

As espécies ameaçadas contempladas pelos PANs de Canídeos de Grandes Felinos são alvo de monitoramento por meio de dois Subprogramas: o Subprograma de Monitoramento de Fauna e o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção.

Estes subprogramas têm sido implementados por meio de campanhas de monitoramento com periodicidade quadrimestral. Para o Subprograma de Monitoramento de Fauna já foram realizadas sete campanhas, enquanto o Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção foi iniciado em junho de 2021, tendo sido realizada a segunda campanha em outubro de 2021, a terceira em fevereiro de 2022, a quarta em julho de 2022 e a quinta em novembro de 2022. A seguir é apresentada uma breve descrição desses dois subprogramas.

- Subprograma de Monitoramento de Fauna - este subprograma reúne as atividades de monitoramento da fauna (principalmente aves, mamíferos de médio e grande porte, répteis e anfíbios) e visa avaliar os impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, assim como a efetividade de ações voltadas à compensação/mitigação desses impactos; e
- Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção - neste subprograma são realizadas ações específicas para o monitoramento das espécies da fauna ameaçadas de extinção (incluindo aquelas objeto dos PANs), de modo a compreender os padrões espaciais e temporais de ocorrência dessas espécies na paisagem onde se insere o empreendimento e contribuir para avaliação dos reais impactos da implantação e operação da Barragem Duas Pontes sobre essas comunidades.

A malha amostral desses dois subprogramas é representada na **Figura 3.1-1**. Para maiores detalhes sobre o desenho amostral dos Subprogramas de Monitoramento de Fauna e das Espécies Ameaçadas de Extinção consultar os respectivos relatórios.

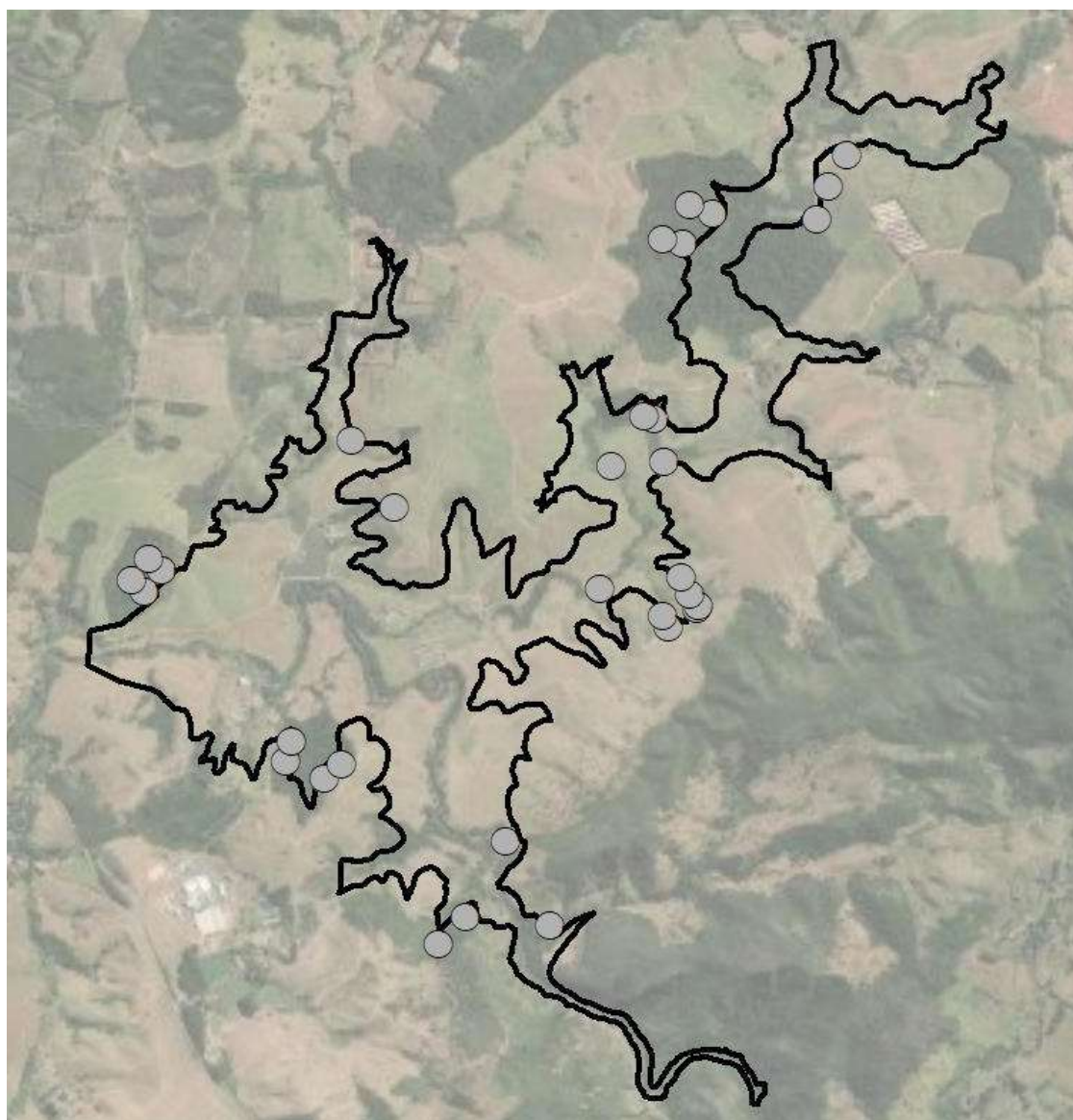


Figura 3.1-1 Pontos de amostragem dos Subprogramas de Monitoramento de Fauna e das Espécies Ameaçadas de Extinção

3.2 Atividades de Mitigação e Compensação

Várias das ações que estão sendo implementadas no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) da Barragem Duas Pontes contribuem para (1) a melhoria das condições ambientais da paisagem da região; e (2) redução dos impactos sobre as espécies da fauna, em particular daquelas consideradas ameaçadas de extinção e que são contempladas pelos PANs de Canídeos e de Grandes Felinos. A seguir são apresentadas essas ações:

- Programa de Compensação Florestal - este programa visa a compensação, por meio de restauração florestal, dos impactos decorrentes da supressão de vegetação nativa, corte de árvores isoladas e intervenções em APPs, necessários para a implantação e operação da Barragem Duas Pontes;
- Programa de Acompanhamento da Supressão - este programa prevê uma série de ações voltadas à mitigação do impacto de perda de espécimes da fauna durante as atividades de supressão de vegetação, entre as quais o afugentamento e resgate da fauna;
- Programa de Educação Ambiental - entre as ações deste programa são propostas atividades de sensibilização da população da região em relação à importância da conservação da biodiversidade, dando-se destaque especial às espécies ameaçadas de extinção;
- Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas - neste subprograma, são propostas ações para avaliar a ocorrência das espécies domésticas e silvestres exóticas nos ambientes naturais, conscientizar os proprietários de animais domésticos (especialmente cães e gatos) e propor medidas para a redução do impacto dessas espécies sobre a fauna silvestre, em particular, sobre as espécies ameaçadas de extinção (incluindo aquelas objeto dos PANs);
- Subprograma para Prevenção de Conflitos com Carnívoros - este programa reúne uma série de ações para reduzir o impacto das espécies de carnívoros silvestres sobre as criações, de modo a reduzir o conflito dos moradores da região com essas espécies de animais silvestres, em especial as ameaçadas de extinção.

Desta forma, a partir da consolidação das ações de mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes da Barragem Duas Pontes pretende-se contribuir para a conservação a longo prazo da biodiversidade da região, com especial atenção àquelas ameaçadas de extinção e objeto dos PANs de Canídeo e Felinos de Grande Porte (**Figura 3.2-1**).

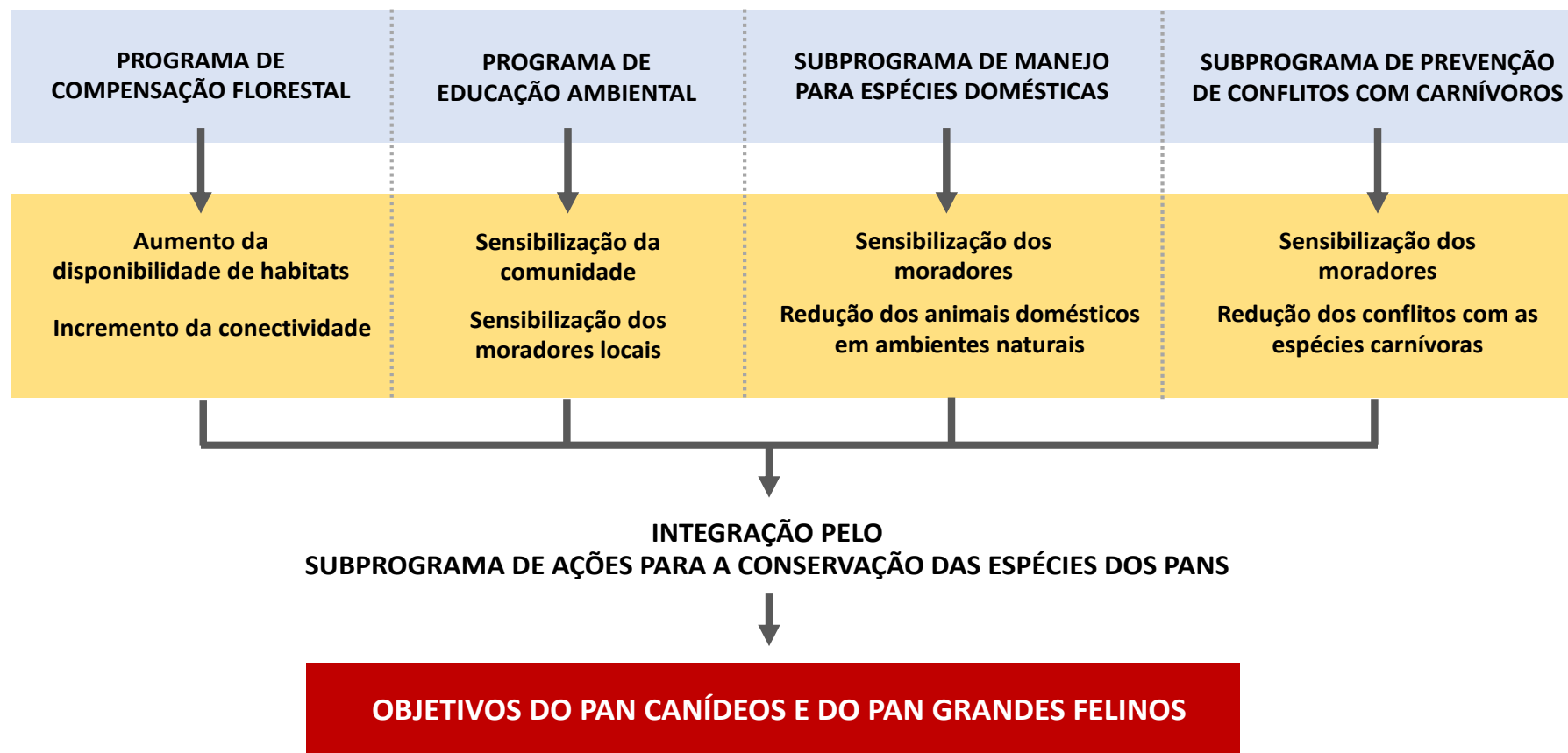


Figura 3.2-1 Integração de informações para atingir os objetivos do Subprograma de Ações para a Conservação das Espécies dos PANs

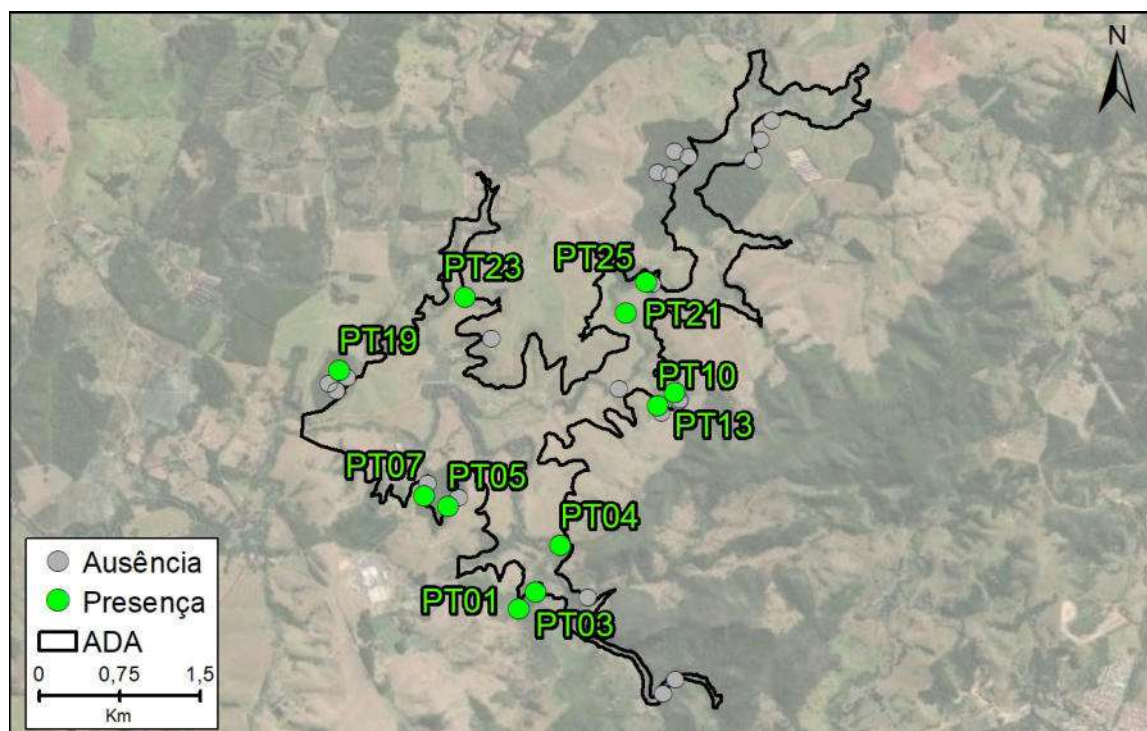
4. RESULTADOS

A seguir são apresentados os principais resultados, obtidos até o momento, das atividades que vem sendo implementadas no âmbito do PBA da Barragem Duas Pontes e que têm relação direta com este Subprograma das Ações para a Conservação das Espécies dos PANs.

Ressalta-se que os resultados apresentados neste relatório ainda são preliminares pois referem-se apenas às atividades realizadas nas cinco primeiras campanhas (1) de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção, (2) de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, e (3) para Prevenção de Conflitos com Carnívoros.

4.1 Atividades de Monitoramento

A partir das campanhas dos Subprogramas de (1) Monitoramento de Fauna e (2) Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção, foi possível gerar dados preliminares sobre a ocorrência da onça-parda (*Puma concolor*) e do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), espécies contempladas pelos PANs de Grandes Felinos e de Canídeos, respectivamente. Esses resultados são apresentados na **Figura 4.1-1**.



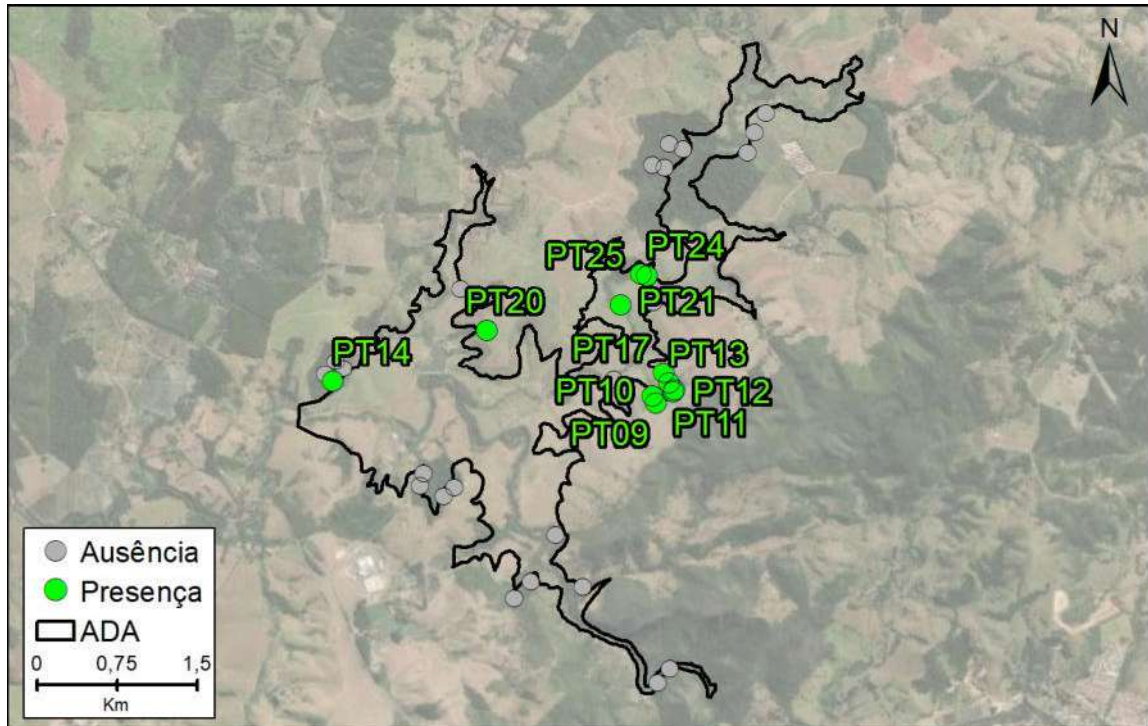


Figura 4.1-1. Pontos de amostragem de distribuição dos registros de presença e ausência da onça-parda (*Puma concolor* - superior) e do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* - inferior) nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

Os registros de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e onça-parda (*Puma concolor*) durante as cinco primeiras campanhas do Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção e das sete campanhas do Subprograma de Monitoramento de Fauna, já dão indicações, não apenas da ocorrência espacial dessas espécies, como fornecem dados sobre como a atividade desses mamíferos varia ao longo do dia (**Figura 4.1-2**).

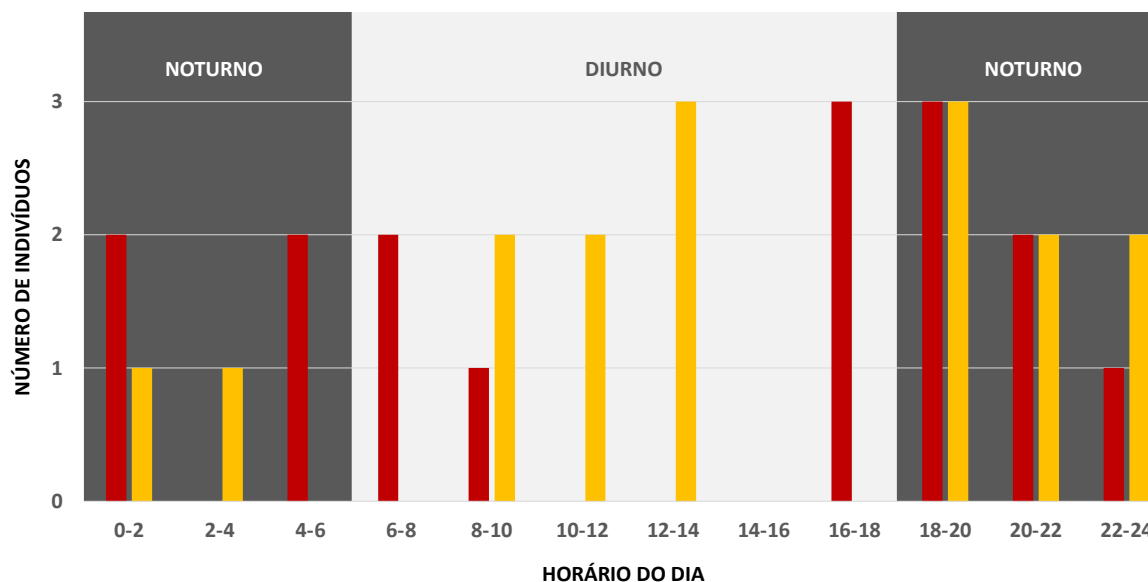


Figura 4.1-2. Distribuição dos registros de onça-parda (*Puma concolor* - laranja) e de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* - vermelho) ao longo do dia nas cinco primeiras campanhas de monitoramento

Os resultados apresentados na **Figura 4.1-2** são parcialmente coerentes com o conhecido para essas espécies. Ou seja, a atividade do lobo-guará se dá, predominantemente ao longo do dia e durante o crepúsculo, mas os registros obtidos indicam apenas 37,5% dos registros realizados nesse período, enquanto 62,5% foram realizados no período noturno. No caso da onça-parda, felino de hábito predominantemente noturno teve seus registros distribuídos de maneira relativamente homogênea durante o dia, sendo 53% realizados durante o período diurno e 47% no período noturno.

Conforme apresentado no Subprograma de Monitoramento das Espécies Ameaçadas de Extinção, com (1) a continuidade do monitoramento e consequente acúmulo de dados de ocorrência dessas espécies em diferentes períodos do ano, em particular do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e da onça-parda (*Puma concolor*) e (2) a obtenção de dados ambientais relacionados a cada ponto de amostragem (características da cobertura vegetal, distância de curso d'água e distância de habitações humanas); será possível fazer inferências sobre os padrões espaço-temporais de ocupação, por essas espécies, da paisagem estudada. Esta informação, quando disponível, será de grande utilidade para a definição de ações específicas voltadas à conservação das populações dessas espécies.

4.2 Atividades de Mitigação e Compensação

Conforme mencionado no **item 3** deste relatório, várias atividades contempladas pelo (1) Programa de Compensação Florestal, (2) Programa de Acompanhamento da Supressão, (3) Programa de Educação Ambiental, (4) Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas e (5) Subprograma para Prevenção de Conflitos com Carnívoros; contribuem para a mitigação dos impactos sobre as populações das espécies contempladas pelos PANs dos Carnívoros e dos Grandes Felinos, assim como para melhorar as condições ambientais, por meio de ações de compensação.

A seguir são relacionados os resultados das atividades relacionadas a esses programas e subprogramas que contribuem para os objetivos do presente Subprograma de Ações para a Conservação das Espécies dos PANs.

4.2.1 Programa de Compensação Florestal

Em razão das intervenções necessárias para a implantação e operação da Barragem Duas Pontes, estão sendo implementadas ações de restauração florestal. Essas ações estão sendo realizadas na área abrangida pela Área de Preservação Permanente (APP) do futuro reservatório da Barragem Duas Pontes (**Figura 4.2.1-1**), o que, além de incrementar a área da região ocupada por formações nativas, também contribuirá para o aumento da conectividade entre remanescentes de vegetação existentes no entorno da ADA do empreendimento. Além da APP do futuro reservatório, também serão contempladas pelo Programa de Compensação Florestal as áreas representadas na **Figura 4.2.1-1**.

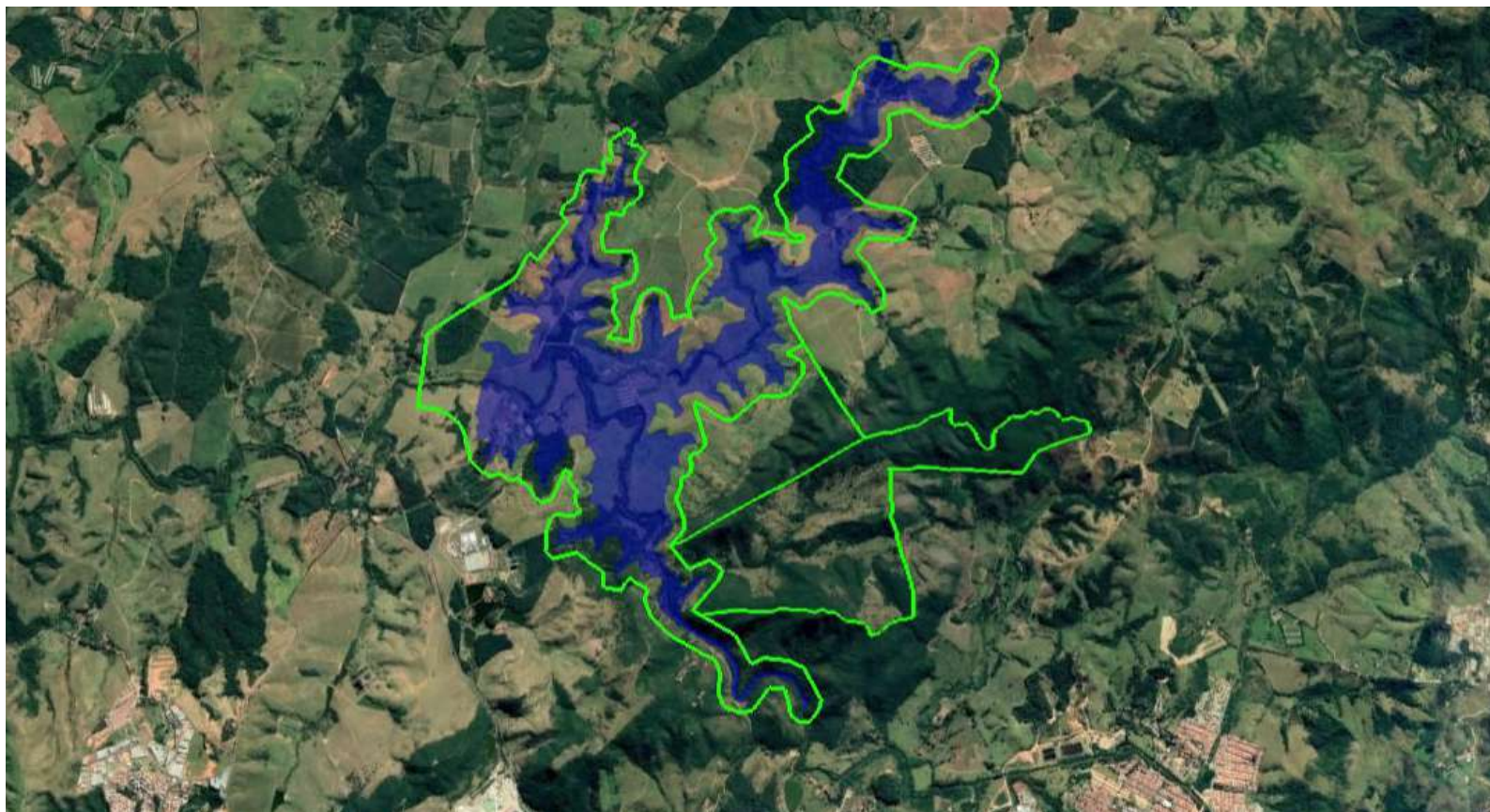


Figura 4.2.1-1. Áreas que são objeto de projetos de restauração florestal, em compensação às intervenções necessárias para a implantação e operação da Barragem Pontes (áreas desprovidas de cobertura vegetal inseridas dentro dos limites marcados em verde - exceto área a ser ocupada pelo futuro reservatório - em azul)

4.2.3 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental (PEA) da Barragem Duas Pontes tem como objetivo principal a *promoção da mudança de hábito, conseqüentemente de atitude referente à preservação do meio ambiente, bem como disseminar condutas sustentáveis através da Educação Ambiental, colaborando assim para a formação de cidadãos responsáveis, contribuindo para que diferentes segmentos que, direta ou indiretamente se relacionam com o projeto, sejam sensibilizados, informados e conscientizados sobre a relevância da proteção do meio ambiente, no tocante da preservação dos recursos hídricos.*

Para atingir esse objetivo, foram propostas várias ações socioeducativas para diferentes públicos, incluindo crianças e adultos do entorno do empreendimento (ver **Foto 4.2.3-1**); colaboradores do canteiro de obras. Entre os temas a serem trabalhados está a importância da conservação da biodiversidade (fauna e flora), assim como os impactos causados por atividades de caça/pesca e queimadas. Com os trabalhadores da obra as atividades serão realizadas por meio de treinamentos, oficinas, palestras e DDSs (Diálogos Diários de Segurança). No caso das crianças e jovens em idade escolar, serão utilizados instrumentos pedagógicos, tanto em sala de aula como em visitas de campo à área do empreendimento. Nessas oportunidades são apresentados e debatidos temas ambientais, incluindo a grande importância da conservação da biodiversidade, a existência na região de espécies consideradas ameaçadas de extinção e como as práticas humanas podem contribuir para a conservação ambiental e melhoria da qualidade de vida.



Figura 4.2.3-1 Palestra realizada para alunos da rede pública de educação. Foto com alunos (esquerda) e slide de apresentação (direita).

As atividades previstas no PEA vão ao encontro dos objetivos dos PANs de Canídeos e Grande Felinos, e podem ter grande impacto para a conservação das populações de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e onça-parda (*Puma concolor*) na região, assim como das demais espécies ameaçadas de extinção registradas nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

4.2.4 Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas

Conforme mencionado no Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, um dos principais impactos sobre as populações de animais silvestres decorrem do uso de ambientes naturais por espécies domésticas, principalmente cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*). A presença dessas espécies em ambientes naturais tem sido apontada como um fator de grande impacto à fauna silvestre (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2008; ESPARTOSA, 2009). Quando em áreas de vegetação nativa se adaptam facilmente, podendo, inclusive, 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, a cutia e inúmeras outras espécies de mamíferos, aves e répteis). 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). Apesar de ter ocorrido, até o momento, apenas um registro de cachorro-doméstico por meio do monitoramento sistematizado (principalmente armadilha fotográfica), ver **Figura 4.2.4-1**, esses animais podem ser vistos transitando pela área do empreendimento.

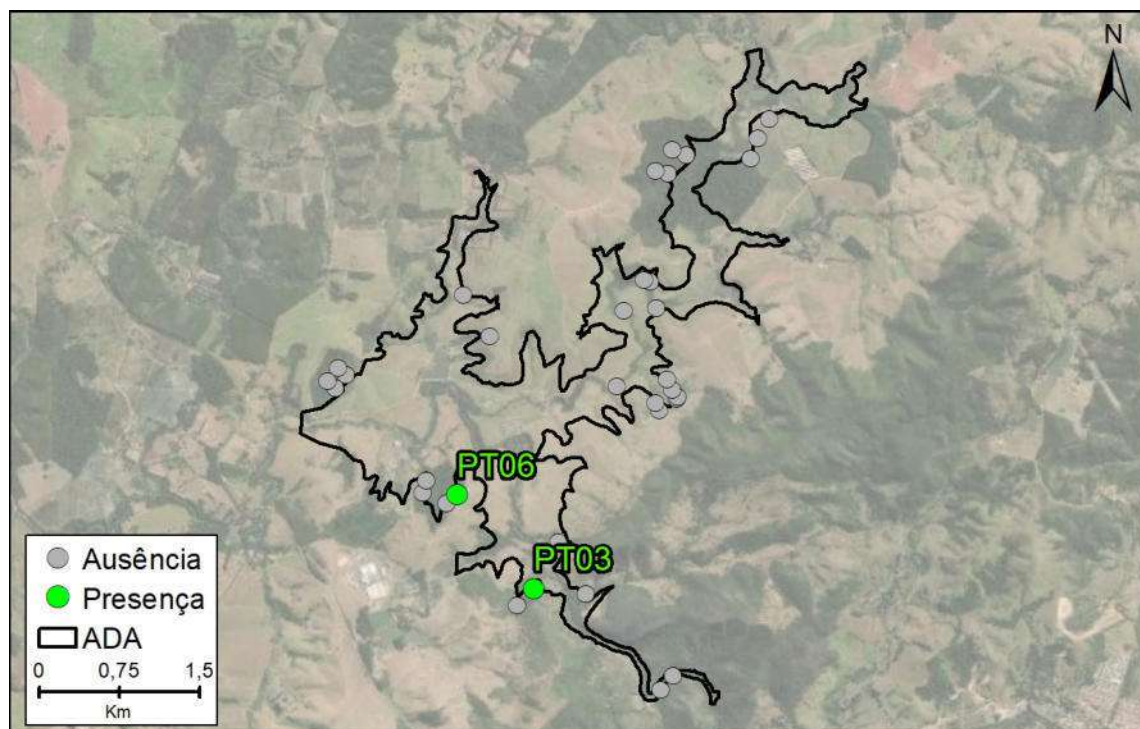


Figura 4.2.4-1. Pontos de amostragem onde foi detectada a presença e ausência do cachorro-doméstico (*Canis familiaris*) nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

Exemplos de predação de espécies silvestres por cachorro-doméstico foram recentemente registradas nas áreas sob influência da Barragem Duas Pontes, inclusive de um gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), espécie ameaçada de extinção (**Fotos 4.2.4-1 e 4.2.4-2**).



Foto 4.2.4-1. Espécime de gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) vítima, provavelmente, de ataque de cachorro-doméstico.



Foto 4.2.4-2. Ferimento causado, provavelmente, por cachorro-doméstico em espécime de gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) encontrado morto.

Para mitigar este importante impacto, assim como outros impactos causados sobre espécies animais silvestres, causados por animais domésticos, estão sendo implementadas dois conjuntos de ações no âmbito do Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, visando o cadastramento dos animais domésticos existentes na região e o monitoramento do uso de ambientes naturais por essas espécies. A partir da realização das atividades previstas no Subprograma de Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas será possível propor e implementar medidas voltadas à mitigação desses impactos causados por animais domésticos sobre as populações de várias espécies, incluindo aquelas abrangidas pelos PANs de Canídeos e Grande Felinos. Todas as atividades realizadas no âmbito do referido subprograma e que refletem diretamente sobre a conservação das espécies dos PANs serão registradas nos relatórios referentes ao presente subprograma.

4.2.5 Subprograma para Prevenção de Conflitos com Carnívoros

As atividades propostas no Subprograma para a Prevenção de Conflitos com Carnívoros também contribuem para que os objetivos do Subprograma de Ações para a Conservação das Espécies dos PANs sejam atingidos.

Entre as principais pressões sobre as espécies animais silvestres está a caça. Essa atividade ilegal se dá, principalmente, por dois motivos: (1) obtenção, por parte dos carnívoros, de proteína animal para alimentação e (2) retaliação por ataques às criações. Os principais alvos da caça por retaliação são aquelas espécies de carnívoros que podem impor algum risco de perda de criações. Entre essas espécies estão os membros das famílias Canidae e Felidae, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e, principalmente, a onça-parda (*Puma concolor*).

Em muitos casos, a escassez de presas naturais consumidas por estas espécies devido à perda e fragmentação do habitat (ou mesmo pela caça ilegal para obtenção de proteína) leva estes carnívoros a pregar criações de animais domésticos 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 delas serem consideradas sob algum grau de ameaça, tanto na lista estadual (Decreto Estadual 60.133/2014) como na lista nacional (Portaria MMA 444/2014) caso de ambas as espécies objeto do presente subprograma e que fazem parte dos PANs Canídeos e Grandes Felinos.

A partir das ações previstas nos Subprograma para a Prevenção de Conflitos com Carnívoros, pretende-se reduzir os conflitos entre os moradores da região e as espécies de carnívoros, por meio de ações voltadas à sensibilização ambiental e orientações para melhor proteção das criações. Este subprograma, assim como aquele que trata dos animais domésticos têm duas frentes de atuação: (1) entrevistas com moradores da região e inspeção das estruturas utilizadas para as criações, e (2) monitoramento dos padrões de ocorrência de espécies de carnívoros na região.

5. REFERENCIAS

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

CAMPOS, C.B.; C.F. ESTEVES; K.M.P.M.B. FERRAZ; P.G. CRAWSHAW JR E L.M. VERDADE. 2007. Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology* 273: 14-20.

CARVALHO, J.R.; E.A.R.; PEZZUTI, J.C.B. 2010. Hunting of jaguars and pumas in the Tapajós-Arapiuns Extrative Reserve, Brazilian Amazonia. *Oryx*, 44 (4): 610–612.

CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400: 563–566.

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

GILLIES, C.; CLOUT, M. 2003. The prey of domestic cats (*Felis catus*) in two suburbs of Auckland City, New Zealand. *J Zool* 259:309–15

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER M. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp. First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.

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.

SRBEK-ARAUJO, A.C.; A.G. CHIARELLO. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21 (1): 121-125.

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.



6. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentado o Responsável Técnico pela elaboração do presente subprograma.

EQUIPE TÉCNICA	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Dr. José Cassimiro da Silva Júnior	CRBio: 37662/01-D



ANEXOS



ANEXO 1:

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210976160

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: **Engenheiro Florestal**

Empresa Contratada:

RNP: **2606034244**

Registro: **5060444216-SP**

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BDP OAS-CETENCO**

CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Nº: **1350**

Complemento: **1707**

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05001-100**

Contrato:

Celebrado em: **20/05/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **217.100,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia SP 107**

Nº:

Complemento: **km 6,5**

Bairro: **JARDIM VISTA ALEGRE (ARCADAS)**

Cidade: **Amparo**

UF: **SP**

CEP: **13908-615**

Data de Início: **20/05/2021**

Previsão de Término: **20/05/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria

Quantidade	Unidade
5,00000	unidade

1 **Monitoramento** **Estudo Ambiental** **Ambiental**

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

5. Observações

Implementação das ações previstas nos subprogramas de (1) Manejo para Javali (Sus scrofa), (2) Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, (3) Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros, (4) Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, (5) Manejo para a Conservação das Espécies Protegidas nos PANs, e (6) Monitoramento de Quirópteros por meio de Monitoramento Acústico Passivo.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 14 de julho de 2021

Local data

FERNANDO MENDONÇA DHORTA - CPF: 175.580.278-10

Consórcio BDP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

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

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

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

www.creasp.org.br
 Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-07-PMCF



RELATÓRIO DA TERCEIRA CAMPANHA

SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUIRÓPTEROS

**BARRAGEM DUAS PONTES
*AMPARO/SP***

SETEMBRO /2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVOS	4
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
4.1 Desenho Amostral	5
4.2 Desenho Analítico	7
5. RESULTADOS	9
5.1 Paisagens Sonoras (Comunidade)	Error! Bookmark not defined.
5.2 Avifauna	Error! Bookmark not defined.
5.3 Mastofauna.....	Error! Bookmark not defined.
5.4 Herpetofauna.....	Error! Bookmark not defined.
6. CONCLUSÕES	Error! Bookmark not defined.
7. CRONOGRAMA.....	21
8. EQUIPE TÉCNICA.....	23
9. BIBLIOGRAFIA	24

ANEXOS

Anexo 1 - Base de Dados Brutos

Anexo 2 - Espectrogramas das Espécies Registradas

Anexo 3 - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

1. INTRODUÇÃO

Os morcegos são classificados na Ordem Chiroptera, atualmente composta por 1446 espécies, sendo a segunda Ordem com maior riqueza de espécies (ASM, 2021; WILSON & MITTERMEYER, 2019). Embora todos os morcegos, usem o voo ativo como forma de locomoção, as espécies apresentam uma alta diversidade na maneira de explorar a paisagem e utilizar seus recursos, com algumas espécies comportando-se de maneira totalmente distinta umas das outras (KUNZ & FENTON, 2003).

Assim, a grande diversidade de espécies da Ordem Chiroptera, tanto em escala regional como local, está intimamente associada a uma grande variedade funcional em termos de hábitos alimentares (com espécies insetívoras, frugívoras, nectarívoras, carnívoras, onívoras, piscívoras e sanguívoras), uso de abrigos (cavernas, fendas de rochas, ocos de árvores, folhagem e construções humanas), estratégias de forrageio e modos de ecolocalização (DENZINGER *et al.*, 2018; KALKO *et al.*, 1996).

Morcegos são sensíveis a mudanças ambientais, e apresentam características reprodutivas de rápido declínio e lenta recuperação populacional como resposta a estressores ambientais de origem antrópica (RUSSO *et al.*, 2021). Somado a isso, por prestarem uma série de serviços ecológicos essenciais como controle de pragas agrícolas, polinização de plantas, dispersão de sementes, *input* de nutrientes em sistemas cavernícolas e outros, morcegos são considerados excelentes bioindicadores nos mais diversos contextos (JONES *et al.*, 2009). Entre eles, podemos citar a análise de qualidade de habitats em florestas, ecossistemas fluviais e ambientes urbanos, relacionada a questões como perda e fragmentação de áreas florestadas, uso de pesticidas, bioacumulação, deterioração da qualidade da água, intensificação de lavouras, mudanças climáticas e outros (JONES *et al.*, 2009; RUSSO *et al.*, 2021).

A fauna de quirópteros registrada para a Mata Atlântica é de cerca de 117 espécies, sendo responsável por aproximadamente 40% da fauna de mamíferos registrada para o bioma (298 espécies) (PAGLIA *et al.*, 2012; VARZINCZAK *et al.*, 2016). A compilação mais recente de estudos em comunidade de morcegos na Mata Atlântica brasileira registrou 98 espécies de morcegos correspondentes à 8 famílias, com uma média de 10 a 12 espécies variando de uma a 53 espécies por localidade (MUYLAERT *et al.*, 2017). Para o sudeste do Brasil, a

estimativa é de 95 espécies, pertencentes à 51 gêneros e oito famílias, com registros de até 34 espécies em uma mesma localidade (CLÁUDIO *et al.*, 2020; PERACCHI & NOGUEIRA, 2008).

Apesar da alta riqueza relatada em literatura, os inventários supracitados têm em comum o fato de que conduzidos utilizando principalmente redes-de-neblina como método de captura, com a maior parte deles executada ao nível do solo (i.e.: poucos estudos em dossel). Redes-de-neblina apresentam uma clara seletividade para espécies frugívoras e nectarívoras da família Phyllostomidae, de forma que inventários feitos exclusivamente com este método de amostragem são, via de regra, subestimados em relação à comunidade de morcegos de uma localidade. Assim, dada a grande diversidade ecológica, funcional e morfológica dos morcegos, é primordial o uso de métodos complementares, como bioacústica, busca ativa por abrigos e contagem de colônias, por exemplo (MUYLAERT *et al.*, 2017; SILVA & BERNARD, 2017).

A bioacústica contempla, por exemplo, espécies que voam acima das altitudes geralmente amostradas por redes-de-neblina, como morcegos molossídeos, bem como espécies com características funcionais de voo e ecolocalização que as possibilitam evitar este método de captura, como morcegos emballonurídeos (SILVA & BERNARD, 2017). Dessa forma, diferentemente desse clássico método de captura direta, os métodos bioacústicos – que registram pulsos de ecolocalização – são mais eficientes no registro de espécies insetívoras e piscívoras das outras oito famílias que também ocorrem no Brasil, incluindo espécies categorizadas como ameaçadas pela legislação brasileira (ARIAS-AGULAR *et al.*, 2018).

Quanto às estratégias de ecolocalização, as quais estão intimamente relacionadas aos diferentes padrões de forrageio e uso do espaço, DENZINGER & SCHNITZLER (2013) definem pelo menos sete categorias, dentre as quais as mais comuns são: (i) forrageadores aéreos em espaços abertos: geralmente voam alto (acima de 20m) e caçam insetos em espaços com poucos ou nenhum obstáculo, a exemplo das espécies da família Molossidae; (ii) forrageadores aéreos em espaços de borda: geralmente associados à vegetação, forrageando insetos em meio às árvores, em clareiras e áreas de borda, como a maioria das espécies das famílias Emballonuridae e Vespertilionidae; (iii) forrageadores de arrasto em espaços de borda: que forrageiam sobre a lâmina d'água, como os gêneros *Noctilio* (Noctilionidae), *Macrophyllum* (Phyllostomidae) e *Rhynchonycteris* (Emballonuridae); (iv) catadores ativos e/ou passivos em espaços restritos: espécies (fitófagas ou insetívoras) que

capturam elementos estáticos na vegetação e podem usar a visão de maneira complementar à ecolocalização, por exemplo, espécies insetívoras e frutívoras da família Phyllostomidae.

Nesse contexto, entender os aspectos da ecologia de forrageio das espécies de uma dada região é fundamental em estudos que almejam prever ou mensurar o impacto de um empreendimento sobre a fauna de quirópteros. Assim, além de ser um método não invasivo, a bioacústica permite um entendimento melhor sobre a composição, atividade e áreas de forrageio de morcegos insetívoros ao longo da paisagem em que o empreendimento estará sendo instalado.

De maneira geral, os impactos de um empreendimento sobre a fauna de morcegos podem ocorrer de maneira direta, onde há um aumento nas taxas de mortalidade da fauna local, ou indireta, através da supressão dos seus habitats e abrigos, como é o caso de áreas sujeitas à supressão de vegetação e/ou alagamento. Em ecossistemas fluviais, variações na atividade de morcegos detectadas pelo monitoramento acústico podem refletir mudanças ambientais decorrentes de alterações no hábitat que impactam a biota associada (DE CONNO *et al.*, 2018).

Neste sentido, são apresentados, neste trabalho, os resultados da primeira campanha de monitoramento da quiropterofauna, realizada em diferentes Pontos Amostrais nas Áreas de Influência da Barragem Duas Pontes, em Amaro, São Paulo.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal do Monitoramento de Quirópteros das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes é identificar e avaliar as eventuais mudanças na comunidade deste grupo de vertebrados com a implantação e operação do empreendimento.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste item são apresentadas informações a respeito do desenho, métodos e esforço amostrais empregados para o levantamento das comunidades de morcegos das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes.

4.1 DESENHO AMOSTRAL

A. Período de Amostragem

A primeira campanha de monitoramento de fauna foi iniciada no dia 20 de dezembro de 2021, a segunda em 31 de maio de 2022, e a terceira em 26 de setembro de 2022. Os levantamentos de campo foram realizados de modo que todos os pontos/áreas de monitoramento fossem amostrados de maneira equivalente.

B. Malha de Amostragem

Para o monitoramento de fauna de quirópteros foi definido um total de cinco pontos de amostragem distribuídos na área sob influência da Barragem Duas Pontes, conforme **Figura 3.1-1** e **Tabela 3.1-1**.

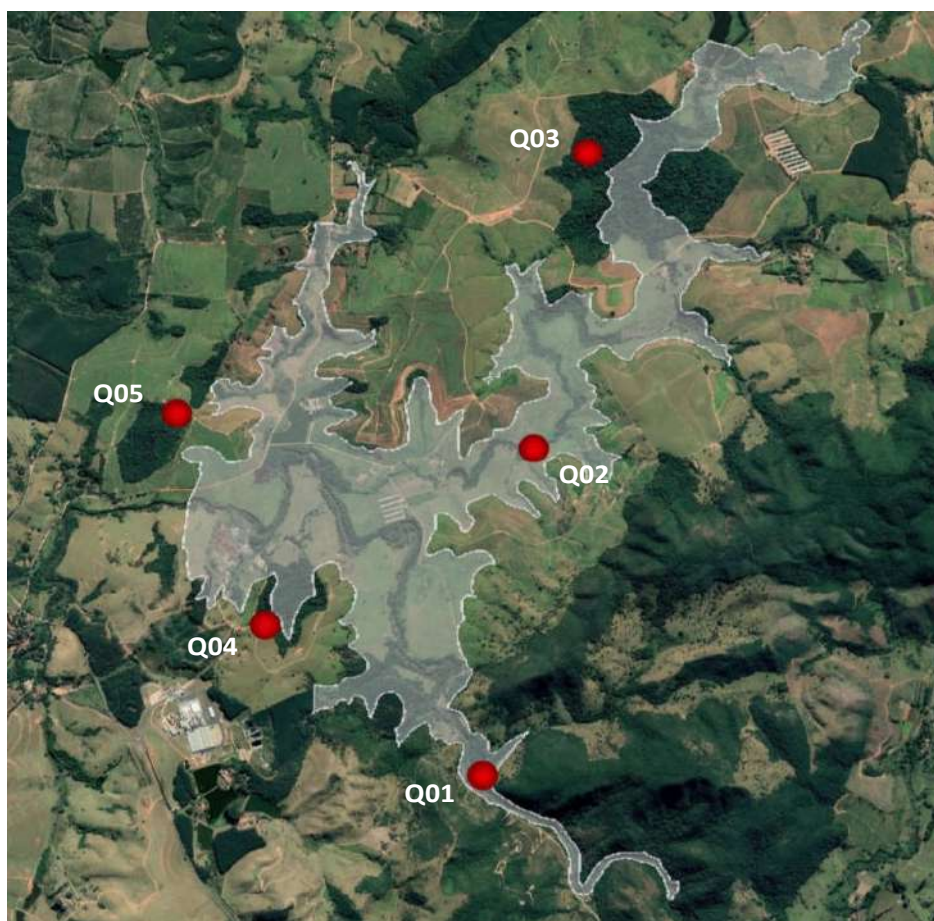


FIGURA 3.1-1: Distribuição dos pontos/áreas de amostragem definidos no Subprograma de Monitoramento de Fauna.

TABELA 3.1-1: Pontos de amostragem da fauna de morcegos.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS2000)	
	UTM E(M) - F23K	UTM N (M) - F23K
Q 01	309.619,74	7.488.901,02
Q 02	309.929,14	7.491.103,65
Q 03	310.223,94	7.493.150,53
Q 04	308.260,09	7.489.916,07
Q 05	307.662,81	7.491.338,15

C. Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

Para a amostragem da quiropterofauna nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes, foram selecionadas cinco áreas de coleta aqui denominadas: Q1, Q2, Q3, Q4 e Q5. Em cada área foram selecionados dois pontos amostrais para a instalação de gravadores de ultrassom da marca AudioMoth 1.1.0 (**Figura 3.1-2**). Com esse tipo de equipamento, é possível cobrir toda a faixa de frequência emitida pelas espécies de morcegos do Brasil, registrando pulsos de ecolocalização entre 8 e 192KHz. Os gravadores foram programados para iniciar as gravações às 18:00 horas (20 minutos antes do crepúsculo) e finalizá-las às 06:00 horas, e foram configurados para amostrar 15 segundos por minuto, ou seja, com um intervalo de 45 segundos entre gravações.



FIGURA 3.1-2: Exemplo de gravador instalado em área de amostragem.

A quantificação da atividade em cada ponto amostral foi feita pela contagem de passagens de morcegos, ou “bat passes”, definidas como uma sequência de, pelo menos, dois pulsos de ecolocalização (FENTON, 1970; THOMAS *et al.*, 1989) em cada arquivo de 15 segundos. Dessa forma, é obtido o número de detecções de morcegos por ponto. Através desse cálculo, é possível identificar as áreas com maior potencial de risco aos morcegos e, conseqüentemente, verificar quais áreas do empreendimento com maior atividade de quirópteros, além de possibilitar a comparação entre diferentes áreas e entre diferentes fases do empreendimento.

Para identificação das espécies que emitiram os pulsos gravados, foram utilizados parâmetros acústicos considerados informativos para a distinção das diferentes espécies, tais como:

forma do pulso, frequências máxima e mínima, frequência de máxima energia (FME), duração dos pulsos e intervalo entre eles (**Figura 3.1-3**) (ARIAS-AGULAR *et al.*, 2018). Os pulsos que não puderam ser identificados ao nível taxonômico de espécie foram indicados como sonotipos identificados no menor nível taxonômico possível (sp.1, sp.2 etc.).

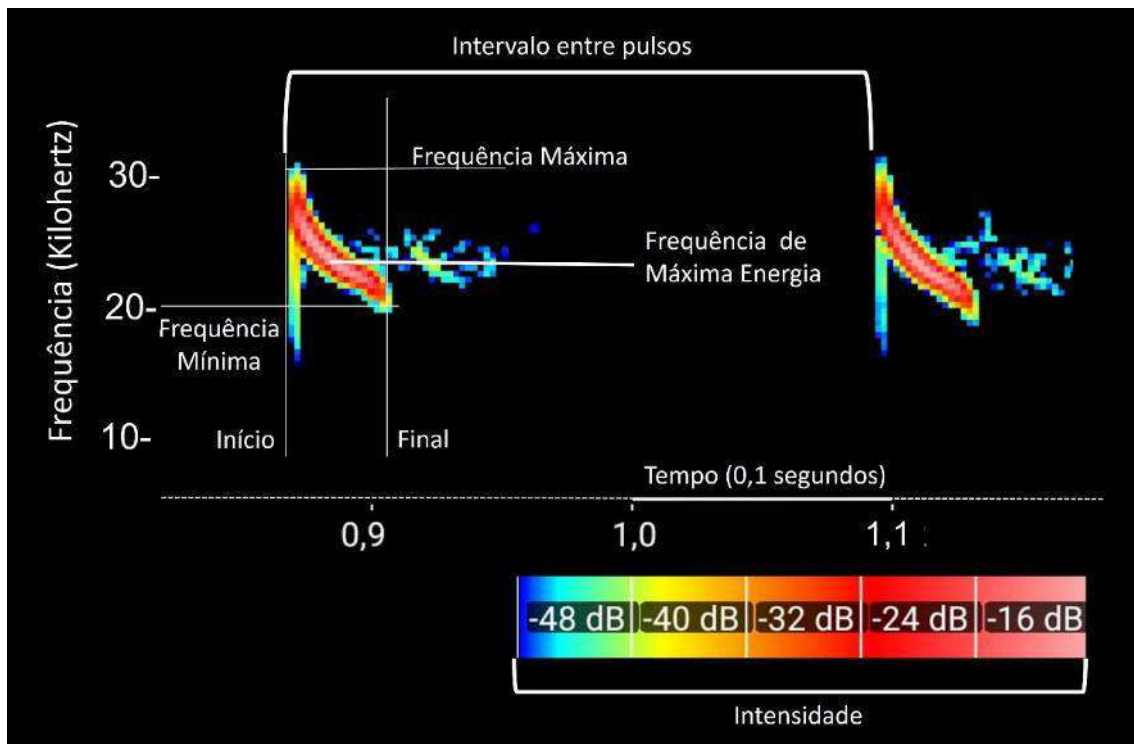


FIGURA 3.1-3: Parâmetros avaliados nos pulsos de ecolocalização de morcegos gravados durante a primeira campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

4.2 DESENHO ANALÍTICO

A eficiência amostral foi avaliada por meio de curvas de acumulação e pelo estimador de riqueza Jackknife 1ª ordem, considerando cada noite/ponto amostral como uma amostra independente. Para verificar os padrões de agrupamento entre as áreas de coleta, foi feita uma Análise de Cluster, que leva em consideração de composição de espécies usando a medida de similaridade de Jaccard.

O *status* de ameaçada de cada espécie registrada neste monitoramento foi consultado nas listas oficiais de fauna ameaçada de extinção em escala regional, nacional e global, por meio da Lista de fauna Silvestre de São Paulo (2018), Livro Vermelho da Fauna Brasileira

Ameaçada de Extinção (ICMBIO/MMA, 2018) e da *The IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN, 2022). As informações ecológicas seguiram WILSON & MITTERMEYER (2019) e dados de distribuição e endemismo das espécies basearam-se em PAGLIA *et al.* (2012).

5. RESULTADOS

A. Riqueza e Composição Gerais

Ao total das três campanhas, foram registrados 20 táxons pertencentes a duas famílias, Molossidae e Vespertilionidae. A família Molossidae está representada por 12 espécies correspondentes a 60,0% da riqueza total, enquanto Vespertilionidae está representada por oito espécies, correspondentes a 40,0% das espécies registradas na área do empreendimento (Figura 3.1-4). Estes táxons foram registrados a partir de 1702 passagens (*bat passes*), sendo 1294 (76%) passagens de morcegos molossídeos e 408 (24%) passagens de vespertilionídeos (Figura).

Os táxons foram identificados a partir de seus sonotipos em diferentes categorias taxonômicas (Tabela 3.1-2). Dentre os 20 sonotipos registrados, sete foram identificadas ao nível de espécie, todos da família Molossidae: *Eumops perotis*, *Molossops temminckii*, *Molossus molossus*, *Molossus rufus*, *Neoplaticomops mattogrossensis*, *Promops centralis* e *Promops nasutus*. Os demais correspondem a táxons identificados ao nível de gênero, sendo cinco molossídeos (*Cynomops* sp., *Eumops* sp.1, *Eumops* sp.2, *Nyctinomops* sp.1, e *Nyctinomops* sp.2.) e os oito vespertilionídeos (*Eptesicus* sp., *Histiotus* sp., *Lasiurus* sp.1, *Lasiurus* sp.2, *Myotis* sp.1, *Myotis* sp.2, *Myotis* sp.3 e *Rhogeessa* sp.).

A identificação de sonotipos no nível taxonômico de espécie depende da disponibilidade da caracterização das espécies em literatura científica e bancos de dados específicos. No caso de morcegos tropicais, como a análise bioacústica é um campo ainda incipiente, os sonotipos de uma série de espécies ainda necessitam da devida caracterização. Tal processo depende, idealmente, da localização de abrigos, que propiciarão a identificação taxonômica precisa das espécies que estão sendo gravadas.

Os espectrogramas das espécies registradas estão sumarizadas no **Anexo 1**.

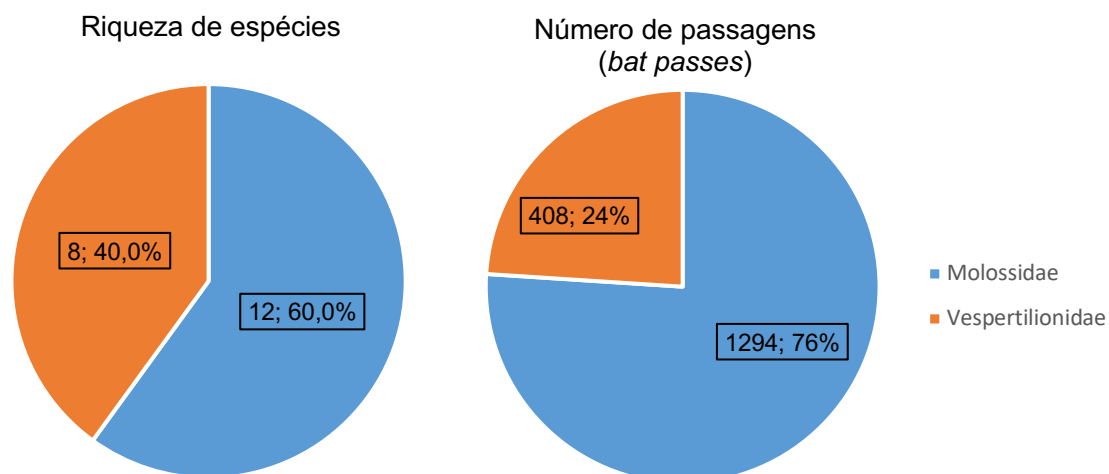


Figura 3.1-4 Riqueza de espécies e número de passagens de morcegos por família, registrada durante a primeira campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

Nenhuma das espécies registradas está classificada em categorias de ameaça de extinção nas listas local e nacional, tampouco em escala global (ICMBIO/MMA, 2018; IUCN, 2022; PAULO, 2018). No entanto, para os táxons identificados a níveis mais inclusivos (i.e.: gênero ou família), não é possível determinar tal classificação uma vez que a espécie registrada é, até o momento, desconhecida. Igualmente, nenhuma das espécies registradas é endêmica para a área de estudo, da mesma maneira, os táxons mais inclusivos não possibilitam esta avaliação.

TABELA 3.1-2 Número de passagens de morcegos nas duas campanhas de monitoramento nos quatro pontos amostrais das áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	NOME POPULAR	DIETA	GUILDA	FREQUÊNCIA DE REGISTROS/PONTO					END	STATUS DE CONSERVAÇÃO		
					Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		SP	BR	IUCN
Molossidae	<i>Cynomops</i> sp.	Morcego	In	1	-	17	-	18	16	-	-	-	-
	<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	Morcego	In	1	-	40	-	4	2	N	-	-	LC
	<i>Eumops</i> sp.1	Morcego	In	1	19	52	1	34	264	-	-	-	-
	<i>Eumops</i> sp.2	Morcego	In	1	14	36	-	36	84	-	-	-	-
	<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	Morcego	In	1	5	-	-	20	3	N	-	-	LC
	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Morcego	In	1	7	27	-	28	34	N	-	-	LC
	<i>Molossus rufus</i> Geoffroy, 1805	Morcego	In	1	16	85	-	22	29	N	-	-	LC
	<i>Neoplatomys mattogrossensis</i> (Vieira, 1942)	Morcego	In	1	20	4	-	6	14	N	-	-	LC
	<i>Nyctinomops</i> sp.1	Morcego	In	1	43	47	1	13	101	-	-	-	-
	<i>Nyctinomops</i> sp.2	Morcego	In	1	47	32	-	6	38	-	-	-	-
	<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	Morcego	In	1	1	1	-	3	1	N	-	-	LC
<i>Promops nasutus</i> (Spix, 1823)	Morcego	In	1	-	1	-	2	-	N	-	-	LC	
Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i> sp.	Morcego	In	2	12	19	-	44	23	-	-	-	-
	<i>Histiotus</i> sp.	Morcego	In	2	4	1	7	31	-	-	-	-	-
	<i>Lasiurus</i> sp.1	Morcego	In	2	-	12	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lasiurus</i> sp.2	Morcego	In	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-
	<i>Myotis</i> sp.1	Morcego	In	2	6	22	8	94	43	-	-	-	-
	<i>Myotis</i> sp.2	Morcego	In	2	2	26	-	4	1	-	-	-	-
	<i>Myotis</i> sp.3	Morcego	In	2	-	-	-	2	13	-	-	-	-
<i>Rhogeessa</i> sp.	Morcego	In	2	1	5	-	17	8	-	-	-	-	

Legenda: In – Insetívoro; Guilda: 1 - Forrageadores aéreos em espaços abertos, 2 - Forrageadores aéreos em espaços de borda.

B. Suficiência Amostral

O estimador Jackknife 1 aponta uma riqueza de 20 a 21 espécies na área de estudo, considerando o método padronizado de amostragem de bioacústica (Figura 1). O número de táxons registrados nas três primeiras campanhas foi 20, denotando que a riqueza amostrada pela acústica mostra uma forte tendência de estabilização. Entretanto, espécies mais raras de morcegos insetívoros não-filostomídeos ainda podem ser registradas com a ampliação da amostragem, a exemplo dos dois novos táxons registrados na terceira campanha (ver seção

Comparação entre campanhas) (Figura 1.1-5).

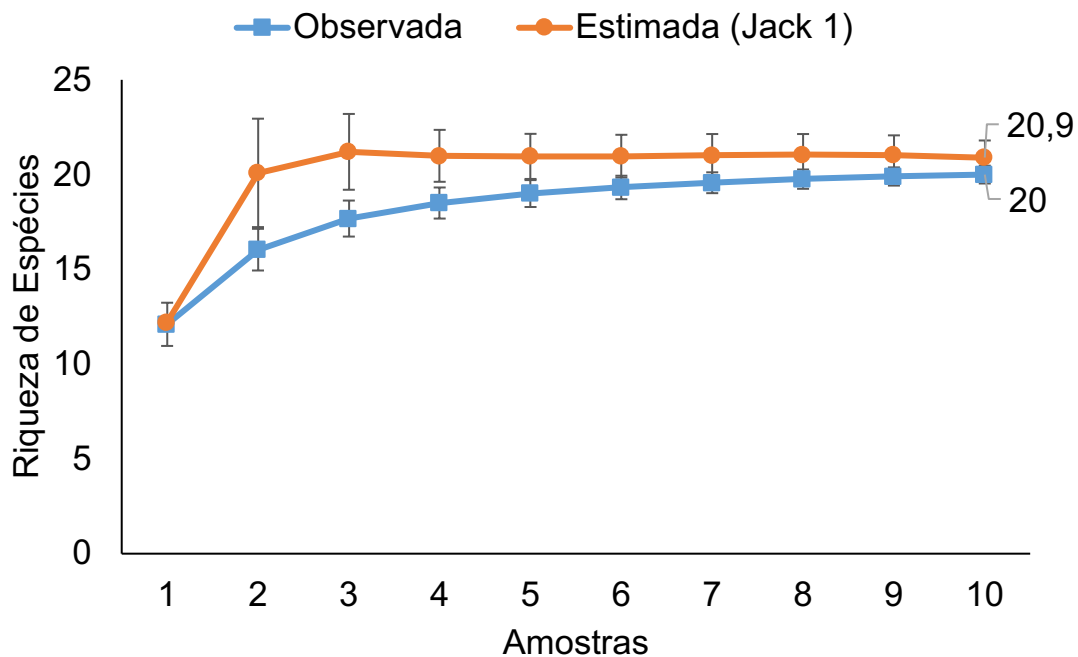


Figura 1.1-5 Curvas de acumulação aleatorizadas (observada e estimada por Jackknife 1) obtidas através da metodologia padronizada (bioacústica) para morcegos durante as duas campanhas nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

C. Características Ecológicas

Todas as espécies registradas no monitoramento são insetívoras, e levando em consideração as categorias propostas por Denzinger & Schnitzler (2013), que combinam sistemas de ecolocalização, estratégias de forrageio e uso de espaço, as espécies

registradas aqui podem ser encaixadas em duas categorias. (i) forrageadores aéreos em espaços abertos (espécies da família Molossidae) e (ii) forrageadores aéreos em espaços de borda (espécies da família Vespertilionidae) (Tabela 3.1-2).

Na área de influência da Barragem Duas Pontes, 76% das passagens ($n = 1294$) das passagens de morcegos corresponderam a forrageadores aéreos em espaços abertos, composta por espécies da família Molossidae. O restante, 24% ($n = 408$) corresponderam a forrageadores de aéreos em espaços de borda, composta por espécies da família Vespertilionidae (Figura 3.1-6).

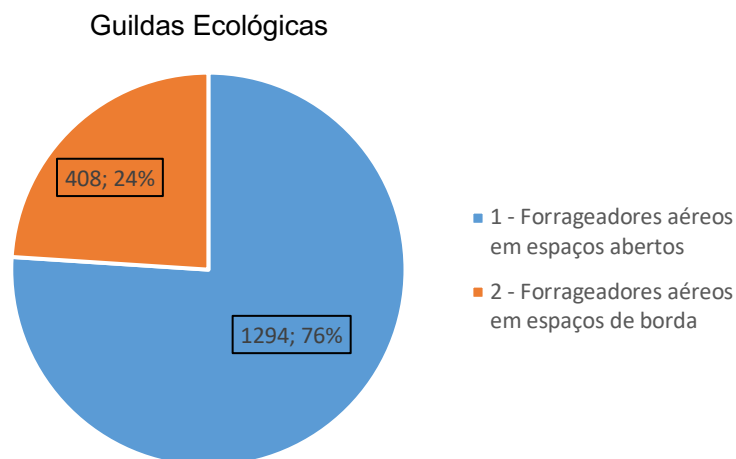


Figura 3.1-6 Número de passagens de morcegos por guildas ecológicas, registrada durante a primeira campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

Analisando por áreas de coleta, todas, com exceção da área Q3, apresentaram predominância de forrageadores aéreos em espaços abertos em relação aos forrageadores em espaços de borda, como visto na análise global da área de influência do empreendimento citada anteriormente. Para o primeiro grupo, a frequência de registros por área de coleta variou entre 49,9% na área Q4 e 86,9% na área Q5, enquanto para o segundo grupo a frequência variou de 13,1% na área Q5 a 50,1% na área Q4 (Figura 3.1-7).

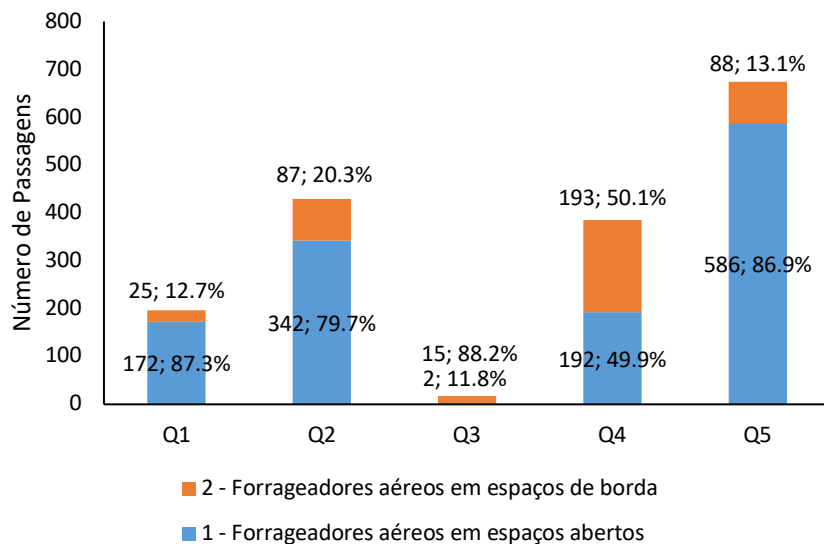


Figura 3.1-7 Número de passagens de morcegos por guildas ecológicas e por áreas de coleta, registrada durante a primeira campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

D. Frequência Relativa de Espécies

Dentre os táxons mais registrados (> 10,0%) na área de influência do empreendimento, *Eumops* sp.1 foi o mais frequente, com 370 registros (21,7%), seguida por *Nyctinomops* sp.1 com 205 (12,0%), *Myotis* sp.1 com 173 (10,2%) e *Eumops* sp.2 com 170 (10,0%), juntas respondendo por mais da metade (53,9%) dos registros para a área (Figura 3.1-8).

As espécies *Molossus rufus* (n=152; 8,9%), *Nyctinomops* sp.2 (n=123; 7,2%), *Eptesicus* sp. (n=98; 5,8%) e *Molossus molossus* (n=96; 5,6%) ocuparam posição intermediária, somando pouco menos de 30% das passagens registradas (n = 469 passagens; 27,5%).

Dos táxons menos registrados (< 5,0%), sete espécies somaram 276 respondendo por pouco mais de 15,0% das passagens (16,2%): *Cynomops* sp. (n=51; 3,6%), *Eumops perotis* (n=46; 3,1%), *Neoplaticomops mattogrossensis* (n=44; 1,4%), *Histiotus* sp. (n=43; 3,1%); *Myotis* sp.2 (n=33; 1,5%); *Rhogeessa* sp. (n=31; 1,0%), *Molossops temminckii* (n=28; 1,1%). As demais espécies representaram menos de 1% das passagens cada (entre 3 e 15 passagens), juntas somando apenas 2,3% (n=39).

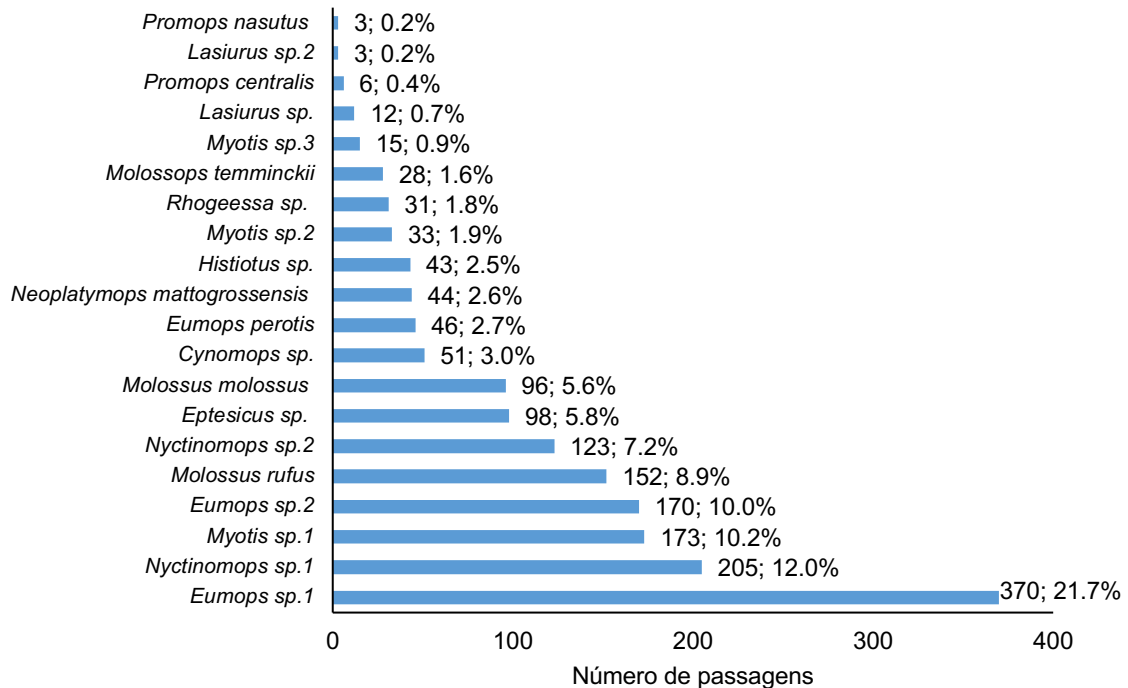


Figura 3.1-8 Ordenação do número de registros (monitoramento bioacústica) de espécies de morcegos durante a primeira campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

Entre os pontos amostrais, o ponto Q4 é o que apresenta a maior riqueza na região do empreendimento, com quase todas as espécies registradas nessa área (n=19; 95,05%). O ponto Q2 aparece na sequência, com 90,0% das espécies presentes nesta área (n=18). Os pontos Q1 e Q5 contemplaram 70,0% (n=14) e 80,0% (n=16), respectivamente. (Figura 3.1-9).

De forma geral, os pontos apresentaram riqueza semelhante ainda que a composição de espécies tenha sido diferente entre eles (ver seção

Similaridade). Já quanto ao número de passagens (*bat passes*), houve importante variação entre as áreas, com registro de pouco mais de 10% na área amostral Q1 (n=197; 11,6%) até quase 40,0% dos registros na área Q5 (n=674; 39,6%) (**Error! Reference source not found.**). Os pontos Q2 e Q4 ficaram em posição intermediária, com 25,2% (n=429) e 22,6% (n=385) das passagens registradas, respectivamente.

O ponto Q3 apresentou apenas 17 passagens (1,0%), correspondentes a 4 táxons registrados (20,0% do total registrado na área do empreendimento). No relatório anterior, levantou-se a possibilidade dos baixos números de registro de espécies e de passagens de morcego para este ponto serem artefatos metodológicos devido ao ponto não ter sido amostrado na primeira campanha. Entretanto, a amostragem realizada na terceira campanha pouco agregou à situação vista já na segunda campanha e a continuação do monitoramento nas áreas de coleta permitirá entender melhor se as diferenças desta área em específico têm origem ambientais ou amostrais.

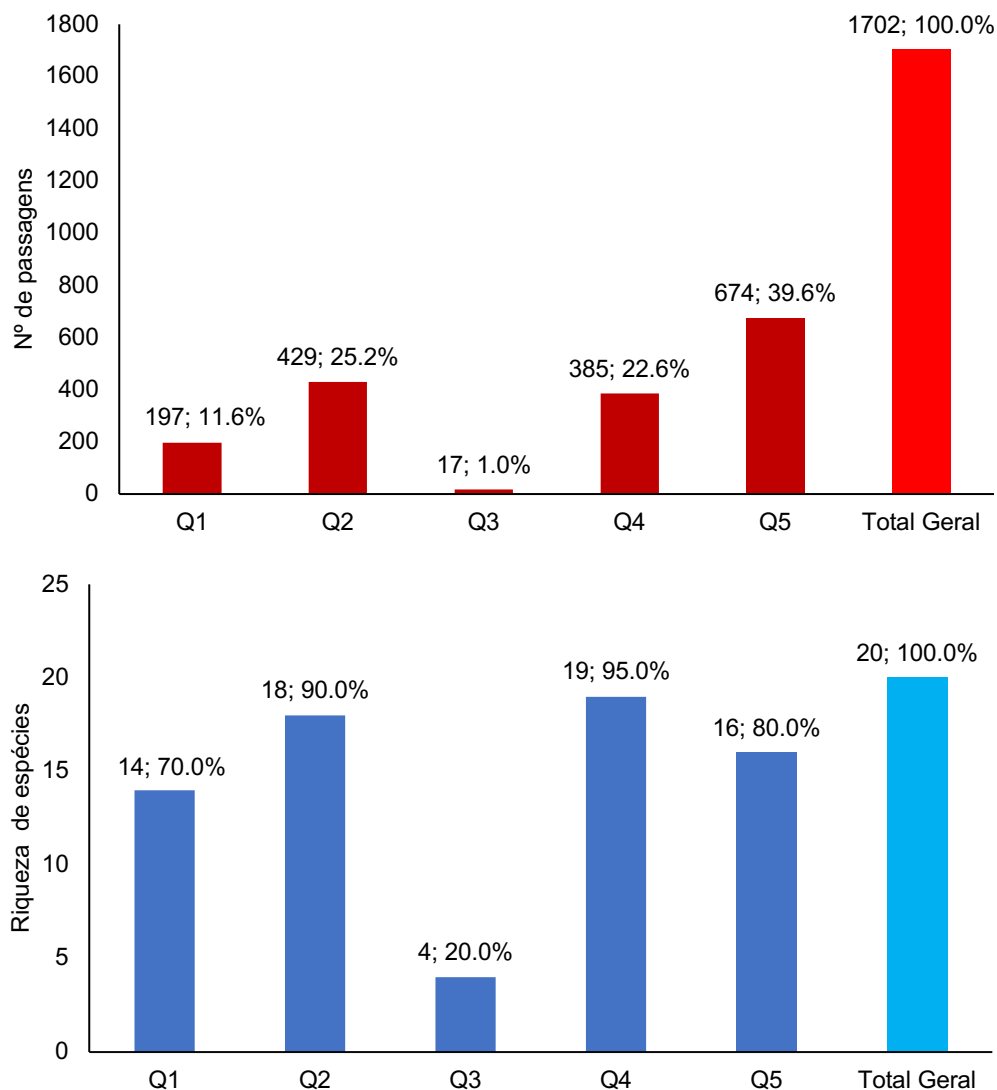


Figura 3.1-9 Número de passagens (acima) e riqueza de espécies (abaixo) por área de coleta e para a área de influência da Barragem Duas Pontes, durante a primeira campanha de monitoramento de quiropterofauna.

E. Similaridade

Na análise de agrupamento, as quatro áreas citadas anteriormente (Q1, Q2, Q4 e Q5) apresentaram altos índices de similaridade. Este resultado é esperado, uma vez que 15 das 20 espécies registradas na área do empreendimento ocorrem em todos estes pontos. As áreas mais similares entre si foram as áreas Q2 e Q4 com aproximadamente 85% de similaridade, o que é corroborado pelos resultados discutidos anteriormente quanto ao número de táxons e número de passagens registrados em ambas as áreas. A área Q5 aparece na sequência, com aproximadamente 75% de similaridade aos primeiros, e a área Q1 aparece com pouco mais de 70% de similaridade das demais.

Os resultados apontam Q3 como o sítio mais dissimilar na paisagem geral, com pouco mais de 20% de similaridade com as demais áreas. Este resultado é esperado, uma vez que contou com apenas quatro espécies de morcegos registradas a partir de 17 passagens, enquanto as outras áreas registraram acima de 14 espécies, a partir de uma amplitude de aproximadamente 200 a 700 passagens de morcegos por área (Figura 3.1-10).

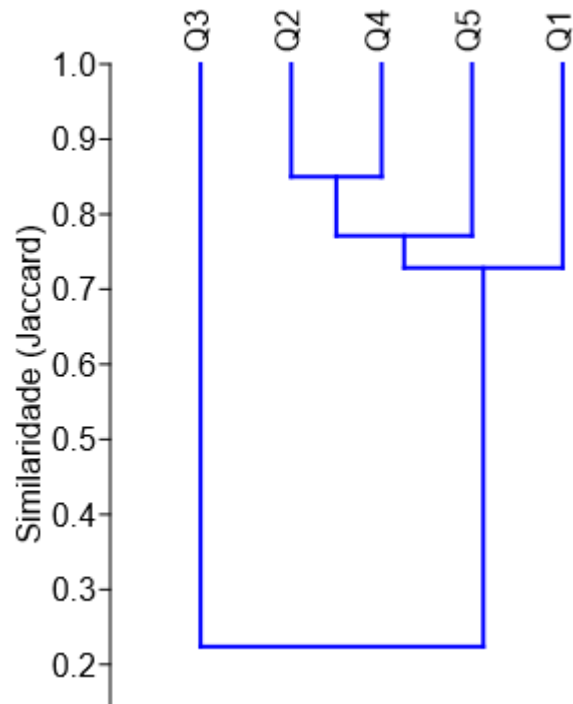


Figura 3.1-10 Dendrograma de similaridade (Jaccard) entre os pontos de monitoramento durante a primeira campanha nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

F. Comparação entre campanhas

Qualitativamente, nas duas primeiras campanhas foram registrados 17 táxons cada, com praticamente todas as espécies sendo registradas nestas duas campanhas, exceto apenas de *Rhogeessa* sp., que apareceu apenas na primeira campanha, e *Lasiurus* sp. que apareceu na segunda campanha, ambos morcegos vespertilionídeos (Figura 3.1-11). A terceira campanha registrou 19 táxons, incluindo dois novos táxons até então não registrados nas campanhas anteriores: *Promops nasutus* e *Myotis* sp.3 (Tabela 3.1-3).

TABELA 3.1-3 Número total de passagens e espécies de morcegos por espécie e por campanha de monitoramento nas áreas de influência da Barragem Duas Pontes.

FAMÍLIA	NOME DO TÁXON	CAMPANHA			Total
		C1	C2	C3	
Molossidae	<i>Cynomops</i> sp.	36	1	14	51
	<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	1	6	39	46
	<i>Eumops</i> sp.1	260	41	69	370
	<i>Eumops</i> sp.2	65	17	88	170
	<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	5	1	22	28

	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	42	11	43	96
	<i>Molossus rufus</i> Geoffroy, 1805	71	19	62	152
	<i>Neoplatymops mattogrossensis</i> (Vieira, 1942)	12	2	30	44
	<i>Nyctinomops</i> sp.1	120	9	76	205
	<i>Nyctinomops</i> sp.2	27	21	75	123
	<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	1	5	-	6
	<i>Promops nasutus</i> (Spix, 1823)	-	-	3	3
Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i> sp.	55	12	31	98
	<i>Histiotus</i> sp.	2	30	11	43
	<i>Lasiurus</i> sp.	-	11	1	12
	<i>Lasiurus</i> sp.2	1	1	1	3
	<i>Myotis</i> sp.1	24	85	64	173
	<i>Myotis</i> sp.2	6	9	18	33
	<i>Myotis</i> sp.3	-	-	15	15
	<i>Rhogeessa</i> sp.	10	-	21	31
Total de passagens		738	281	683	1702
Total de espécies		17	17	19	20

Assim, em conjunto, as três campanhas registraram 20 espécies de morcegos insetívoros para a área do empreendimento, sendo a grande maioria registrada em todas as campanhas. Vale destacar que o táxon identificado anteriormente como Molossidae sp. nas duas primeiras campanhas foi re-identificado como *Lasiurus* sp.2, cujos pulsos gravados nesta terceira campanha possibilitaram um refino na análise dos parâmetros gravados anteriormente.

Quantitativamente, na primeira campanha (chuvosa) foram registradas 738 passagens, na segunda (seca) apenas 281 e 683 (chuvosa) na terceira campanha, totalizando 1702 passagens de morcegos ao total das três campanhas de monitoramento (Tabela 3.1-3). Estes dados corroboram, preliminarmente, o sugerido no relatório anterior, que a atividade geral de morcegos insetívoros seria mais alta da estação chuvosa em relação à estação seca.

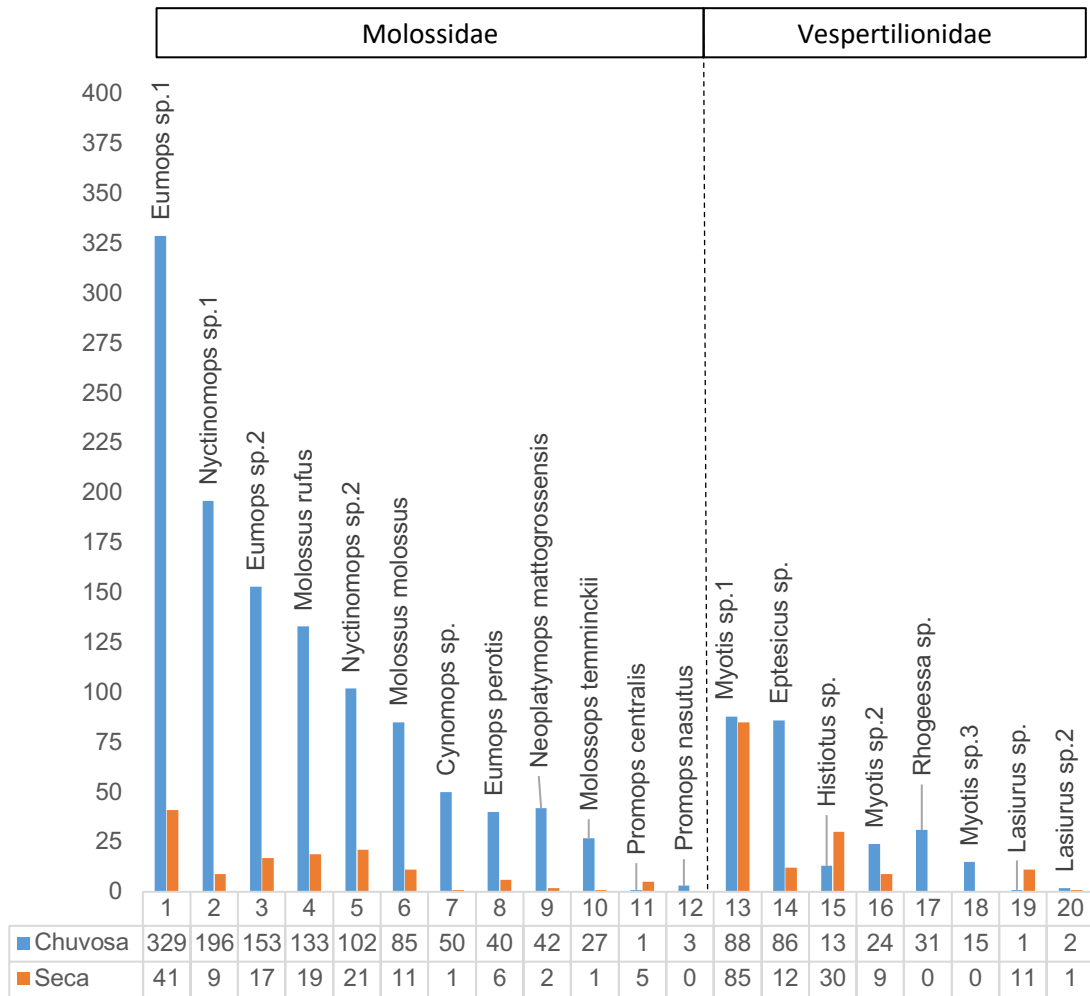


Figura 3.1-11 Comparação do número de passagens (*bat passes*) registrado para cada táxon entre as duas campanhas da estação chuvosa (C1 e C3; azul) e a campanha da estação seca (C2; laranja) no monitoramento de quiropterofauna por métodos de bioacústica para a área de influência da Barragem Duas Pontes.

Embora o número de passagens tenha sido substancialmente menor na estação seca para a maioria dos táxons devido, inclusive ao diferente esforço amostral entre as estações, os morcegos da família Vespertilionidae, *Myotis* sp.1, *Histotus* sp. e *Lasiurus* sp.1 mantem um alto número de passagens para a segunda campanha (seca) em relação à primeira e terceira (chuvosas). Estes dados continuam sugerindo que a atividade de algumas espécies de vespertilionídeos na estação seca pode ser relativamente maior do que na chuvosa para a área do empreendimento, a despeito do comportamento global dos dados de morcegos insetívoros apontar o contrário (ver seção *Características Ecológicas*). O número de passagens de *Eptesicus* sp. e a ausência de registros de *Rhogeessa* sp. na seca mantém o fato que isto não pode ser generalizado para a família como um todo.

Levando em consideração que cada família comporta representantes de guildas diferentes de morcegos insetívoros, os forrageadores aéreos (Molossidae) e forrageadores de borda (Vespertilionidae), é plausível que a diferença na atividade entre as famílias reflita diferenças na dinâmica dos insetos da área entre as estações amostradas, bem como aspectos ambientais sazonais.

G. Espécies Prioritárias

Até o momento, não foi possível detectar nenhuma espécie alvo de ações prioritárias. Entretanto, não se pode descartar a possibilidade de algum dos táxons identificados a nível de gênero ou família pertencerem a uma espécie ameaçada.

Por outro lado, com a popularização da acústica a classificação de espécies em comuns ou raras tem sido revista, de tal maneira que algumas espécies que eram consideradas raras em inventários com redes de neblina, tem se mostrado comuns em inventários bioacústicos, a exemplo de *Promops centralis* (HINTZE et al., 2020).

6. CRONOGRAMA

Conforme definido pela Cetesb, no Parecer Técnico Cetesb no 468/18/IE (Processo IMPACTO 189/2013 - 017840/2018-87 e-ambiente), as campanhas de monitoramento de fauna serão realizadas com periodicidade quadrimestral, e não semestral, como havia sido proposto inicialmente. Assim, serão realizadas três campanhas de amostragem por ano, ao longo de toda a fase de implantação da Barragem Pedreira, conforme apresentado na Tabela 6-1.

TABELA 6-1: Cronograma de atividades do Subprograma de Monitoramento de Quirópteros das áreas sob influência da Barragem Pedreira.

ATIVIDADES	2022 (PERÍODO DE INSTALAÇÃO DA BARRAGEM DUAS PONTES)											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo ¹												
Elaboração de Relatórios												

1



ATIVIDADES	2023 (PERÍODO DE INSTALAÇÃO DA BARRAGEM DUAS PONTES)											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Levantamentos de Campo ¹												
Elaboração de Relatórios												

Em vermelho as atividades já realizadas. Em cinza aquelas que ainda serão realizadas.

7. EQUIPE TÉCNICA

Neste item é apresentada a relação de profissionais responsáveis pelos trabalhos de Monitoramento de Quirópteros.

COORDENAÇÃO GERAL	
Dr. Fernando Mendonça d'Horta	CREA: 5060444216/D
Dr. Patrício Adriano da Rocha	CRBio: 46.957/08-D

9. BIBLIOGRAFIA

ARIAS-AGULAR, A.; HINTZE, F.; AGUIAR, L. M. S.; RUFRAY, V. *et al.* 2018. Who's calling? Acoustic identification of Brazilian bats. *Mammal Research*. **Mammal Research**, p. 1-23.

ASM. **Mammal Diversity Database**. Versão 1.7. Zenodo: American Society of Mammalogists, 2021.

CLÁUDIO, V. C.; BARBOSA, G. P.; RASSY, F. B.; ROCHA, V. J. *et al.* 2020. The bat fauna (Mammalia: Chiroptera) of Carlos Botelho State Park, Atlantic Forest of Southeastern Brazil, including new distribution records for the state of São Paulo. **Zoologia**, 37, p. 1-32.

DE CONNO, C.; NARDONE, V.; ANCILLOTTO, L.; DE BONIS, S. *et al.* 2018. Testing the performance of bats as indicators of riverine ecosystem quality. **Ecological Indicators**, 95, p. 741-750.

DENZINGER, A.; SCHNITZLER, H. U. 2013. Bat guilds, a concept to classify the highly diverse foraging and echolocation behaviors of microchiropteran bats. **Frontiers in physiology**, 4, p. 164.

DENZINGER, A.; TSCHAPKA, M.; SCHNITZLER, H. U. 2018. The role of echolocation strategies for niche differentiation in bats. **Canadian Journal of Zoology**, 96, n. 3, p. 171-181.

FENTON, M. B. 1970. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in southern Ontario. **Canadian Journal of Zoology**, 48, p. 847-851.

HINTZE, F.; ARIAS-AGUILAR, A.; DIAS-SILVA, L.; DELGADO-JARAMILLO, M. *et al.* 2020. Molossid unlimited: extraordinary extension of range and unusual vocalization patterns of the bat, *Promops centralis*. **Journal of Mammalogy**, 101, n. 2, p. 417-432.

ICMBIO/MMA. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. *In*: ICMBIO/MMA (Ed.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1. ed. ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, p. 622.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. 2022. ISSN 2307-8235. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>.

JONES, G.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R. *et al.* 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. **Endangered Species Research**, 8, p. 93-115.

KALKO, E. K. V.; HANDLEY, J., C. O.; HANDLEY, D. 1996. Organization, diversity, and long-term dynamics of a neotropical bat community. *In*: CODY, M. L. e SMALLWOOD, J. A. (Ed.). **Long term studies of vertebrate communities**. Los Angeles: Academic Press, cap. 16, p. 503-553.

KUNZ, T. H.; FENTON, M. B. 2003. **Bat Ecology**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 779 p.

MUYLAERT, R. D. L.; STEVENS, R. D.; ESBERARD, C. E. L.; MELLO, M. A. R. *et al.* 2017. ATLANTIC BATS: a data set of bat communities from the Atlantic Forests of South America. **Ecology**, 98, n. 12, p. 3227, Dec.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G. *et al.* 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição / 2nd ed. Arlington, VA: Conservation International, (Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6).

Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. 2018. **Decreto Nº 63.853, de 27 de Novembro de 2018**. São Paulo, 31 p.

PERACCHI, A. L.; NOGUEIRA, M. R. 2008. Quirópteros da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *In*: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V., *et al* (Ed.). **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**. Porto Alegre: Editora Armazém Digital.

RUSSO, D.; SALINAS-RAMOS, V. B.; CISTRONE, L.; SMERALDO, S. *et al.* 2021. Do We Need to Use Bats as Bioindicators? **Biology (Basel)**, 10, n. 8, p. 693, Jul 21.

SILVA, C. R.; BERNARD, E. 2017. Bioacoustics as an Important Complementary Tool in Bat Inventories in the Caatinga Drylands of Brazil. **Acta Chiropterologica**, 19, n. 2, p. 409-418.



THOMAS, D. W.; WEST, S. D.; PORTLAND, O. 1989. **Sampling methods for bats**. Portland, Or.: US Dept. of Agriculture, Forest Service.

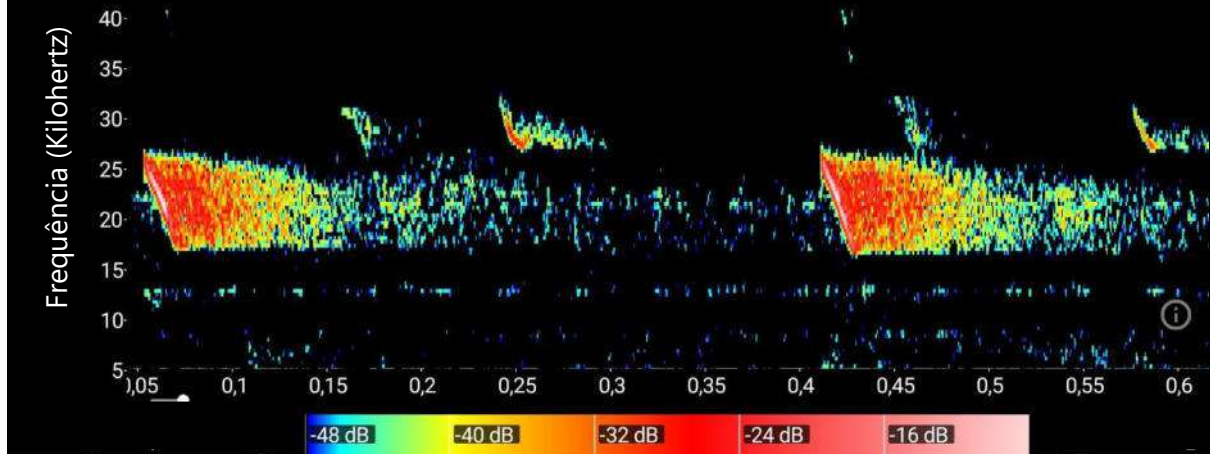
VARZINCZAK, L. H.; BERNARDI, I. P.; PASSOS, F. C. 2016. Is the knowledge of bat distribution in the Atlantic Rainforest sufficient? Comments about new findings and a case study in the Paraná State coastal area, Brazil. **Mammalia**, 80, n. 3, p. 1-7.

WILSON, D. E.; MITTERMEYER, R. A. 2019. **Handbook of the Mammals of the World - Bats**. Barcelona: Lynx Editions.



ANEXO 1: ESPECTOGRAMAS

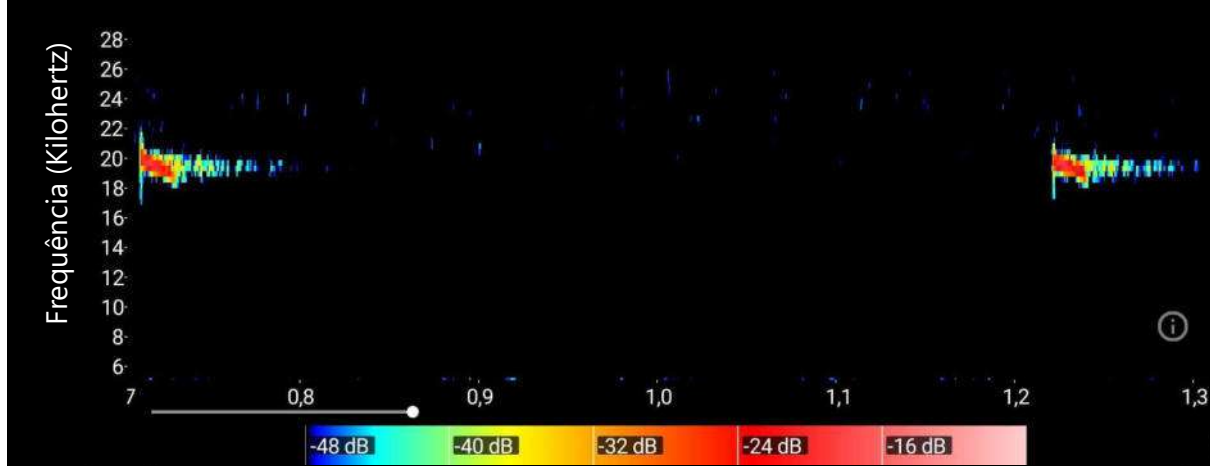
Cynomops sp.



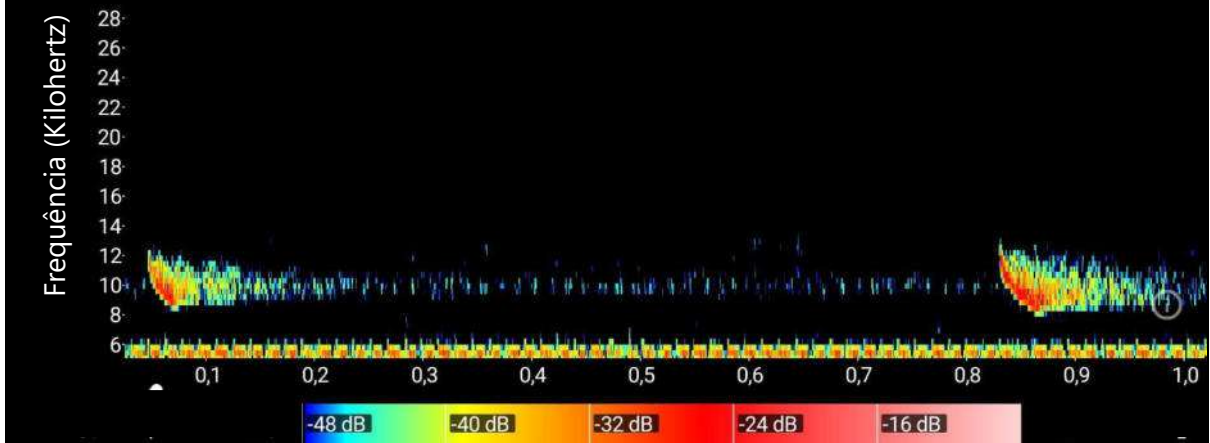
Eumops sp.1



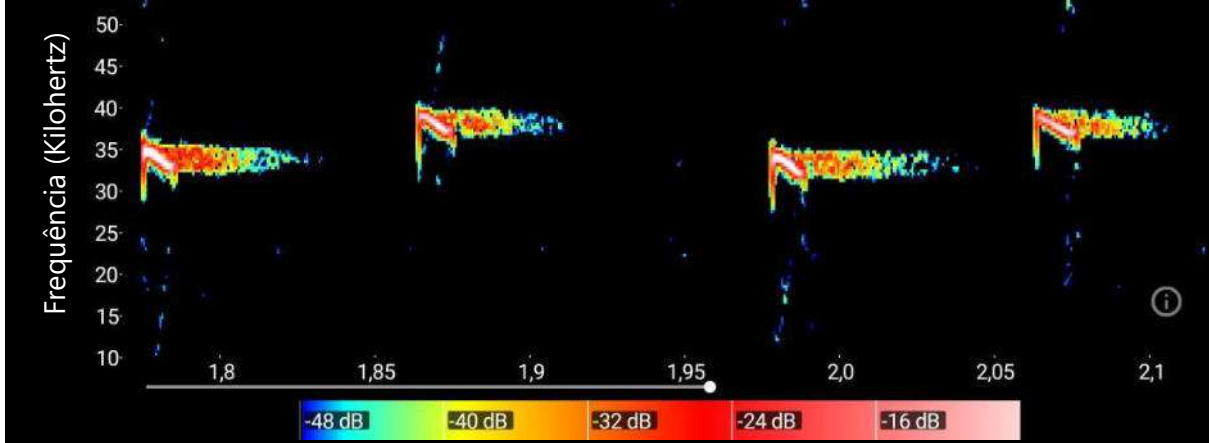
Eumops sp.2



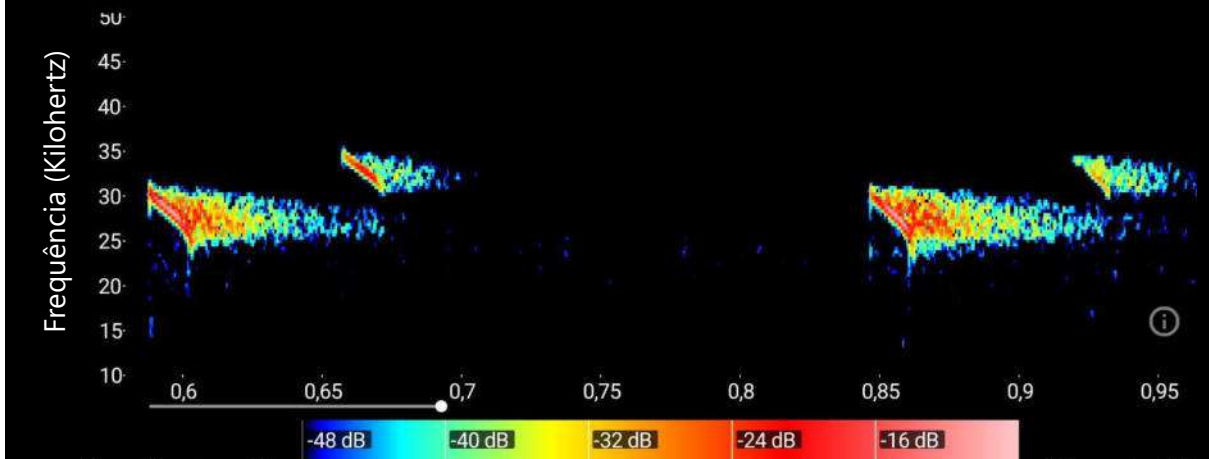
Eumops perotis



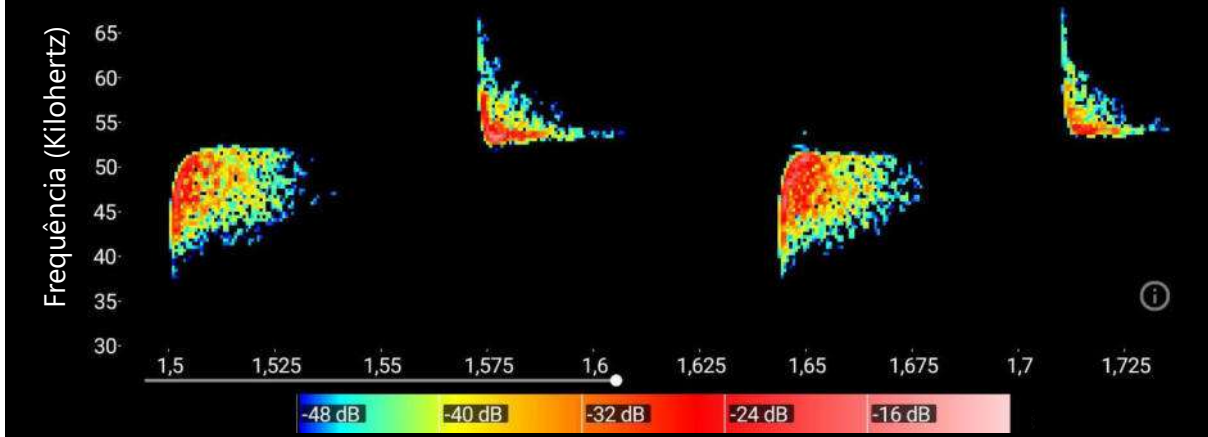
Molossus molossus



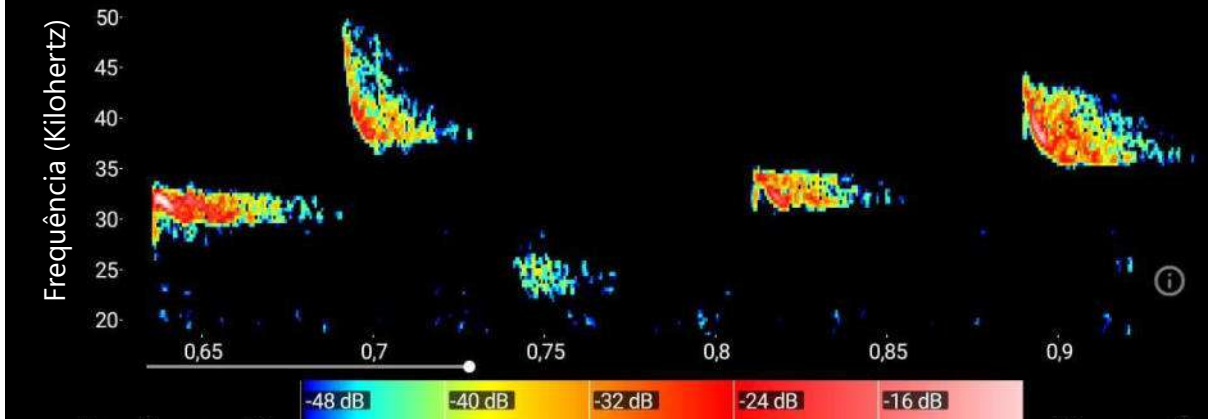
Molossus rufus



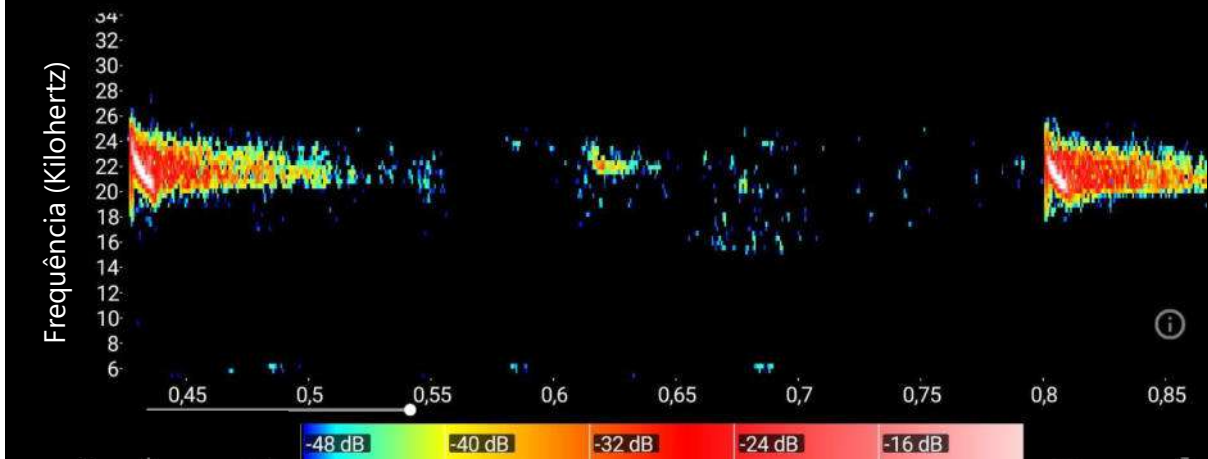
Molossops temminckii

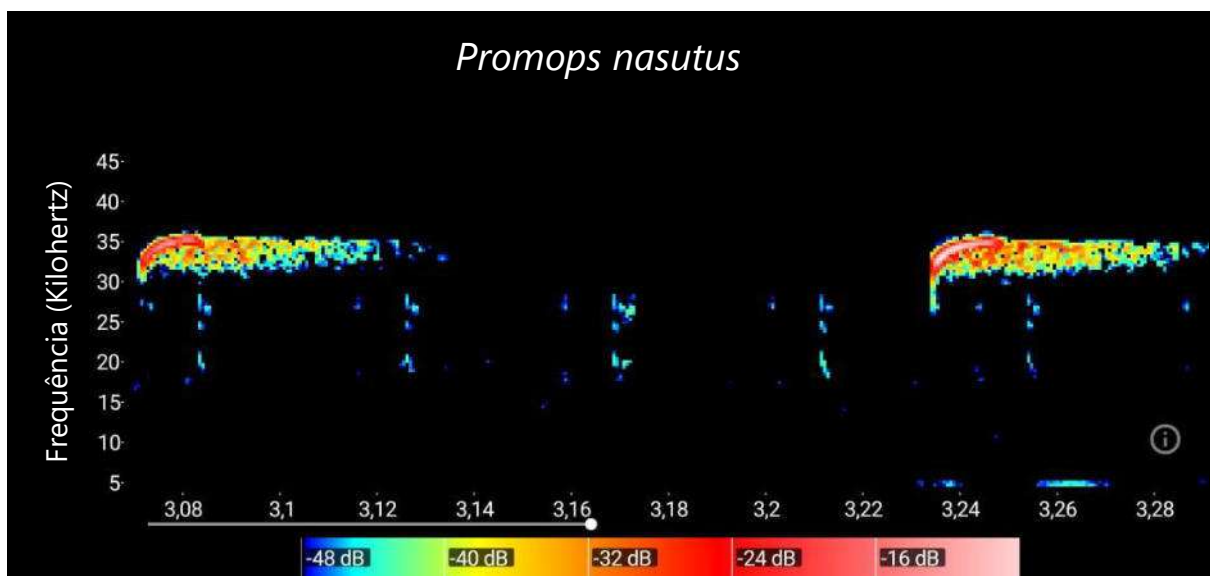
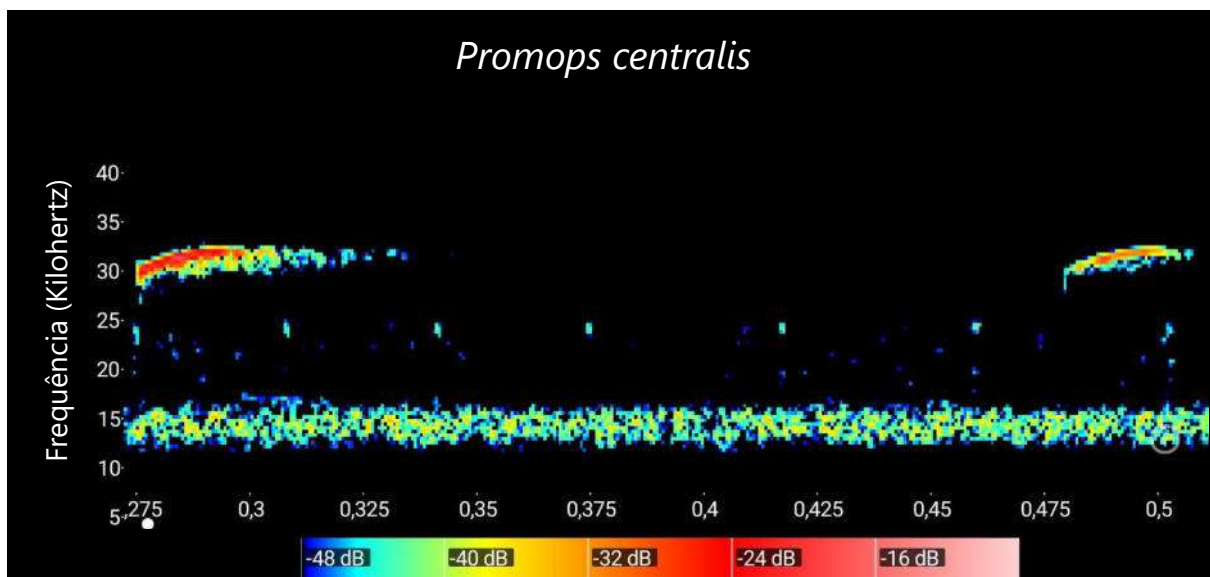
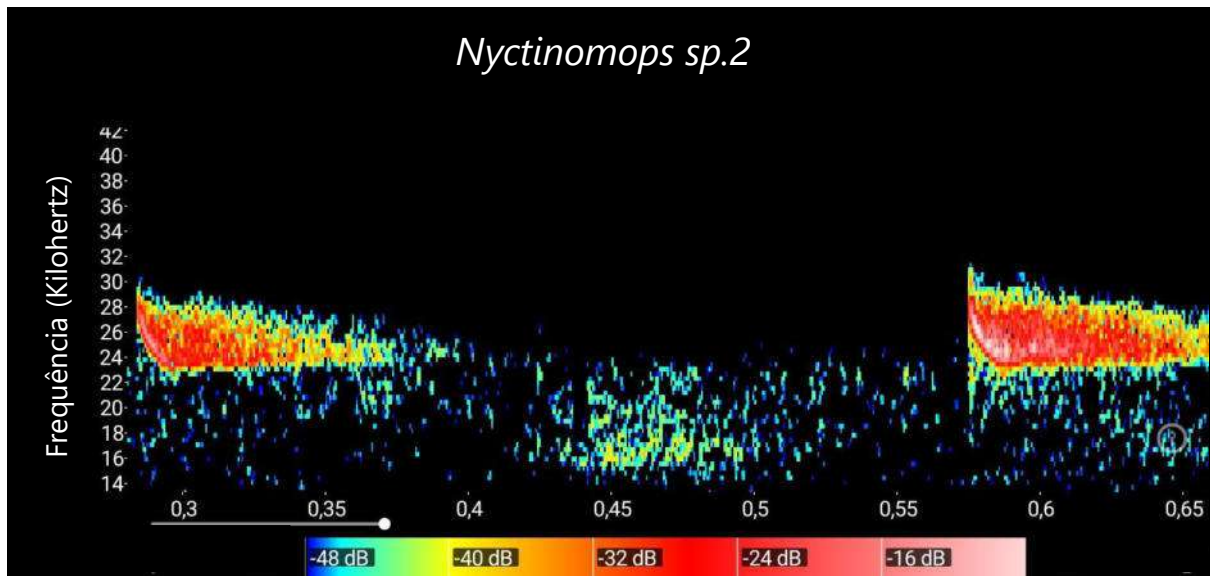


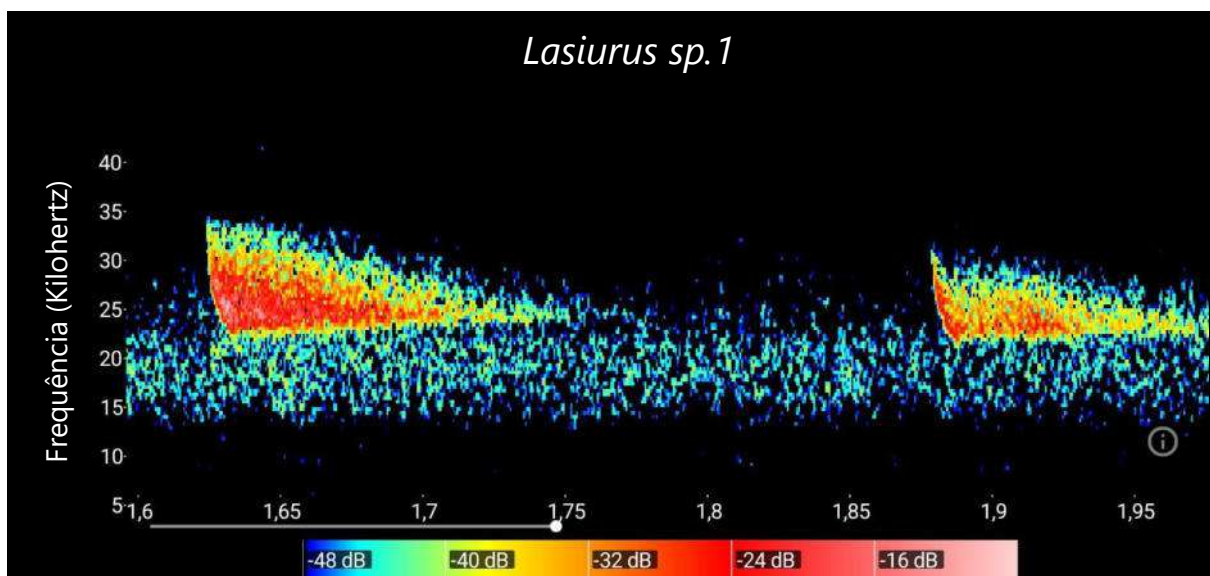
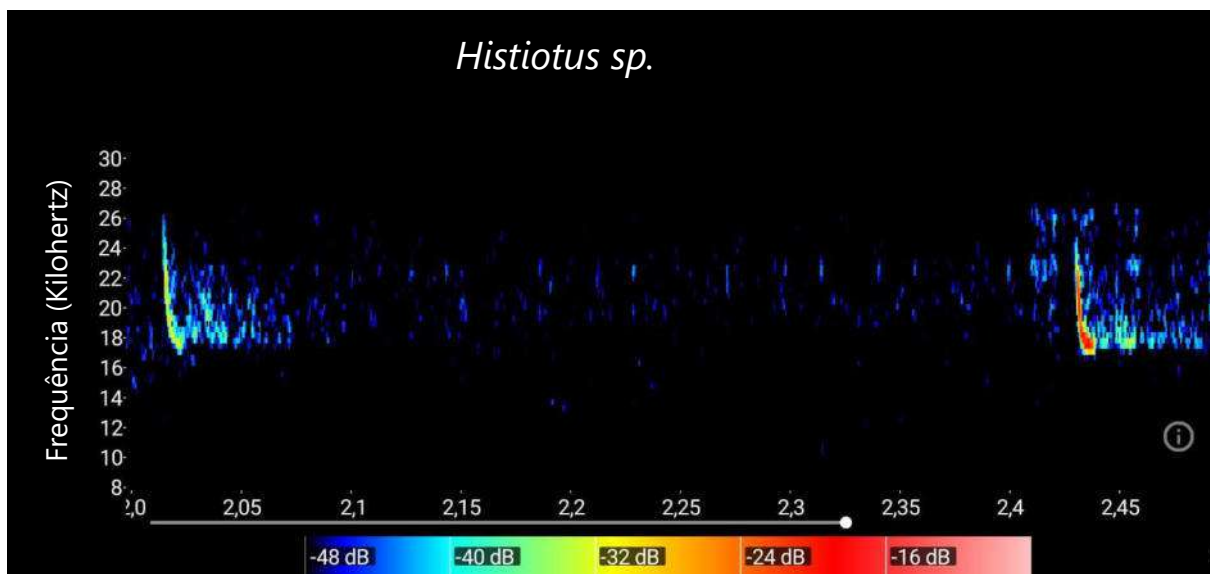
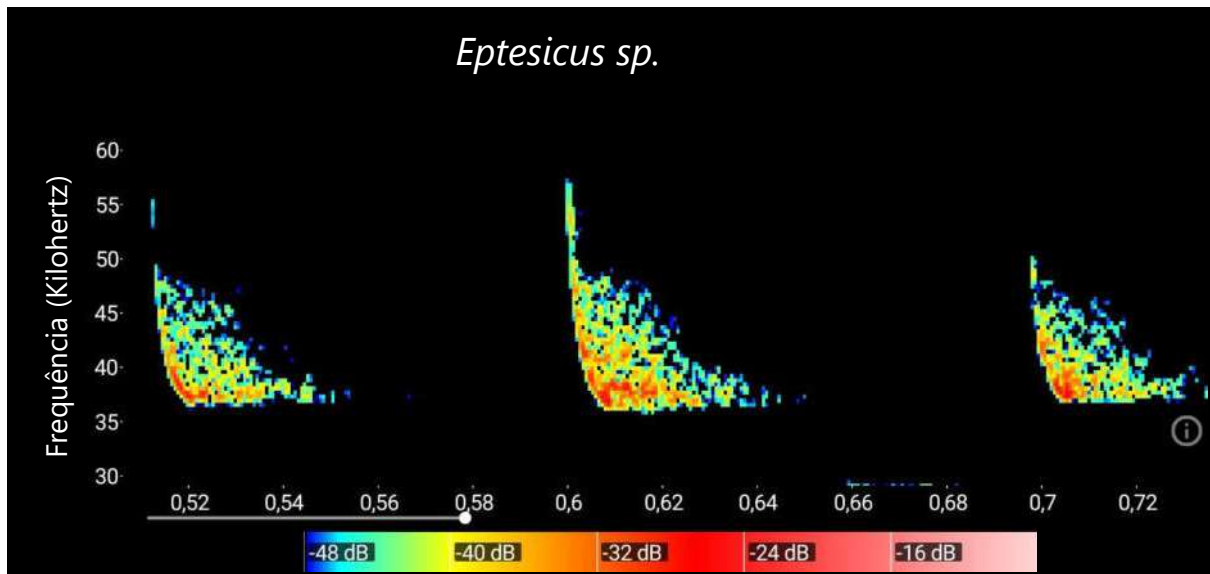
Neoplatymops mattogrossensis

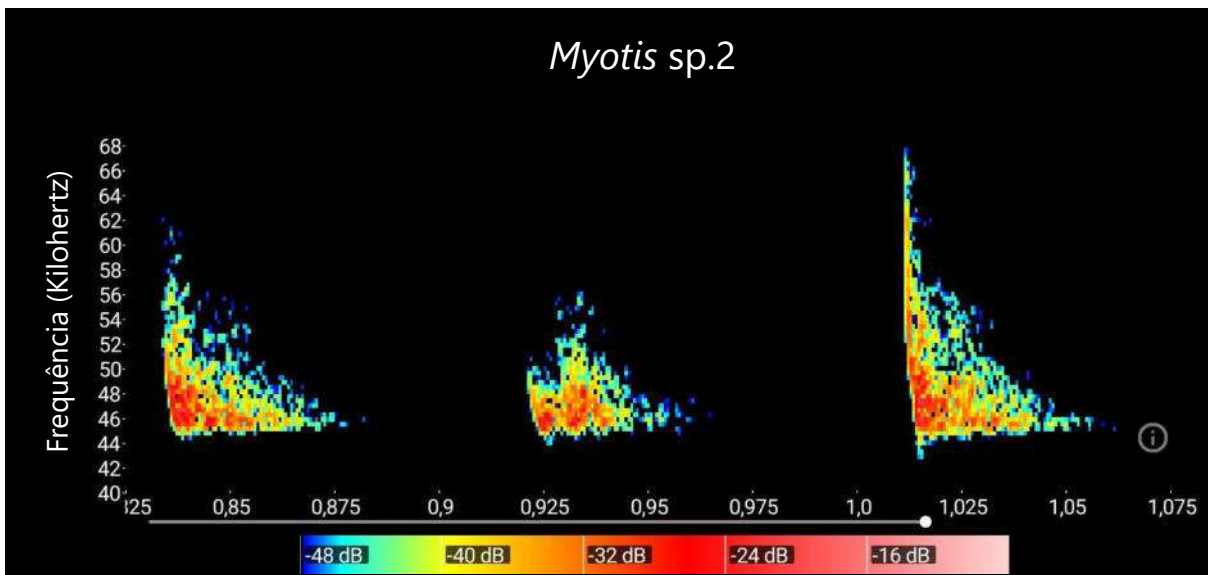
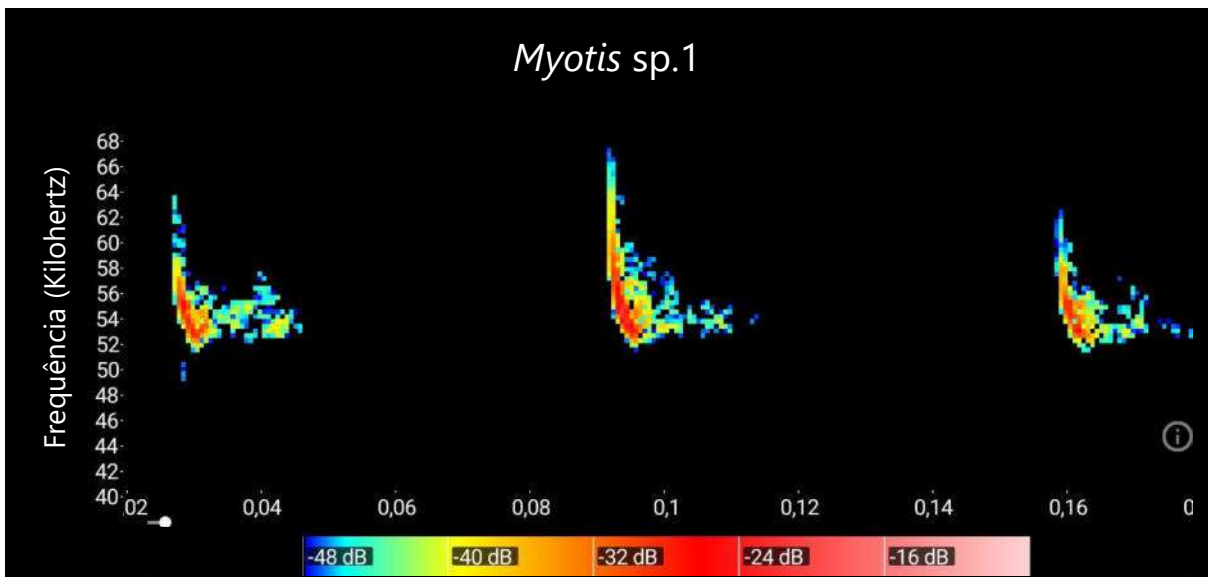
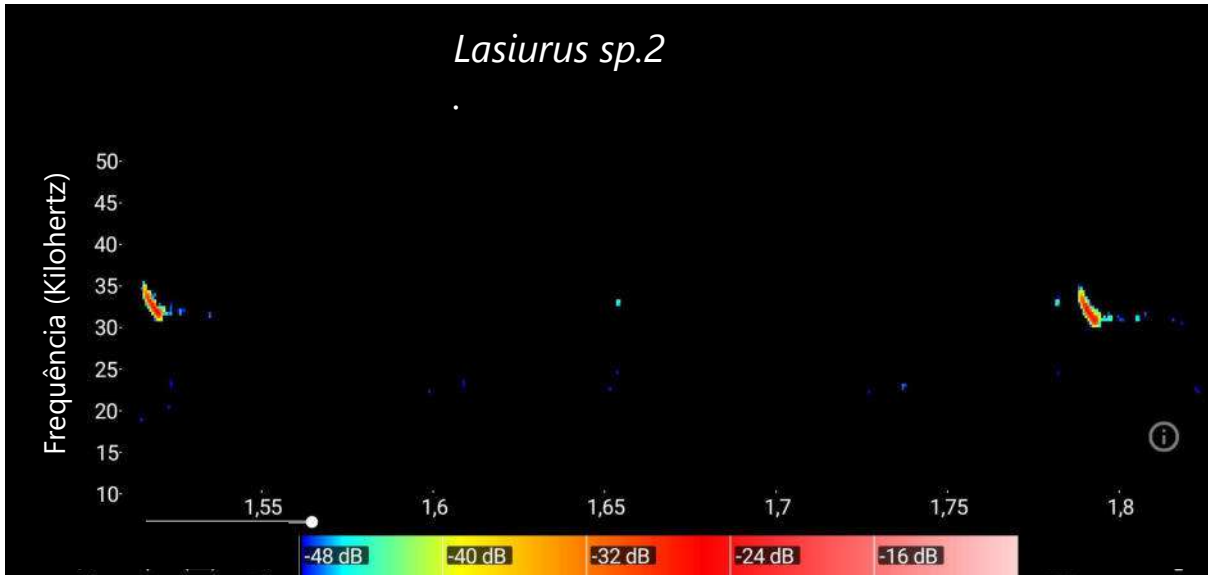


Nyctinomops sp.1

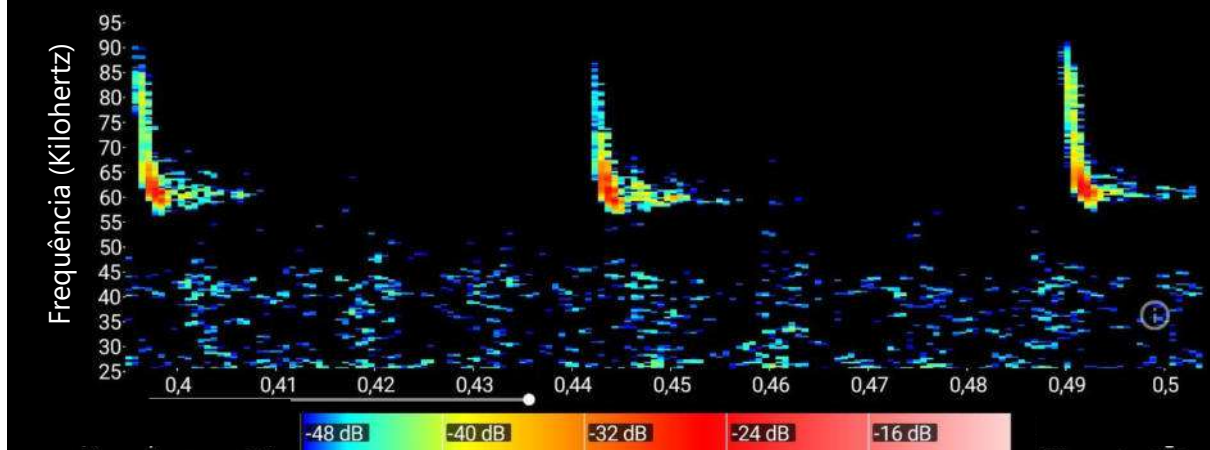




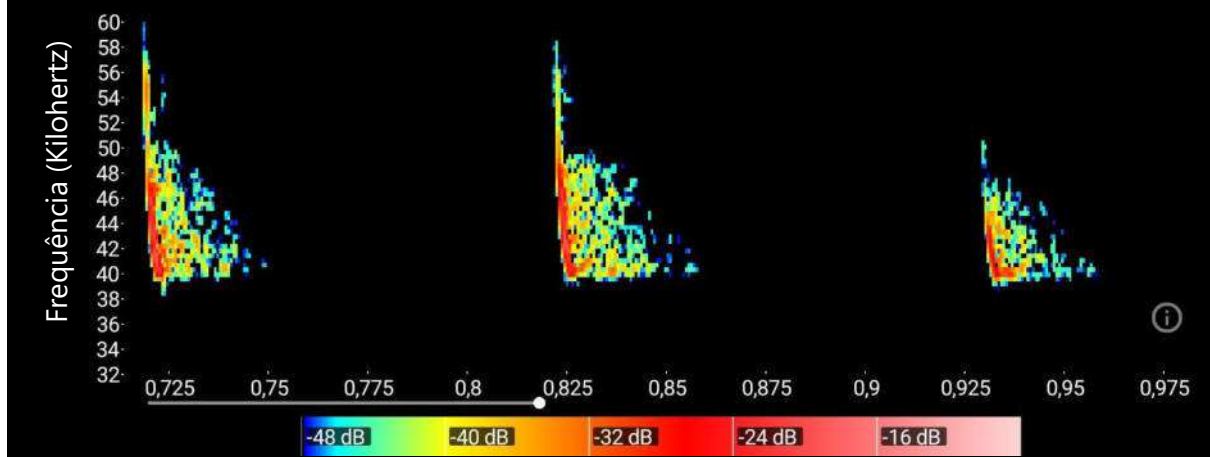




Myotis sp.3



Rhogeessa sp.





**ANEXO 2:
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230210976160

1. Responsável Técnico

FERNANDO MENDONCA DHORTA

Título Profissional: **Engenheiro Florestal**

Empresa Contratada:

RNP: **2606034244**

Registro: **5060444216-SP**

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **Consórcio BDP OAS-CETENCO**

CPF/CNPJ: **29.786.952/0001-64**

Endereço: **Avenida FRANCISCO MATARAZZO**

Nº: **1350**

Complemento: **1707**

Bairro: **ÁGUA BRANCA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05001-100**

Contrato:

Celebrado em: **20/05/2021**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **217.100,00**

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

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia SP 107**

Nº:

Complemento: **km 6,5**

Bairro: **JARDIM VISTA ALEGRE (ARCADAS)**

Cidade: **Amparo**

UF: **SP**

CEP: **13908-615**

Data de Início: **20/05/2021**

Previsão de Término: **20/05/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Quantidade

Unidade

Consultoria

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	Monitoramento Estudo Ambiental Ambiental	5,00000	unidade

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

5. Observações

Implementação das ações previstas nos subprogramas de (1) Manejo para Javali (*Sus scrofa*), (2) Manejo para Espécies Domésticas e Silvestres Exóticas, (3) Prevenção de Conflitos e Controle de Danos Causados por Carnívoros, (4) Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, (5) Manejo para a Conservação das Espécies Protegidas nos PANs, e (6) Monitoramento de Quirópteros por meio de Monitoramento Acústico Passivo.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 14 de julho de 2021

Local data

FERNANDO MENDONÇA DHORTA - CPF: 175.580.278-10

Consórcio BDP OAS-CETENCO - CPF/CNPJ: 29.786.952/0001-64

9. Informações

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

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

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

www.creasp.org.br

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-08-PMCF



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

Tipo de Treinamento: Integração Adicional Específico Campanha Outro: _____
 Execução de Serviço Reciclagem Requisito Legal

Nome do Treinamento: Julga maculosa

Objetivo: informar os colaboradores

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): Altamir Pedro de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV MG : 19311

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Local do Treinamento: industrial

Data: 10.10.2022 Horário: 08:00 Duração (h): 2 horas

Seq.	Matricula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	0201	Paulo Sergio N. S.	SERVENTE		
2	6060	Franci Pires	CARPINTINHO		
3	6058	João dos Santos Oliveira	CARPINTINHO		
4	4038	Paulo Ferreira da Costa	PRODUTORA		
5	0216	Valdirley Oliveira da Silva	SERVENTE		
6	6049	Mosquito G. Lopes	CAPIZ		
7	7071	Diogo Santos de Alva	OFICINA		
8	4036	Edilson L. Souza	PEBBEIRO		
9	3134	Fabiano Pires	MAINTENOR		
10	408041	Daniela A. Souza	RECEPCIONISTA		
11	8152	Giuseppe Amador	AUXIL		
12	0039	Alexsandro Neves de Sá	SERVENTE		
13	8131	Stata D. Jr. - Gomes	ANALISTA		
14	419	Nivaldo SOUZA DE	TRABALHADOR		
15	193	Cleiton ANDERSON	SERVENTE		
16	0177	Isabelina de Jesus da Silva	SERVENTE		
17	0171	JOSE SOUZA	SERVENTE		
18	4035	Romilson Rodrigues da Silva	PEBBEIRO		
19	5024	Roberto O. de S. Silva			
20	0134	Marcos Antonio da Costa	SERVENTE		

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

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

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

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV MG 19311

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

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

Nome do Treinamento: *Atendimento a fauna*

Objetivo: *Informar os colaboradores*

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): Altamir Pedro de O liveira Neto Médico Veterinário CRMV MG : 19311

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Local do Treinamento: industrial

Data: *12.10.2022* Horário: 08:00 Duração (h): 2 horas

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	8162	MOTORISTA COLIB	MOTORISTA		<i>[assinatura]</i>
2					
3	002	João Carlos	zabeta		<i>[assinatura]</i>
4	5014	Roberto do S. de			<i>[assinatura]</i>
5	60	Egon da	garçom		
6	194	Marcos Felix dos Santos	garçom		
7	8528	DANIEL MARTINS LARA	Tec. Mecânica	BDP	<i>[assinatura]</i>
8	8172	OSWALDO DA COSTA LINO	MOTORISTA	BDP	<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>[X]</i>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<i>[X]</i>
Interação dos participantes no treinamento			<i>[X]</i>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<i>[X]</i>

Assinatura do(s) instrutor(es) do treinamento: *Altamir Pedro de Oliveira Neto*

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV MG 19311

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

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

Nome do Treinamento: *Incidentes de Trilhos nos eixos de manutenção*

Objetivo: *Informar aos escaladores*

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): *Altamir Pedro de Oliveira Neto*

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Local do Treinamento: industrial / *Base de Trilhos de mudas*

Data: *24.11.2022* Horário: *08:00* Duração (h): *2 horas*

Seq.	Matricula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	0218	<i>Edilton Traga de Oliveira</i>	<i>Servente</i>		<i>Edilton</i>
2	0220	DANIO BRANDO	SERVENTE		<i>NO</i>
3	0210	<i>Wilder José Sara</i>	SERVENTE		<i>Wilder</i>
4	0222	<i>Miriam dos Santos</i>	SERVENTE		<i>Miriam</i>
5	0205	<i>Luiz Sérgio da Silva</i>	SERVENTE		<i>Luiz</i>
6	0213	<i>Gonzaga de Almeida</i>	SERVENTE		<i>Gonzaga</i>
7	0199	<i>Gláucia Augusta de S.</i>	Servente		<i>Gláucia</i>
8	0145	<i>Francisco da Silva</i>	Pharmac		<i>Francisco</i>
9	0158	<i>Paulo Sérgio Barbosa dos Santos</i>	SERVITE		<i>Paulo Sérgio</i>
10	0219	FRANCISCO DOS CHAL	SERVENTE		<i>FRANCISCO</i>
11	0153	Ademir Araujo da Santa	Servente		<i>Ademir</i>
12	0168	<i>Roni</i>			<i>Roni</i>
13	0230	<i>Roberto José da</i>	Servite		<i>Roberto</i>
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 do treinamento realizado			<i>X</i>

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

Altamir Pedro de Oliveira Neto

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
 CRMV-MG 19.311

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



LISTA DE PRESEÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

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

Nome do Treinamento: *Manuseio de serpentes*

Objetivo: *Informar aos colaboradores*

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): *Altamir Pedro de Oliveira Neto*

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo
 Local do Treinamento: industrial *1 Base de fauna*

Data: *28.11.2022* Horário: *15:00* Duração (h): *2 horas*

Seq.	Matricula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	<i>406220</i>	<i>Rafael José da Silva</i>	<i>Guarde</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
2	<i>0258</i>	<i>Esther Teague</i>	<i>Servente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
3	<i>0219</i>	<i>Francisco José da Silva</i>	<i>Servente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
4	<i>0220</i>	<i>DANILLO D. RAMOS</i>	<i>SERVENTE</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
5	<i>0143</i>	<i>Francisco La Chate P. da</i>	<i>Atendente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
6	<i>0190</i>	<i>Cláudia Jordão</i>	<i>Secretaria</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
7	<i>0127</i>	<i>Francisca Paiva</i>	<i>SERVENTE</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
8	<i>0205</i>	<i>Francisca Paiva</i>	<i>Servente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
9	<i>0198</i>	<i>Francisca Paiva Santos</i>	<i>Servente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
10	<i>7111</i>	<i>Sandil da Silva Antunes</i>	<i>Operadora</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
11	<i>0153</i>	<i>Ademir Araújo de Santa</i>	<i>Servente</i>	<i>BDP</i>	<i>[assinatura]</i>
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

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

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

Altamir Pedro de Oliveira Neto
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
 CRMV-19311

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

Página 1/1
Data 22/09/2022
Numeração BDP-FR-DP-0016-R01

Obra: Consórcio BDP KPE-Celencio

Tipo de conteúdo: [] Integração Admissional [x] Específico [] Campanhas [x] Outro
[] Execução de Serviço [] Reciclagem [] Requisição Legal

Nome: Serpente furcunculosa

Objetivo:

Conteúdo:

Nome do Expositor Altamir Neto

Público Alvo: [] Interno [] Terceirizado [] Externo Nome da Empresa: CONSÓRCIO BDP

Local: Canteiro de obras Barragem Duas Pontes

Data: 08.12.2022 Horário: 07:00 Duração (h): 2 horas

Table with 5 columns: Seq., CHAPA, Nome, Função, Visto. Contains 25 rows of participant data with handwritten names, IDs, and signatures.

AVALIAÇÃO

Table for evaluation with columns: Avaliação realizada pela reunião aplicada, Insatisfeito, Regular, Satisfeito. Rows include Conhecimento e interesse dos participantes, Atitudes (postura), Interação dos participantes, and Avaliação do aproveitamento geral.

Assinaturas:

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.711

Handwritten signature of Dr. Altamir P. de Oliveira Neto

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 22/09/2022
Numeração BDP-FR-DP-0015-R01

Obra: Consórcio BDP KPE-Celenco

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

Nome: Serpentos picanheiros

Objetivo:

Conteúdo:

Nome do Expositor Altamir Neto

Público Alvo:
Interno
Terceirizado
Externo

Nome da Empresa: CONSÓRCIO BDP

Local: Canteiro de obras Barragem Duas Pontes

Data: 08.12.2022 Horário: 07:00 Duração (h): 2 horas

Table with 5 columns: Seq., CHAPA, Nome, Função, Visto. Contains 11 rows of participant data with handwritten entries.

AVALIAÇÃO



Table for evaluation with columns: Avaliação realizada pela reunião aplicada, Insatisfeito, Regular, Satisfeito. Rows include Conhecimento e interesse dos participantes, Atitudes (postura), Interação dos participantes, and Avaliação do aproveitamento geral.

Assinaturas:



Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG

Handwritten signature of Dr. Altamir P. de Oliveira Neto

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

	LISTA DE PRESEÇA DE TREINAMENTO		Página	1/1	
			Data	22/09/2022	
			Numeração	BDP-FR-DP-0015-R01	
Obra: Consórcio BDP KPE-Cetenco					
Tipo de conteúdo: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input checked="" type="checkbox"/> Outro: <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal					
Nome: <i>Serpentes peçonhentas</i>					
Objetivo:					
Conteúdo:					
Nome do Expositor: <i>Altamir Neto</i>					
Público Alvo:			Nome da Empresa:		
<input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo			CONSÓRCIO BDP		
Local: Canteiro de obras Barragem Duas Pontes					
Data: <i>15.12.2022</i>		Horário: <i>07:00</i>		Duração (h): <i>2 horas</i>	
Seq.	CHAPA	Nome	Função	Visto	
1	<i>194</i>	<i>Erazimides</i>			
2	<i>0067</i>	<i>[Signature]</i>			
3	<i>0160</i>	<i>Juraci</i>			
4	<i>6022</i>	<i>[Signature]</i>			
5	<i>6053</i>	<i>Ricardo Soares Silva</i>	<i>Carpinteiro</i>	<i>[Signature]</i>	
6	<i>41037</i>	<i>Carlos R P Oliveira</i>	<i>PEDEIREIRO</i>	<i>[Signature]</i>	
7	<i>6048</i>	<i>Silvestre Borges A Paz</i>	<i>CARPENTEIRO</i>	<i>[Signature]</i>	
8	<i>F128</i>	<i>Carlos Eduardo dos S. S. S.</i>	<i>Monitorador</i>	<i>[Signature]</i>	
9	<i>0779</i>	<i>[Signature]</i>	<i>carpinteiro</i>	<i>[Signature]</i>	
10	<i>7533</i>	<i>Roberto Barbosa da Silva</i>	<i>CBT DE CARPINTARIA</i>	<i>[Signature]</i>	
11	<i>6047</i>	<i>Silvestre Alves Brasil</i>	<i>carpinteiro</i>	<i>[Signature]</i>	
12	<i>5012</i>	<i>Carlos R. [Signature]</i>	<i>primario</i>	<i>[Signature]</i>	
13	<i>0233</i>	<i>Joni [Signature]</i>	<i>ajudante</i>	<i>[Signature]</i>	
14	<i>6019</i>	<i>Bruno Soares da Silva</i>	<i>carpinteiro</i>	<i>[Signature]</i>	
15	<i>4047</i>	<i>Bernardo Felipe de Sousa</i>	<i>Submarino</i>	<i>[Signature]</i>	
16	<i>4029</i>	<i>Antonio Roberto [Signature]</i>	<i>pedreiro</i>	<i>[Signature]</i>	
17	<i>4039</i>	<i>João Carlos do Carmo de Souza</i>	<i>pedreiro</i>	<i>[Signature]</i>	
18	<i>4012</i>	<i>[Signature]</i>	<i>PEDEIREIRO</i>	<i>[Signature]</i>	
19	<i>0234</i>	<i>Manuel Motus Cardoso de Souza</i>	<i>AJUDANTE</i>	<i>[Signature]</i>	
20	<i>0190</i>	<i>José dos Santos</i>	<i>AJUDANTE</i>	<i>[Signature]</i>	
21	<i>6074</i>	<i>Brandão B. de Sousa</i>	<i>carpinteiro</i>	<i>[Signature]</i>	
22	<i>6043</i>	<i>WILSON MATEUS</i>	<i>CAPIATEIRO</i>	<i>[Signature]</i>	
23	<i>7086</i>	<i>EMILIANO DA SILVA [Signature]</i>	<i>SOLDADO</i>	<i>[Signature]</i>	
24	<i>0135</i>	<i>Michael Silva de Araújo</i>	<i>servante</i>	<i>[Signature]</i>	
25	<i>7527</i>	<i>[Signature]</i>	<i>costo</i>	<i>[Signature]</i>	
AVALIAÇÃO					
Avaliação realizada pela reunião aplicada			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>
Assinaturas:					
			Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19 222		
					

Nota: Para treinamentos de integração e avaliação do treinamento e realização através do formulário: Informações de Treinamento de Integração Admissional

	LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO		Página	1/1	
			Data	22/09/2022	
			Numeração	BDP-FR-DP-0015-R01	
Obra: Consórcio BDP KPE-Cetenco					
Tipo de conteúdo: <input type="checkbox"/> Integração Admissional <input checked="" type="checkbox"/> Específico <input type="checkbox"/> Campanhas <input checked="" type="checkbox"/> Outro: <input type="checkbox"/> Execução de Serviço <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Requisito Legal					
Nome: <i>Serpentes piscícolas</i>					
Objetivo:					
Conteúdo:					
Nome do Expositor: <i>Altamir Neto</i>					
Público Alvo:			Nome da Empresa:		
<input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Terceirizado <input type="checkbox"/> Externo			CONSÓRCIO BDP		
Local: Canteiro de obras Barragem Duas Pontes					
Data: <i>15.12.2022</i>		Horário: <i>07:00</i>		Duração (h): <i>2 horas</i>	
Seq.	CHAPA	Nome	Função	Visto	
1	<i>6058</i>	<i>João dos Santos Oliveira</i>			
2	<i>0216</i>	<i>Volffrey Oliveira da Silva</i>	<i>Sargento</i>	<i>[assinatura]</i>	
3	<i>7536</i>	<i>Alexandre dos Santos</i>	<i>EMC</i>	<i>[assinatura]</i>	
4	<i>0239</i>	<i>Paulo Ricardo Santos Silva</i>	<i>Sargento</i>	<i>[assinatura]</i>	
5	<i>6088</i>	<i>Jonival dos Santos B.</i>	<i>Capitão</i>	<i>[assinatura]</i>	
6	<i>6059</i>	<i>Flávia Costa Rezende</i>	<i>Assistente</i>	<i>[assinatura]</i>	
7	<i>0244</i>	<i>ROGÉRIO LUIZ AMES</i>			
8	<i>0079</i>	<i>Dalton Souza Santos</i>	<i>carpinteiro</i>	<i>[assinatura]</i>	
9	<i>7119</i>	<i>Fernando José Pedreira</i>	<i>Soldado</i>	<i>[assinatura]</i>	
10	<i>0237</i>	<i>Romário de Oliveira Silva</i>	<i>Sargento</i>	<i>[assinatura]</i>	
11	<i>0199</i>	<i>Guilherme Quintino Mendes</i>	<i>Sargento</i>	<i>[assinatura]</i>	
12	<i>3094</i>	<i>Itan Edilson Ruediger</i>	<i>SOLDADOR</i>	<i>[assinatura]</i>	
13	<i>5062</i>	<i>EDSON SILVA RIBEIRO</i>	<i>CARP.</i>	<i>EDSON</i>	
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
AVALIAÇÃO					
Avaliação realizada pela reunião aplicada			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>
Assinaturas:					
			Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311		
					

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

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

Nome do Treinamento: Febre maculosa

Objetivo: Informar aos colaboradores

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): Altamir Pedro de O liveira Neto Médico Veterinário CRMV MG : 19311

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Local do Treinamento: industrial

Data: 20.01.2023 Horário: 08:00 Duração (h): 2 horas

Seq.	Matricula	Nome	Função	Empresa	Visto
1	230	Roy José da Silva	Servente		
2	0742	Roberto	Servente		
3	127	Yvelton	Servente		
4	205	Luiz Sérgio da Silva	Servente		
5	0197	Paulo	Servente		
6	170	Valdir	Servente		
7	132	Robson	Servente		
8	0143	Francisco	Servente		
9	0110	Walter	Servente		
10	0213	Gonzaga	SERVENTE		
11	0108	Ademir	Servente		
12	0198	Luiz	Servente		
13	0085	Valdir	Servente		
14	0153	Ademir	Servente		
15	205	Luiz Sérgio da Silva	Servente		
16					
17					
18					
19					
20					

AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO

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

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

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
 CRMV-MG 19.311

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



LISTA DE PRESENÇA DE TREINAMENTO

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

Obra: Barragem Duas Pontes

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

Nome do Treinamento: *Atividades Dinâmicas*

Objetivo: *Informar aos colaboradores*

Conteúdo Programático:

Nome do(s) Instrutor(es): Altamir Pedro de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV MG : 19311

Público Alvo: Interno Terceirizado Externo Local do Treinamento: *Indústria / Inicialização x Base de Formas*

Data: *13.01.2023* Horário: 08:00 Duração (h): 2 horas

Seq.	Matrícula	Nome	Função	Empresa	Visto
1		<i>Rosário</i>	<i>Téc. seg.</i>	<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
2		<i>Estefany m Bellm</i>			
3		<i>Edvaldo Freitas</i>		<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
4		<i>VAGNER TOXEIRA</i>	<i>ENGº CIVIL</i>	<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
5		<i>Michele Ribeiro</i>	<i>Analista A.</i>	<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
6		<i>Marcélia Meira</i>	<i>Supervisora A.</i>	<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
7		<i>Antônio Fernando Teixeira</i>		<i>CSB</i>	<i>[assinatura]</i>
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>[assinatura]</i>
Atitudes (postura) dos participantes durante o treinamento			<i>[assinatura]</i>
Interação dos participantes no treinamento			<i>[assinatura]</i>
Avaliação do aproveitamento geral do treinamento realizado			<i>[assinatura]</i>


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

[assinatura]

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
 CRMV-MG 19311

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

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-09-PMCF

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
	04 / 10 / 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

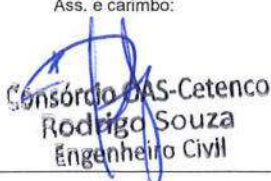
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: 2992/2020		
	Projeto Executivo: BDP-FR-AS-Cod-0007 PAR 53		
	LOCALIZAÇÃO		
Parcela	53	Observação:	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim
	X		X
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 05/10/22	Ass.: michelle

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 1,64	Quantidade de árvores de acordo com o DAP:	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 367,9636 m³	5>DAP>15	2748
	Local de Empilhamento:	16>DAP>30	517
		DAP>30	153
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS.:	MOTIVO:
	HORA:		
RETOMADA	DATA:	ASS.:	
	HORA:		

A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:
 Consórcio DAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil			



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	2/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 51



2.1 - Vista externa da área



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos



2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Biologo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
 CRMV-MG 10.111

**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 0007 PAR 51

Descrição / Objetivo


No dia 04/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 51. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável

Biólogo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE
BDP-FR-AS-(00) 0008 PAR 33		11.10.2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	33	Observação: Consorcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 11.10.22 Ass.:


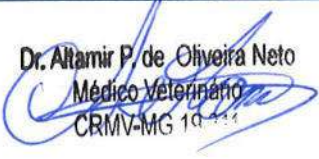
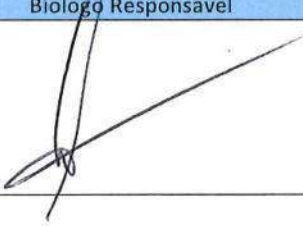
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 11.10.22 Ass.:

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim Não
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 11.10.22 Ass.: Michelle


EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 0,05 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 46	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 4,93	5>DAP>15	37
	Local de Empilhamento: Local de empilhamento 03	16>DAP>30	7
		DAP>30	2
	PARALISAÇÃO?	DATA: HORA:	ASS.:
RETOMADA	DATA: HORA:	ASS.:	

A paralização das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	1/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
DADOS			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
Responsável do Registro		Destinação do Registro	
Altamir Pedro de Oliveira neto		Inspeção / Verificação	
Função: Médico Veterinário		Numeração: BDP-FR-AS-COD 0008 PAR 31	
Descrição / Objetivo			
<p>No dia 11/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 31. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.</p> <p>Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.</p>			
Veterinario Responsável		Biologo Responsável	
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 10.334			

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 31			
 <p>  </p> <p> Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo E 308549 N 7491377 11 de outubro de 2022 13:41:43 </p>	 <p>  </p> <p> Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo E 308549 N 7491377 11 de outubro de 2022 13:48:01 </p>		
2.1 - Vista externa da área	2.2 - vista geral da area		
 <p>  </p> <p> Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo E 308549 N 7491377 11 de outubro de 2022 13:48:19 </p>	 <p>  </p> <p> Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo E 308549 N 7491377 11 de outubro de 2022 13:48:25 </p>		
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável	Biólogo Responsável		
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311			

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
BDP-FR-AS-COD 0009 PAR 32	11 ' 10 ' 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	32	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 2	Ass.: Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil



TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	
	LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 2 Ass.: Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim
	LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 11.10.22 Ass.: Michelle


EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 0,23 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 159	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 24,09	5>DAP>15	113
	Local de Empilhamento: Local de Enterramento OS	16>DAP>30	35
		DAP>30	11
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS.:	MOTIVO:
	HORA:		
RETOMADA	DATA:	ASS.:	
	HORA:		

A paralização das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	1/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
DADOS			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
Responsável do Registro		Destinação do Registro	
Altamir Pedro de Oliveira neto		Inspeção / Verificação	
Função: Médico Veterinário		Numeração: BDP-FR-AS-COD 0009 PAR 32	
Descrição / Objetivo			
<p>No dia 11/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 32. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.</p> <p>Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.</p>			
Veterinário Responsável		Biólogo Responsável	
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311			

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 32			
			
2.1 - Vista externa da área	2.2 - vista geral da area		
			
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável	Biólogo Responsável		
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto  Médico Veterinário CRMV-MG 19.311			

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
BDP-FR-AS-(00) 00010 PAR 33	16.10.2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: 2992 / 2020 Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	33	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil
	<i>l</i>		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: <i>l</i>

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim
	<i>l</i>		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: <i>Michelli</i>

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 0,03 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 26	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 4,45	5>DAP>15	17
	Local de Empilhamento:	16>DAP>30	7
	<i>local de empilhamento OS</i>	DAP>30	2
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS.:
RETOMADA	DATA:	ASS.:	

A paralização das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 33



2.1 - Vista externa da área



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos



2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311

Biólogo Responsável



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS


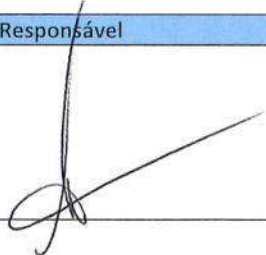
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00010 PAR 33

Descrição / Objetivo

No dia 11/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 33. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311</p> 	



FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Página	1/1
Data	12/05/2020
Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02

NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE
BDP-FR-AS-Cod 00001 Par 2	25 ' 10 ' 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	
	Nº da ASV: Projeto Executivo:	
	LOCALIZAÇÃO	
	Parcela	2
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 2 Ass.: Consórcio OAS-GE Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA	
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada	
	Sim	Não
	X	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: Ass.: Consórcio OAS-GE Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Observação:
	Sim	Não	
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: Ass.:	

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO							
	Área (ha): 0,07 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 95						
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 32,182 m³	<table border="1"> <tr> <td>5>DAP>15</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>16>DAP>30</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>5</td> </tr> </table>	5>DAP>15	71	16>DAP>30	19	DAP>30	5
	5>DAP>15	71						
	16>DAP>30	19						
	DAP>30	5						
Local de Empilhamento:								
Local Entrelamento: 05.								
PARALISAÇÃO?	DATA: _____ HORA: _____	ASS: _____ MOTIVO: _____						
RETOMADA	DATA: _____ HORA: _____	ASS: _____						

A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo.	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00011 PAR 2

Descrição / Objetivo

No dia 25/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 2. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 10 711</p>	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página

2/2

Data

16/08/2019

Codificação

BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 2



2.1 - Vista externa da área



2.2 - vista geral da área



2.3 - Busca ativa por ninhos


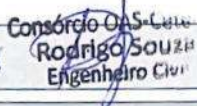
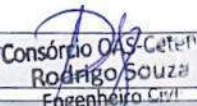
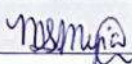


2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 79.34

Biólogo Responsável

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1						
			Data	12/05/2020						
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02						
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE							
BDP-FR-AS-(01) 00032 par 3		25 '10' 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão							
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA									
	Nº da ASV: Projeto Executivo:									
	LOCALIZAÇÃO									
	Parcela	3	Observação:							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <input checked="" type="checkbox"/>  Consórcio OAS-Cetelem Rodrigo Souza Engenheiro Civil							
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA									
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:							
	Sim	Não								
	<input checked="" type="checkbox"/>									
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <input checked="" type="checkbox"/>  Consórcio OAS-Cetelem Rodrigo Souza Engenheiro Civil							
SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL									
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna							
	Sim	Não	Sim	Não						
	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: 							
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO									
	Área (há): 0,46ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 207								
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 37,943m³	<table border="1"> <tr> <td>5-DAP>15</td> <td>203</td> </tr> <tr> <td>10-DAP>30</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>13</td> </tr> </table>			5-DAP>15	203	10-DAP>30	73	DAP>30	13
	5-DAP>15	203								
	10-DAP>30	73								
	DAP>30	13								
Local de Empilhamento: Local empilhamento 05										
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:	MOTIVO:							
	HORA:									
RETOMADA	DATA:	ASS:								
	HORA:									
A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.										
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO									
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo:	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo:	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo:							



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira Neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00012 PAR 3

Descrição / Objetivo

No dia 25/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 3. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 10.21	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 3



2.1 - Vista externa da área



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos




2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.211

Biólogo Responsável

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1
			Data	12/05/2020
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE		
BDP-FR-AS-(00 000)3 Par 9		25 '10' 2022		Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
	Nº da ASV: Projeto Executivo:			
	LOCALIZAÇÃO			
	Parcela	9	Observação:	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:				Data: _____ Ass.: <i>X</i> Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA			
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:	
	Sim	Não		
	<i>X</i>			
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:				Data: _____ Ass.: <i>X</i> Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL				
	Resgate de Germoplasma		Aflutamento de Fauna		Observação:
	Sim	Não	Sim	Não	
	<i>X</i>		<i>X</i>		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:				Data: _____ Ass.: <i>MBM</i>	

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO									
	Área (ha): 0,24 ha		Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 265							
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 26,357 m³		<table border="1"> <tr> <td>5->DAP>15</td> <td>216</td> </tr> <tr> <td>16->DAP>30</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>10</td> </tr> </table>		5->DAP>15	216	16->DAP>30	39	DAP>30	10
	5->DAP>15	216								
	16->DAP>30	39								
	DAP>30	10								
Local de Empilhamento: Local empilhamento 05										
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:	MOTIVO:							
	HORA:									
RETOMADA	DATA:	ASS:								
	HORA:									
A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.										

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo	Ass. e carimbo	Ass. e carimbo



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00013 PAR 9

Descrição / Objetivo

No dia 25/10/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 9. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinário Responsável

Biólogo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 12345



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 9



2.1 - Vista externa da área



2.2 - vista geral da área



2.3 - Busca ativa por ninhos




2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV 418.197/1

Biologo Responsável

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA BDP-FR-AS-COD 00014 PAR 37		DATA DO REGISTRO 12 ' 11 ' 2022	
		VALIDADE Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	37	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 12.11.2022	Ass.: [Assinatura] Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 12.11.2022	Ass.: [Assinatura] Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	HISTÓRIA DE SUPRESSÃO VEGETAL			
	Resgate de Germoplasma		Afastamento de Fauna	
	Sim	Não	Sim	Não
	X			
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 12.11.2022	Ass.: [Assinatura] Michelle	

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO			
	Área (ha): 0,42	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 76		
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 5,63 m³	5>DAP>15	67	
	Local de Empilhamento: 03	16>DAP>30	7	
		DAP>30	2	
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:	MOTIVO:
	HORA:			
RETOMADA	DATA:	ASS:		
	HORA:			

A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo.	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo.	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo.



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS


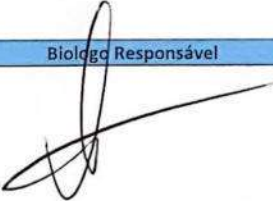
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira Neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00014 PAR 37

Descrição / Objetivo

No dia 12/11/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 37. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV/MG 10.211</p> 	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	2/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 37



2.1 - Vista da copa das arvores



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos



2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311

Biologo Responsável



FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Página	1/1
Data	12/05/2020
Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02

NUMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE
BDP-FR-AS-(00) 00014 PAR 40	07.11.2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão







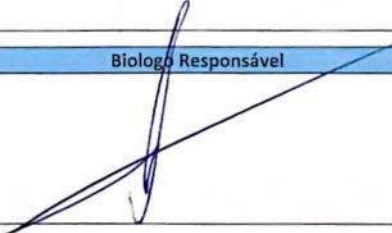
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	
	Nº da ASV: 29921/2020 Projeto Executivo:	
	LOCALIZAÇÃO	
	Parcela	40
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 07/11/22 Ass.: Michael Rosenberger

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA	
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada	
	Sim	Não
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 07/11/22 Ass.: Michael Rosenberger

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL			
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna	
	Sim	Não	Sim	Não
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 16/11/22	Ass.: Michelle	Observação: m. supressão

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO			
	Área (ha): 0,43	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 332		
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 23,61 m³	5>DAP>15	299	
	Local de Empilhamento: Local embeiramento 03	16>DAP>30	26	
PARALISAÇÃO?		DATA:	ASS:	MOTIVO:
RETOMADA		DATA:	ASS:	

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass e carimbo	2º ENGENHARIA Ass e carimbo	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass e carimbo

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 40			
			
2.1 - Vista da copa das árvores	2.2 - vista geral da area		
			
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável	Biologo Responsável		
 Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-RG 19.311			



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00014 PAR 40

Descrição / Objetivo


No dia 07/11/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 40. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável

Biologo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MS 19.311

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
BDP-FR-AS-COB 0015 PAR 42	12 ' 11 ' 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	N° da ASV: Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	42	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 12.11.2022 Ass.:  Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERENCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	
	<input checked="" type="checkbox"/>		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 12.11.2022 Ass.:  Consórcio OAS-Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	HISTÓRIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim
	<input checked="" type="checkbox"/>		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 12.11.2022 Ass.:  Michelle

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 0,99	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 453	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 36,88 m³	5>DAP>15	373
	Local de Empilhamento: 03	16>DAP>30	71
		DAP>30	2
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:
	HORA:		
RETOMADA	DATA:	ASS:	
	HORA:		

A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1° CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2° ENGENHARIA	3° SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

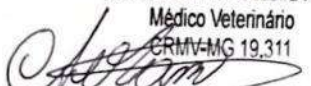
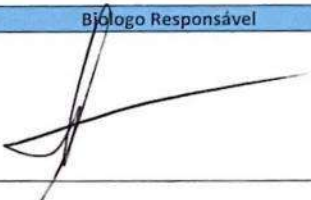
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00015 PAR 42

Descrição / Objetivo

No dia 12/11/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 42. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinário Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311</p> 	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 42



2.1 - Vista da copa das arvores



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos





2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Biologo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311



	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA: BDP-FR-AS-(00) 00017 PAR 43		DATA DO REGISTRO: 28.11.2022	
		VALIDADE: Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	N° da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	43	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 28.11.2022 Ass.: Consórcio DAE Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		
	Sim	Não	Observação:
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 29.11.2022 Ass.: Consórcio DAE Cetenco Rodrigo Souza Engenheiro Civil

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Observação:
	X		
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Data: 29.11.2022 Ass.: Machelle

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 2,63	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 1056	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 87,47	5>DAP>15	895
	Local de Empilhamento: Local de enterramento 03	16>DAP>30	132
		DAP>30	29
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:
	HORA:		
RETOMADA	DATA:	ASS:	
	HORA:		

A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1° CONSORCIO - PRODUÇÃO Ass e carimbo	2° ENGENHARIA Ass e carimbo	3° SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass e carimbo

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	1/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
DADOS			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico			
Responsável do Registro		Destinação do Registro	
Altamir Pedro de Oliveira neto		Inspeção / Verificação	
Função: Médico Veterinário		Numeração: BDP-FR-AS-COD 00017 PAR 43	
Descrição / Objetivo			
<p>No dia 28/11/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 43. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.</p> <p>Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.</p>			
Veterinário Responsável		Biólogo Responsável	
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 19.311</p>			



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 43



2.1 - Vista da copa das arvores



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos





2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Biologo Responsável

CRMV-MG
Dr. Altamir Pede Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311



	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1						
			Data	12/05/2020						
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02						
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE							
BDP-FR-AS-COB 00018 PAR 46		05 '12' 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão							
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA									
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:									
	LOCALIZAÇÃO									
	Parcela	48	Observação:							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X							
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA									
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:							
	Sim	Não								
	X									
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X							
SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL									
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna							
	Sim	Não	Sim	Não						
	X		X							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.:							
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO									
	Área (ha): 0,78	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 151								
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 38,39	<table border="1"> <tr> <td>5>DAP>15</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>16>DAP>30</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>15</td> </tr> </table>			5>DAP>15	117	16>DAP>30	19	DAP>30	15
	5>DAP>15	117								
	16>DAP>30	19								
	DAP>30	15								
Local de Empilhamento:	Patio de Enlucamento 04									
PARALISAÇÃO?	DATA: HORA:	ASS:	MOTIVO:							
RETOMADA	DATA: HORA:	ASS:								
A paralização das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.										
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO									
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo.	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo.	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo.							



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00018 PAR 46

Descrição / Objetivo

No dia 05/12/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 46. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável

Biologo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário

Altamir
CRMV/MG 19.311



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página 2/2
Data 16/08/2019
Codificação BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

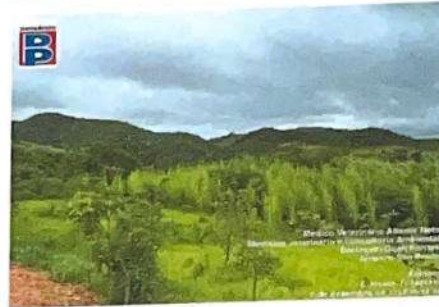
Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 46



2.1 - Vista da copa das árvores



2.2 - vista geral da área



2.3 - Busca ativa por ninhos




2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário

Biologo Responsável

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1						
			Data	12/05/2020						
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02						
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE							
BDP-FR-AS-COB 00019 PAR 47		05 12 2022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão							
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA									
	Nº da ASV: 299212020 Projeto Executivo:									
	LOCALIZAÇÃO									
	Parcela	47	Observação:							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X							
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA									
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:							
	Sim	Não								
	X									
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X							
SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL									
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna							
	Sim	Não	Sim	Não						
	X		X							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.:							
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO									
	Área (ha): 0,24 ha		Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 96							
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 10,58		<table border="1"> <tr> <td>5>DAP>15</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>16>DAP>30</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>9</td> </tr> </table>		5>DAP>15	76	16>DAP>30	11	DAP>30	9
	5>DAP>15	76								
	16>DAP>30	11								
	DAP>30	9								
Local de Empilhamento: Pátio de Alçamento 04										
PARALISAÇÃO?	DATA: HORA:	ASS:	MOTIVO:							
RETOMADA	DATA: HORA:	ASS:								
A paralização das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.										
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO									
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo.	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo.	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo.							



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

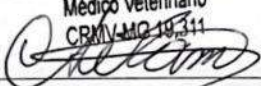
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira Neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00019 PAR 47


Descrição / Objetivo

No dia 05/12/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 47. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG 18.311</p> 	

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 47			
			
2.1 - Vista da copa das árvores	2.2 - vista geral da area		
			
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável		Biologo Responsável	
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário 			

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02

NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE
BDP-FR-AS-LOB 00020 PAR 28	05 12 1022	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:	
	LOCALIZAÇÃO	
	Parcela	Observação:
	48	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Ass.: X

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA	
	Falxa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada	
	Sim	Não
	X	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Ass.: X

SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL			
	Resgate de Germoplasma		Afugetamento de Fauna	
	Sim	Não	Sim	Não
	X		X	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Ass.:		

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO			
	Área (ha):	0,21 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP:	133
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado:	15,20	5>DAP>15	89
	Local de Empilhamento:	lateral de Empilhamento 04	16>DAP>30	17
			DAP>30	7
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:	MOTIVO:
RETOMADA	DATA:	ASS:		

A paralização das atividades pode ser feita pela equipe de Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo:	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo:	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo:



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00020 PAR 48

Descrição / Objetivo


No dia 05/12/2022 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 48. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável

Biologo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRMV-MG 19.311

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 48



2.1 - Vista da copa das árvores



2.2 - vista geral da área



2.3 - Busca ativa por ninhos





2.4 - Busca ativa


Veterinário Responsável

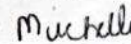
Biólogo Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
 Médico Veterinário
(Handwritten signature)

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	Página	1/1
		Data	12/05/2020
		Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA	DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
BDP-FR-AS-(00002)PAR30	05/01/2023	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	

ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:		
	LOCALIZAÇÃO		
	Parcela	30	Observação:
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: 

TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA		
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:
	Sim	Não	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: 

SUPERVISÃO AMBIENTAL	HISTÓRIA DE SUPRESSÃO VEGETAL		
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna
	Sim	Não	Sim
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:			Ass.: 

EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO		
	Área (ha): 1,44	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 1247	
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 145,97 m³	5>DAP>15	927
	Local de Empilhamento: Local de empilhamento 03	16>DAP>30	271
		DAP>30	49
	PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:
RETOMADA	DATA:	ASS:	

APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO		
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO	2º ENGENHARIA	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL
	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:	Ass. e carimbo:



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

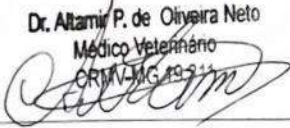
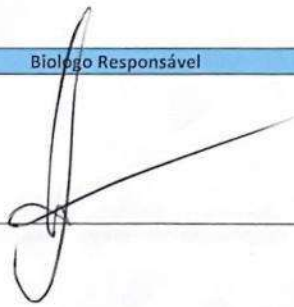
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD-00021 PAR 30


Descrição / Objetivo

No dia 05/01/2023 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 30. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinário Responsável	Biologo Responsável
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRM-VIG 19.911</p> 	

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 30			
			
2.1 - Vista da copa das árvores	2.2 - vista geral da área		
			
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável		Biólogo Responsável	
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRM/EMC 10... 			

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1						
			Data	12/05/2020						
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02						
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE							
BDP-FR-AS-COD00022PAR46		19 10 2023	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão							
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA									
	Nº da ASV: 2992/2020 Projeto Executivo:									
	LOCALIZAÇÃO									
	Parcela	46	Observação:							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <i>Michael Rosenberge</i>							
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA									
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:							
	Sim	Não								
	X									
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <i>Michael Rosenberge</i>							
SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL									
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna							
	Sim	Não	Sim	Não						
	X		X							
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 20/01/23	Ass.: <i>Michelle</i>							
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO									
	Área (ha): 0,8 ha	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 152								
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 37,99 m³	<table border="1"> <tr> <td>5>DAP>15</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>16>DAP>30</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>DAP>30</td> <td>15</td> </tr> </table>			5>DAP>15	117	16>DAP>30	19	DAP>30	15
	5>DAP>15	117								
16>DAP>30	19									
DAP>30	15									
Local de Empilhamento: <i>Estio de Madeira 04</i>										
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS:	MOTIVO:							
	HORA:									
RETOMADA	DATA:	ASS:								
	HORA:									
A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.										
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO									
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo:	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo:	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo:							

Instalar dispositivos de contenção de processo erosivo na margem do rio.



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS

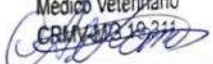
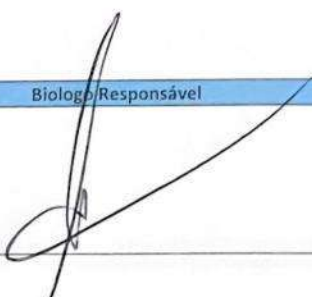
Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00022 PAR 46

Descrição / Objetivo

No dia 19/01/2023 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 46. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinario Responsável	Biologo Responsável
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário 	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página

2/2

Data

16/08/2019

Codificação

BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 46



2.1 - Vista da copa das árvores



2.2 - vista geral da area



2.3 - Busca ativa por ninhos




2.4 - Busca ativa

Veterinário Responsável

Dr. Altamir P. de Oliveira Neto
Médico Veterinário
CRM/VMS 19.311

Biologo Responsável

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1
			Data	12/05/2020
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
GOP-FR-000 00023 PAR 27		19 101 2023	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
	N° da ASV: 29927020 Projeto Executivo:			
	LOCALIZAÇÃO			
	Parcela	27	Observação:	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <i>X</i> Michael Rosenberger	
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA			
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:	
	Sim	Não		
	<i>X</i>			
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: <i>X</i> Michael Rosenberger	
SUPERVISÃO AMBIENTAL	VISTORIA DE SUPRESSÃO VEGETAL			
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna	
	Sim	Não	Sim	Não
	<i>X</i>		<i>X</i>	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 20/01/23	Ass.: Michelle	
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO			
	Área (ha): 1,1	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 96		
	Volume de Lenha + Tora (M³) Estimado: 45 m³	5>DAP>15	76	
	Local de Empilhamento: <i>Pátio de Madeira 04</i>	16>DAP>30	11	
		DAP>30	9	
PARALISAÇÃO?	DATA:	ASS.:	MOTIVO:	
	HORA:			
RETOMADA	DATA:	ASS.:		
	HORA:			
A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.				
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO			
	1° CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass e carimbo:	2° ENGENHARIA Ass e carimbo:	3° SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass e carimbo:	

Observação: *Instalar dispositivos de contenção de processos em áreas de risco*



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS


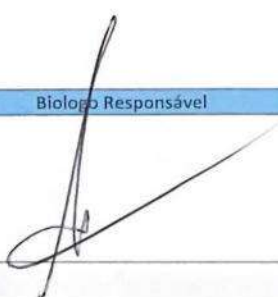
Nome do Registro: Relatório Fotográfico






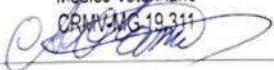
Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração: BDP-FR-AS-COD 00023 PAR 47


Descrição / Objetivo

No dia 19/01/2023 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 47. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspícua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.

Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.

Veterinário Responsável	Biólogo Responsável
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV/MG 19.311 	

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 47			
			
2.1 - Vista da copa das árvores	2.2 - vista geral da área		
			
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável	Biologo Responsável		
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-MG-19.311 			

	FICHA DE CONTROLE E LIBERAÇÃO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO		Página	1/1
			Data	12/05/2020
			Numeração	BDP-FR-AS-0065-R02
NÚMERO DA FICHA		DATA DO REGISTRO	VALIDADE	
BDP-FR-AS-COD 00024 PAR 48		19/01/2023	Essa ficha tem validade de 15 dias consecutivos após a data de emissão	
ENGENHARIA	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA			
	Nº da ASV: 299212020 Projeto Executivo:			
	LOCALIZAÇÃO			
	Parcela	48	Observação:	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X	<u>Michael Rosenberger</u>
TOPOGRAFIA	CONFERÊNCIA DA ÁREA			
	Faixa de Supressão de acordo com Projeto e Poligonal Licenciada		Observação:	
	Sim	Não		
	X			
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data:	Ass.: X	<u>Michael Rosenberger</u>
SUPERVISÃO AMBIENTAL	HISTÓRIA DE SUPRESSÃO VEGETAL			
	Resgate de Germoplasma		Afugentamento de Fauna	
	Sim	Não	Sim	Não
	X		X	
LIBERAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO:		Data: 20/01/23	Ass.: Michelle	Observação: Instalar dispositivos de contenção e processar resíduos na via marginal do rio
EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO	EXECUÇÃO			
	Área (ha): 0,9	Quantidade de árvores de acordo com o DAP: 113		
	Volume de Lenha + Toras (M³) Estimado: 36,89m³	5>DAP>15	89	
	Local de Empilhamento: <u>patio de Madeira 04</u>	16>DAP>30	17	
		DAP>30	7	
	PARALISAÇÃO? DATA: HORA: ASS: MOTIVO:			
RETOMADA DATA: HORA: ASS:				
A paralisação das atividades pode ser feita pela equipe da Supervisão, Gerenciamento ou DAEE e a retomada deve ter consentimento do paralizador.				
APROVAÇÃO FINAL DO SERVIÇO	APROVAÇÃO			
	1º CONSÓRCIO - PRODUÇÃO Ass. e carimbo:	2º ENGENHARIA Ass. e carimbo:	3º SUPERVISÃO AMBIENTAL Ass. e carimbo:	



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Página	1/2
Data	16/08/2019
Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES

Obra: Barragem Duas Pontes

DADOS



Nome do Registro: Relatório Fotográfico

Responsável do Registro	Destinação do Registro
Altamir Pedro de Oliveira neto	Inspeção / Verificação
Função: Médico Veterinário	Numeração BDP-FR-AS-COD 00024 PAR 48

Descrição / Objetivo

No dia 19/01/2023 foi realizada vistoria na área correspondente a parcela 48. Foram realizadas atividades de busca ativa em vegetação remanescente, copas e tronco. No local foram avistados locais propícios para ninhos que indicam presença de animais que estejam nidificando de maneira inconspicua no local, tanto em período diurno como noturno. Além disso, nesta área podem se abrigar espécies provenientes das áreas já suprimidas anteriormente. Considerando estes fatos, as atividades de afugentamento e resgate de fauna deverão ter continuidade durante a execução da supressão pela equipe responsável.



Neste local foram evidenciadas sementes e plântulas no resgate de germoplasma.



Veterinário Responsável	Biólogo Responsável
Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV/MS 19.311 	

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	Página	2/2
		Data	16/08/2019
		Codificação	BDP-FR-AS-0036-R01
ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES			
Obra: Barragem Duas Pontes			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Nome do Registro: Relatório Fotográfico Parcela 48			
 <p>Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo R. ... N. ... 15 de janeiro de 2013 11:12:24</p>	 <p>Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo R. ... N. ... 15 de janeiro de 2013 11:12:24</p>		
2.1 - Vista da copa das árvores	2.2 - vista geral da area		
 <p>Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo R. ... N. ... 15 de janeiro de 2013 11:12:24</p>	 <p>Médico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontes Amparo São Paulo Amparo R. ... N. ... 15 de janeiro de 2013 11:12:24</p>		
2.3 - Busca ativa por ninhos	2.4 - Busca ativa		
Veterinário Responsável		Biólogo Responsável	
<p>Dr. Altamir P. de Oliveira Neto Médico Veterinário CRMV-12.311</p> 			



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-10-PMCF



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-11-PMCF




PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					165	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
03 10 2022	09:18	area de plantio	Cultivo agrícola	309974	7492313	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
03 10 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na barea de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 03 10 2022						




PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					166	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
03 10 2022	15:56	area de plantio	Cultivo agrícola	309946	7492295	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Jovem	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
03 10 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 03 10 2022						




consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					167	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11 10 2022	17:18			309946	7492295	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
				Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
11 10 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de platio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11 10 2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					168	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
13 10 2022	15:53	area de plantio	Cultivo agrícola	309620	7492058	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
13 10 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de platio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 13 10 2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					169	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
18 10 2022	10:00	area de plantio	Cultivo agrícola	309708	7491990	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops urutu</i>	Urutu	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Jovem	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
18 10 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de manutenção de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudável encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINÁRIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 18 10 2022						

consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					170	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
02 11 2022	15:32	rea de manutenção de plantio	Cultivo agrícola	308505	7491372	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Dormideira	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Jovem	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
02 11 2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 02 11 2022						

consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					171	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
04/11/2022	15:32	rea de manutenção de planti	Cultivo agrícola	307706	7491004	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
04/11/2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de manutenção de platío						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 04/11/2022						

consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					172	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
15/11/2022	13:00	via de acesso a obra	Canteiro de obras	308494	7491452	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Jovem	Ferido	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
15/11/2022	301182	7435554	Sim	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
<p>animal encontrado na via de acesso da obra</p>						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
<p>animal apresenta paresia em ambos os membros pelvicos, responsivo a estímulos, suspeita clínica lesão de coluna.</p>						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 15/11/2022						



FORMULÁRIO PARA O REGISTRO DE ATROPELAMENTO DE ESPÉCIMES DA FAUNA

FICHA ID

CARACTERIZAÇÃO DA RODOVIA

Nome do empreendimento:	Nome do coletor:	Tipo de coleta:	Trecho:	Município:	UF:
BDP	Altamir Neto		Acesso ao canteiro administrativo	Amparo	sp
Rodovia	Tipo de rodovia:	Tipo de pavimento:	Divisão entre as pistas:	Trecho com alguma intervenção:	Vazamento de granel alimentício na pista:
Acesso interno da obra	Municipal	Estrada de terra	Faixa contínua	Não	Não
Km	Velocidade máxima permitida no trecho:	Número total de faixas:	Número de pistas:	Se sim, qual?	Se sim, qual?
	50 km/h	1	1		

DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE

DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS	
24/11/2022	15:08	rea de acesso ao administrativo	Canteiro de obras	308371	7491128

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018
HERPETOFAUNA	Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú	DD-Dados Insuficientes

DADOS BIOMÉTRICOS

CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
			ND	Adulto	Morto

DADOS DA DESTINAÇÃO

DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO
24/11/2022	308494	7491452	Sim	Não	Base de Fauna

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 01- Animal no local do resgate.



Foto 02- Detalhe do tipo de rodovia.

HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO

animal encontrado atropelado na via de acesso ao canteiro do administrativo.

ANAMNESE E DADOS CLÍNICOS

animal morto, colocado no freezer da base de fauna.




COORDENADOR GERAL



EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA
CRBIO 82222/01 SP




VETERINÁRIO


ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311


Amparo / SP - 24/11/2022



consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					174	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
25/11/2022	08:32	area de platio	Cultivo agrícola	308101	7491667	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
24/11/2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado na area de plantio						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudavel, encaminhado para soltura.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 25/11/2022						


DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE					
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS	
07/12/2022	10:44	area de platio	Cultivo agrícola	308585	7492715
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA					
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018
HERPETOFAUNA	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca-da-mata	DD-Dados Insuficientes
DADOS BIOMÉTRICOS					
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO
			ND	Jovem	Morto
DADOS DA DESTINAÇÃO					
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO
07/12/2022	308494	7491452	Sim	Não	Base de Fauna
REGISTRO FOTOGRÁFICO					
					
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO					
animal encontrado na area de platio					
ANAMNESE E DADOS CLINICOS					
animal teve umna parada cardiaca ocasionada por stress.					
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO		
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311		
Amparo / SP - 07/12/2022					


consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					176	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
21/12/2022	15:15	canteiro do administrativo	Infraestrutura	308500	7491373	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
HERPETOFAUNA	Squamata	Colubridae	<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-verde	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Adulto	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
21/12/2022	311054	7493163	Não	Não	Soltura	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
 <p>Medico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontas Amparo, São Paulo Amparo E 13838-170 R. do Desempenho, 304 - 13833-330</p>			 <p>Medico Veterinário Altamir Neto Medicina veterinária e consultoria Ambiental Barragem Duas Pontas Amparo, São Paulo Amparo E 13838-170 R. do Desempenho, 304 - 13833-330</p>			
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
animal encontrado circulando pelo patio do administrativo						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
animal saudável encaminhado para soltura						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 21/12/2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					177	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11.01.2022	15:30	fiscalização	Infraestrutura	308490	7491367	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
AVIFAUNA	Piciformes	Dipsadidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca-maracanã	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Filhote	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
	301154	7435554	Não	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
os animais foram retirados do forro da infraestrutura da fiscalização						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
os animais se encontram se em bom estado de saúde, porem são filhotes e precisam ser alimentados manualmente, os mesmos serem encaminhados para o cras mata ciliar.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11.01.2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					178	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11.01.2022	15:30	fiscalização	Infraestrutura	308490	7491367	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
AVIFAUNA	Piciformes	Dipsadidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca-maracanã	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Filhote	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
	301154	7435554	Não	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
os animais foram retirados do forro da infraestrutura da fiscalização						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
os animais se encontram se em bom estado de saude, porem são filhotes e precisam ser alimentados manualmente, os mesmos serem encaminhados para o cras mata ciliar.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11.01.2022						

consórcio	PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES				FICHA ID	
					179	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11.01.2022	15:30	fiscalização	Infraestrutura	308490	7491367	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
AVIFAUNA	Piciformes	Dipsadidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca-maracanã	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Filhote	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
	301154	7435554	Não	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
os animais foram retirados do forro da infraestrutura da fiscalização						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
os animais se encontram se em bom estado de saúde, porem são filhotes e precisam ser alimentados manualmente, os mesmos serem encaminhados para o cras mata ciliar.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11.01.2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					180	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11.01.2022	15:30	fiscalização	Infraestrutura	308490	7491367	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
AVIFAUNA	Piciformes	Dipsadidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca-maracanã	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Filhote	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
	301154	7435554	Não	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
os animais foram retirados do forro da infraestrutura da fiscalização						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
os animais se encontram se em bom estado de saúde, porem são filhotes e precisam ser alimentados manualmente, os mesmos serem encaminhados para o cras mata ciliar.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11.01.2022						

PRONTUÁRIO DE ANIMAIS SILVESTRES					FICHA ID	
					181	
DADOS DO RESGATE FAUNA SILVESTRE						
DATA	HORA	LOCAL / ÁREA	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	COORDENADAS		
11.01.2022	15:30	fiscalização	Infraestrutura	308490	7491367	
IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA						
GRUPO	ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	DECRETO 63.853/2018	
AVIFAUNA	Piciformes	Dipsadidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca-maracanã	DD-Dados Insuficientes	
DADOS BIOMÉTRICOS						
CORPO (cm)	CAUDA (cm)	PESO (g)	SEXO	ESTAGIO	ESTADO FÍSICO	
			ND	Filhote	Saudável	
DADOS DA DESTINAÇÃO						
DATA	COORDENADAS		ACIDENTE DEVIDO À OBRA	QUARENTENA	DESTINO	
	301154	7435554	Não	Sim	CRAS - Mata Ciliar	
REGISTRO FOTOGRÁFICO						
						
HISTÓRICO DO RESGATE: MANEJO						
os animais foram retirados do forro da infraestrutura da fiscalização						
ANAMNESE E DADOS CLINICOS						
os animais se encontram se em bom estado de saúde, porem são filhotes e precisam ser alimentados manualmente, os mesmos serem encaminhados para o cras mata ciliar.						
COORDENADOR GERAL			VETERINARIO			
EMERSON ANTONIO PEREIRA DE SOUZA CRBIO 82222/01 SP			ALTAMIR PEDRO DE OLIVEIRA NETO CRMV MG 19311			
Amparo / SP - 11.01.2022						

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-12-PMCF

Boletim Semanal

Boletim - PBIO – Outubro de 2022



Febre maculosa .

O que é a febre maculosa:

Doença infecciosa com uma erupção característica, muitas vezes transmitida pela picada de um carrapato.

A febre maculosa é uma doença possivelmente fatal que costuma ser causada pela picada de um carrapato infectado com bactérias da família Rickettsia.

Os sintomas incluem febre, dor de cabeça e dores musculares. Pode haver erupções, geralmente com pele escura ou crosta no local da picada de carrapato.

A febre maculosa responde bem ao tratamento imediato com antibióticos.

Como ocorre o contágio:

Nos humanos, a febre maculosa brasileira (FMB) é adquirida pela picada do carrapato infectado com riquetsia, e a transmissão geralmente ocorre quando o artrópode permanece aderido ao hospedeiro por um período de 4 a 6 horas.

Nos carrapatos, a perpetuação das riquetsias é possibilitada por meio da transmissão vertical (transovariana), da transmissão estágio-estádio (transtadial) ou da transmissão através da cópula, além da possibilidade de alimentação simultânea de carrapatos infectados com não infectados em animais com suficiente riquetsemia. Os carrapatos permanecem infectados durante toda a vida, em geral de 18 a 36 meses



Quais os sintomas da doença:

Dores locais: nas articulações, no abdômen ou nos músculos

No corpo: febre, calafrios ou perda de apetite

No aparelho gastrointestinal: náusea ou vômito

Na pele: erupções ou manchas vermelhas

Também é comum: dor de cabeça, erupção nos pés e nas mãos, sensibilidade à luz ou vermelhidão nos olhos



Tratamento :

O sucesso do tratamento, com consequente redução da letalidade potencialmente associada à FMB, está diretamente relacionado à precocidade de sua introdução e à especificidade do antimicrobiano prescrito. Atualmente, as evidências clínicas, microbiológicas e epidemiológicas estabelecem que a doxiciclina é o antimicrobiano de escolha para terapêutica de todos os casos suspeitos de infecção pela *Rickettsia rickettsii* e de outras riquetsioses, independentemente da faixa etária e da gravidade da doença. Na impossibilidade de utilização da doxiciclina, oral ou injetável, preconiza-se o cloranfenicol como droga alternativa.

Boletim Semanal

Boletim - P BIO – Novembro de 2022



Animais Exóticos

Animal exótico é todo aquele que não ocorre naturalmente numa determinada região geográfica e que foi trazido acidental ou intencionalmente pelo homem.

Estes são alguns exemplos de espécies exóticas que existem no Brasil: Tilápia no Nilo, Javali, Abelha africana, *Aedes Aegyptii*, coral-sol são exemplos de espécies exóticas que passaram a morar no Brasil.



O subprograma de resgate de fauna também resgata a estes animais, porém os mesmo não podem ser reintroduzido de volta a natureza.



Riscos

- Competem por espaço com a fauna local;
- Competem com comida;
- Doenças;
- Dizimar espécies;
- Interferem na economia do país;

Boletim Semanal

Boletim - PBIO – Dezembro de 2022



Cuidado com animais - Resgate - IBAMA

Para realizar os resgates nosso corpo técnico precisa estar devidamente cadastrado e autorizado pelos órgãos competentes estaduais e federais. São eles quem decidem as medidas e autorizam o funcionamento de programas de resgate.

Pontos avaliados previamente a licença para manejo são:

- ❖ Tipo fauna pertencente;
- ❖ Estrutura necessária;
- ❖ Materiais necessário;
- ❖ Corpo técnico necessário;
- ❖ Licença para manejo junto ao órgão estadual;



Cuidados que desenvolvemos com os animais :

- ❖ Manejo a campo;
- ❖ Triagem;
- ❖ Cuidados emergenciais;
- ❖ Neonatologia;
- ❖ Reaproveitamento científico;
- ❖ Realocação de animais;
- ❖ Reabilitação;
- ❖ Educação ambiental crianças e adultos;





TRÂNSITO ANIMAL

Por ano morrem 475 milhões de animais silvestres atropelados nas estradas brasileiras

17 por segundo
1,3 milhão por dia
475 milhões por ano
284,4 milhões em 2020

450 espécies de animais são atropeladas no Brasil, inclusive os ameaçados de extinção

99 mamíferos = 22%
229 de aves = 51%
90 de répteis = 20%
32 anfíbios = 7%

Reservas

Entre federais, estaduais e municipais, são mais 2,4 mil áreas ecológicas cercadas de estradas

777 de proteção integral, com área de 663,4 mil km², que incluem estações ecológicas, monumentos naturais, parques e refúgios de vida silvestre

1.669 de uso sustentável com 1,8 milhão de km², como florestas, reservas de fauna, áreas de proteção ambiental e de relevante interesse ecológico

2.446 unidades de conservação no total em uma área de cerca de 2,5 milhões de km²

Radar

Área monitorada e investimentos do governo são insuficientes

- DNIT monitora menos de 6 mil km² de rodovias no país
- Atualmente, são 20 empreendimentos monitorados e 200 pessoas mobilizadas
- O investimento foi de R\$ 70 milhões em uma década, entre 2010 e julho de 2020

Pandemia

Mais animais atropelados e risco maior durante a pandemia

- Com redução de movimentação humana, os animais arriscam-se mais nas travessias
- O risco aumenta nas rodovias por conta da circulação mais livre de animais
- Segundo a UFAM, cerca de 90 onças são atropeladas por ano no Brasil
- A média era de 7,5 onças atropeladas por mês. Com a pandemia, aumentou e, em março, foram 9 atropelamentos
- As regiões Sul e Sudeste são as que mais registram acidentes com grandes felinos nas estradas
- A presença dos animais em passagens de fauna existentes aumentou 30% em relação ao ano anterior por conta da pandemia

Custos

Em São Paulo, o custo médio anual com acidentes envolvendo animais é de R\$ 56 milhões

- Média de custo de R\$ 21,6 mil por acidente. Quando há vítimas, o custo é ainda maior
- Em 91,7% dos casos judicializados, as vítimas ou famílias de vítimas ganham causas contra concessionárias por conta de acidentes com animais
- Por ano, são R\$ 2,4 milhões em indenizações apenas em São Paulo
- Em média, 3% dos acidentes envolvem animais e, destes, 18,5% resultam em pessoas com ferimentos graves ou vítimas fatais



BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XIII - Programa de Monitoramento de Biota Aquática

Março/2023

Período: Outubro/2022 a Janeiro/2023



www.daepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS **PROGRAMAS AMBIENTAIS** **BARRAGEM DUAS PONTES**

8º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Biota Aquática

0334-02-AS-RQS-0008-R00-PMBA

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2022 a janeiro de 2023

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	11
3.1	Equipe Técnica	11
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.....	12
4.1	Atendimento aos Objetivos e Metas e, Indicadores do Programa	12
4.1.1	Atendimento aos Objetivos.....	12
4.1.2	Atendimento às Metas	13
4.1.3	Indicadores	14
4.2	Resumos das Atividades Anteriores - Histórico	16
4.3	Atividades Desenvolvidas no Período	18
4.3.1	Campanha de Monitoramento de Biota Aquática.....	18
4.3.2	Planejamento das Próximas Atividades	29
5	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA.....	30
6	ANEXOS.....	32



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Pontos de amostragem do Monitoramento da Biota Aquática..... 20

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Ponto 01 Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).	28
Foto 2 - P02 Rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada (Data:27/10/2022).	28
Foto 3 – P03 Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).	28
Foto 4 – P04 Ribeirão do Pantaleão, principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:27/10/2022).	28
Foto 5 – P06 Córrego da Boa Vista, no lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:27/10/2022).	28
Foto 6 – P01M Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).	28

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica	11
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.....	12
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	13
Quadro 4 – Indicadores.....	15
Quadro 5 – Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes.....	18
Quadro 6 – Pontos de coleta de amostras biota aquática.....	18
Quadro 7 – Cronograma.....	31

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 KPE-CETENCO apresenta o **8º 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 004/DAEE/2017/DLC.

Amparo, 21 de fevereiro de 2023.

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 conforme elementos técnicos do Contrato: **Nº 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 2022 a 31 de janeiro de 2023**.

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
Emerson Antonio Pereira de Souza	Coordenador do meio biótico	Biólogo	CRBio 082222/1-D
Altamir Pedro de oliveira Neto	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 19311-MG
Vilma Maria Cavinatto Rivero	Responsável Técnica	Bióloga	CRBio 06912-01
Thais Viti	Análises do Zooplâncton	Bióloga	CRBio 100498/01-D
Cristiane Midori Suga	Análises dos Invertebrados Bentônicos	Bióloga	CRBio 89905/01-D
Leny Célia da Silva Correia	Análises dos Invertebrados Bentônicos	Biólogo	CRBio 86499/01-D
Bianca Reis Castaldi Tocchi	Análises do Fitoplâncton	Oceanógrafa	AOCEANO 2311
Edson Wilmsen Ferreira	Amostragem das Comunidades Aquáticas	Tecnólogo Ambiental	CRQ 04266157
Josefa Oliveira dos Santos	Elaboração do Relatório Técnico	Tecnóloga em Gestão Ambiental	CRQ 04265303
Jaqueline Cristiane Siquitelli	Elaboração do Relatório Técnico	Bióloga	CRBio 109405/01-D
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Elaboração do Relatório Técnico e Amostragem de Macrófitas Aquáticas	Bióloga	CRBio 082208/01
Renan Guimarães Mazuchi	Elaboração do Relatório Técnico	Engenheiro Ambiental	CREA 5069786318

Quadro 1 – Equipe técnica

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

4.1 Atendimento aos Objetivos e Metas e, Indicadores do Programa

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

4.1.1 Atendimento aos Objetivos

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUATICA		
Objetivos	Status	Justificativa
Relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos	Em atendimento	Estão sendo realizadas as campanhas quadrimestrais para relacionar os resultados obtidos com os dados de qualidade da água e dos sedimentos.
Monitorar o desenvolvimento do fitoplâncton, incluindo a contagem de células de cianobactérias, e sua relação com o nível de trofia do ecossistema aquático	Em andamento	O monitoramento está sendo realizadas nas campanhas quadrimestrais e apresentado em relatório.
Identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas	Em andamento	Na coleta de amostras busca-se identificar a presença de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção ou exóticas.
Manter a concentração de células de cianobactérias em níveis condizentes com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces.	Em andamento	É verificado nas campanhas, possíveis alterações na concentração de células de cianobactérias para possível controle.
Acompanhar o crescimento das macrófitas aquáticas, sobretudo na área do manancial projetado;	Em andamento	As alterações são acompanhadas nas campanhas.
Subsidiar medidas de controle e manejo das macrófitas, se necessário;	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: 54 táxons / Maior riqueza relativa de Bacillariophyceae, com (27,8%), Chlorophyceae (24,1%) e Euglenophyceae (13%).</p> <p>Zooplâncton: 23 táxons / Maior riqueza relativa de rotífera (rotíferos), com (34,8%) do total de táxons, seguidos por Protozoa (21,7%) e por microcrustáceos da classe Branchiopoda (ordem Cyclopoida (13%),</p> <p>Invertebrados \ bentônicos: 25 táxons / Maior riqueza relativa de insetos, com 56% da riqueza, seguido de anelídeos (20%) e moluscos (16%), os grupos dos colêmbolos e nemátodos foram menos representativos (4% cada).</p> <p>Macrófitas Aquáticas: 47 táxons / Maior riqueza relativa de considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral o predomínio de anfíbias, compreendendo 34 táxons (72%), seguidas das emergentes com 12 táxons (26%), sendo de menor expressão as flutuantes fixas (2%).</p>
Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência.	<p>Fitoplâncton: Dentre os 54 táxons inventariados, três foram comuns a todos os pontos (100%), sendo considerados muito frequentes, correspondendo as diatomáceas <i>Nitzschia</i> sp. 1 e <i>Ulnaria ulna</i>, além de <i>Cryptophyceae</i> N.I. Foram consideradas muito frequentes (com 80%) também as bacilariófitas <i>Gomphonema</i> sp1, <i>Naviculaceae</i> N.I. 1, <i>Navicula</i> sp. 1, <i>Pinnularia</i> sp. 1, as clorófitas <i>Desmodesmus</i> sp. 1 e <i>Monoraphidium griffithii</i>, e a coscinodiscofícea <i>Melosira varians</i></p> <p>Zooplâncton: Do conjunto de 23 táxons inventariados, apenas <i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i> esteve presente em todos os pontos (100% de frequência de ocorrência). Foram também muito frequentes (80%), de acordo com a classificação de Souza et al. (2009), copepoditos de <i>Cyclopoida</i>, nemátodos, e rotíferos da classe <i>Bdelloidea</i> não identificados.</p> <p>Invertebrados \ bentônicos: Na malha amostral, foram encontrados em todos os pontos amostrais os oligoquetas <i>Tubificinae</i> sem queta capilar (100% de frequência de ocorrência). De acordo com a classificação proposta por Souza et al. (2009) foram considerados frequentes (entre 50 e 80%) anelídeos da família <i>Glossiphoniidae</i>, larvas de dípteros do gênero <i>Chironomus</i> sp. e do gênero <i>Nanocladius</i> sp. (família <i>Chironomidae</i>), e filo <i>Nematoda</i> (N.I.), indicando adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais do rio Camanducaia e afluentes.</p> <p>Macrófitas Aquáticas: a maioria (83%) dos táxons foi classificada como pouco frequente segundo Souza et al. (2009), com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados. Seis táxons foram classificados como frequente com presença entre 50 e 80% e duas espécies como muito frequente com percentuais iguais ou superiores a 80% das amostras coletadas na rede de amostragem.</p>
Densidade e Abundância Relativa das Comunidades Planctônicas e Bentônicas.	<p>Fitoplâncton: A densidade obtida dessa comunidade na oitava campanha foi muito baixa na maioria dos pontos da rede amostral, com pouca variação no rio Camanducaia, onde foram registrados valores entre 12 org./mL (P02) e 8 org./mL (P03). O ribeirão do Pantaleão (P04) seguiu o padrão de baixa densidade (8 org./mL), enquanto que, no córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.756 org./mL). Esse córrego se encontra represado no trecho amostrado e, portanto, tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica.</p> <p>Zooplâncton: No rio Camanducaia, a densidade foi mais elevada na região a montante do futuro reservatório (P01), com 18.481 org./m³, decaindo para a região do futuro reservatório em 1.050 org./m³, no ponto P02, e também com menor valor a jusante, com 3.970 org./m³ no P03. De modo geral, as densidades de zooplâncton tendem a ser mais elevadas nos ambientes com maior grau de eutrofização (CETESB, 2021), condição que tende a ocorrer com maior intensidade no ponto P01 do rio Camanducaia, uma vez que se situa a jusante da zona urbana de Amparo, sendo receptor dos efluentes domésticos e industriais gerados nesta cidade. No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computado o menor valor para a densidade de zooplâncton, com 260 org./m³. O lago do córrego Boa Vista (P06) se destacou ao apresentar maiores densidades de fitoplâncton, no entanto, teve valores menores de zooplâncton, com 995 org./m³.</p> <p>Invertebrados \ bentônicos: Observou-se no rio Camanducaia ampla variação na densidade entre os pontos. O valor máximo de densidade foi registrado a montante do futuro reservatório, após a zona urbana de Amparo (P01), com 1.069 org./m², decaindo no ponto P02, próximo à barragem projetada, com 46 org./m², e aumentando levemente em P03, a jusante do futuro reservatório, com 315 org./m². No ribeirão do Pantaleão (P04) foi registrada a densidade de 1.832 org./m² e no lago do córrego Boa Vista (P06), foram computados 310 org./m².</p>
Índices de Diversidade e Equitabilidade das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	<p>Fitoplâncton: No rio Camanducaia, a diversidade variou entre 3 bits.ind⁻¹ (P01) e 4,0 bits.ind⁻¹ (P02). No ribeirão Pantaleão a diversidade foi de 3,18 bits.ind⁻¹, e no lago do córrego da Boa Vista (P06) foi de 2,38 bits.ind⁻¹. O índice de equitabilidade seguiu um padrão relativamente semelhante ao da diversidade, com valores acima de 0,6, e resultado mais elevado no ponto P03 (0,98) e o menor resultado no ponto P06, devido à maior densidade de euglenófitas (0,64).</p> <p>Zooplâncton: No rio Camanducaia, a diversidade foi semelhante entre os pontos, com mínimo de 0,22 bits.ind⁻¹ (P01) aumentando nos setores a jusante até o máximo de 1,25 bits.ind⁻¹ (P03). No ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02) a diversidade esteve intermediária ao patamar dos trechos a montante e a jusante. A presença de grupos com maiores densidades nestes pontos influencia nos resultados obtidos para o índice de diversidade.</p> <p>Invertebrados \ bentônicos: a diversidade variou de 0,78 bits.ind⁻¹, no ponto P01, a 1,63 bits.ind⁻¹ em P03, refletindo a maior riqueza e menor dominância numérica de um único táxon neste ponto. No ribeirão do Pantaleão (P04) a diversidade foi a mais alta da malha amostral, com 2,37 bits.ind⁻¹, enquanto no lago do córrego da Boa Vista (P06) a diversidade teve 2,16 bits.ind⁻¹.</p>

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA AQUÁTICA	
Indicador	Status
Índice de Similaridade	<p>Fitoplâncton: Os resultados deste indicador apontam a formação principalmente do cluster que agrupou os pontos no rio Camanducaia, com maior proximidade entre P01 e P03, mas agregando também o P02 (>50% de similaridade). O ponto P04, no ribeirão do Pantaleão, assemelha-se fracamente a este grupo (em cerca de 35%), e o ponto P06, no lago do córrego Boa Vista, que teve os valores mais elevados de densidade dentre os locais monitorados, obteve maior disparidade em relação aos demais.</p> <p>Zooplâncton: evidenciou baixo nível de similaridade entre os pontos da malha amostral. Os pontos representativos de sistemas lóticos (rio Camanducaia e ribeirão do Pantaleão), estiveram mais próximos, divergindo do ponto de natureza lêntica (P06). Tal como os resultados obtidos para o fitoplâncton, houve formação do cluster reunindo os pontos do rio Camanducaia, dentre os quais os pontos P01 e P03 foram os mais semelhantes, ainda assim, com similaridade abaixo de 30% nesta campanha. Nestes pontos, as densidades se mantiveram em um mesmo patamar para os rotíferos Bdelloidea principalmente.</p> <p>Invertebrados bentônicos: Com base nesse indicador, observou-se baixo nível de similaridade (<40%), entre os pontos. Os pontos P03 e P04 agruparam-se fracamente (12% de similaridade), em decorrência de semelhanças na riqueza de anelídeos. O ponto P02 (em cerca de 20% de similaridade) assemelhou-se fracamente ao agrupamento de P01 e P06, que se reuniram com <25% de semelhanças. Nesses pontos, foi observada ausência ou baixa quantidade de moluscos, e maiores densidades de insetos.</p> <p>Macrófitas Aquáticas: 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).</p>
Padrões de qualidade conforme Resolução Conama 357/05 (Contagem de células de cianobactérias).	A contagem de células de cianobactérias evidenciou conformidade com a 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: Os resultados apontam condição Boa para o ponto P03, localizado a jusante das obras no rio Camanducaia, devido aos maiores valores de diversidade e à presença de um táxon considerado possivelmente sensível a alterações ambientais, e condição ruim para os pontos P01 e P02, no mesmo curso de água, devido a baixa riqueza, diversidade e maior dominância de grupos tolerantes. O ribeirão Pantaleão (P04) mostrou condição Boa, classificado nesta categoria pela maior riqueza de táxons e pela presença de táxons sensíveis. O ponto P06, no lago do córrego Boa Vista, obteve classificação Ruim, semelhante à dos dois pontos do rio Camanducaia, em decorrência do cálculo do seu índice apresentar maior ponderação para a riqueza, por ser um ambiente lêntico.</p> <p>Os resultados obtidos para os sedimentos no contexto do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos em outubro de 2022 apontam maiores frações de areia fina e muito fina para os pontos P01 e P02, maiores proporções de argila e silte para os pontos P03 e P06, e frações arenosas média e grossa no ponto P04. Devido ao reduzido espaço intersticial e à adsorção de compostos às partículas mais finas do sedimento, os pontos P01, P03 e P06 apresentaram maiores concentrações para alguns metais avaliados, além de fósforo total. As diferenças observadas podem refletir na riqueza e diversidade de organismos da comunidade bentônica, uma vez que interferem na disponibilidade de diferentes nichos e habitats.</p> <p>ICZ: 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. Espécie exótica: rotífero <i>Kellicottia bostoniensis</i> - ocorrência restrita no lago do córrego Boa Vista (P06)</p> <p>Invertebrados bentônicos: Não apresenta gêneros com grau de ameaça. Duas espécies exóticas: bivalve <i>Corbicula fluminea</i> (P02, P03, P04 e P06) e o gastrópode <i>Melanoides tuberculatus</i> (P02)</p> <p>Macrófitas aquáticas: nenhuma espécie é considerada ameaçada. A maioria das plantas é nativa, exceto oito espécies consideradas naturalizadas no país (<i>Ruellia</i> sp., <i>Ageratum conyzoides</i>, <i>Cardamine bonariensis</i>, <i>Drymaria cordata</i>, <i>Commelina diffusa</i>, <i>Cyperus mundtii</i>, <i>Leonurus japonicus</i>, <i>Urochloa brizantha</i>). Somente uma espécie é considerada endêmica (<i>Cyperus virens</i>).</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;

- 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.
- O 1º relatório quadrimestral foi entregue em outubro de 2020.
- 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.
- As coletas das amostragens de campo da 3ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas nos dias 23, 24 e 25 de fevereiro de 2021.
- Em fevereiro de 2021 foi entregue o 2º relatório quadrimestral correspondente aos meses de outubro de 2020 a janeiro de 2021.
- Em maio de 2021 foi entregue o 3º relatório quadrimestral correspondente aos meses de fevereiro a junho de 2021.
- As coletas das amostragens de campo da 4ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas nos dias 29 e 30 de junho de 2021 no período seco.
- Em outubro de 2021 foi realizada a 5ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas nos dias 28 e 29 de outubro de 2021 na transição entre o período seco e o chuvoso.
- Em março de 2022 foi realizada a 6ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática no período chuvoso.
- Em junho de 2022 foi realizada a 7ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática no período seco.
- Em outubro de 2022 foi realizada a 8ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática no de transição de seco para chuvoso.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Campanha de Monitoramento de Biota Aquática

As coletas das amostragens de campo da 8ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas no mês de outubro de 2022. No período seco, conforme o **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
3ªC	Fevereiro de 2021	Chuvoso	Implantação
4ªC	Junho 2021	Seco	Implantação
5ªC	Outubro de 2021	Transição do período seco para chuvoso	Implantação
6ªC	Fevereiro de 2022	Chuvoso	Implantação
7ªC	Junho 2022	Seco	Implantação
8ªC	Outubro 2022	Transição do período seco para chuvoso	Implantação

Quadro 5– Campanhas realizadas no âmbito do programa de monitoramento da biota aquática da Barragem Duas Pontes.

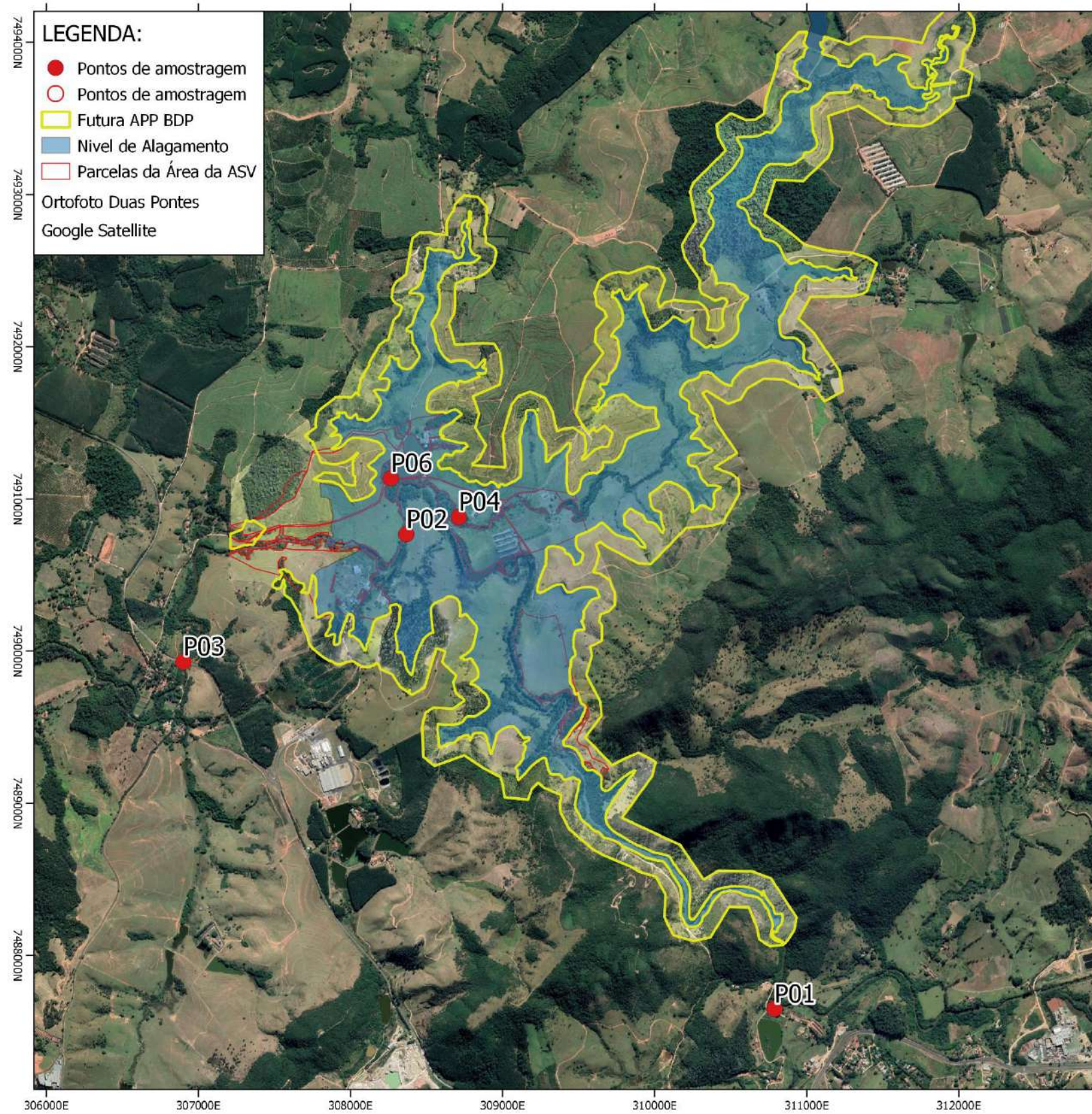
Para a atual campanha foram coletados dados de 5 pontos amostrais propostos no Plano Básico Ambiental, conforme discriminado no **Quadro 6**.

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

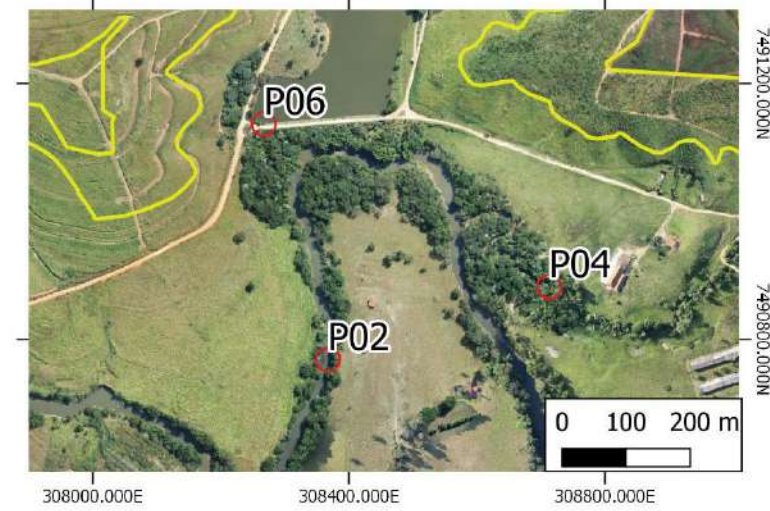
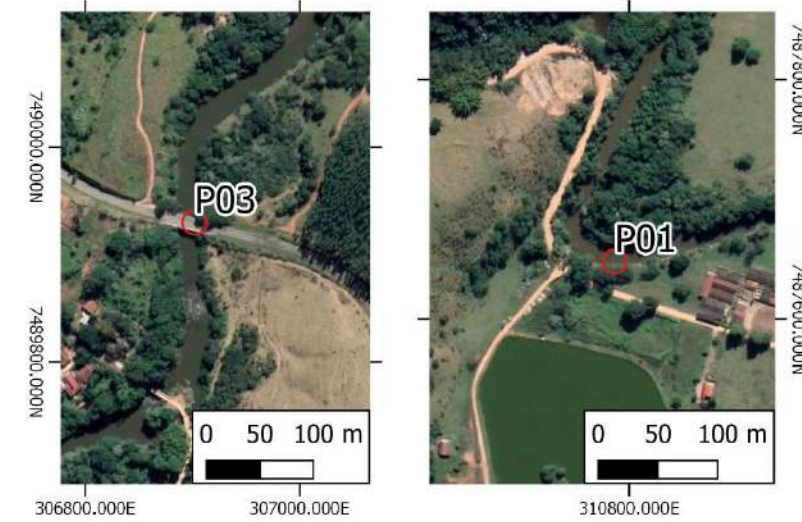
Quadro 6 – Pontos de coleta de amostras biota aquática.

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).

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 8ª campanha de monitoramento no âmbito da Barragem Duas Pontes, conduzida no início do período chuvoso (outubro/2022).

As coletas das amostragens de campo da 8ª Campanha de Monitoramento de Biota Aquática foram realizadas nos dias 28 e 29 de outubro de 2022 os dados se encontram no **(ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008.00-PMBA)**.

Fitoplâncton

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, foi inventariado o total de 54 táxons do fitoplâncton. No geral, verificou-se predomínio qualitativo de diatomáceas Bacillariophyceae, algas verdes Chlorophyceae e Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Os valores de riqueza do fitoplâncton obtidos na oitava campanha variaram entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia, com máximo de 31 táxons (P03) e mínimo de 22 táxons (P02), enquanto o ribeirão do Pantaleão (P04) foi o ambiente de menor riqueza com 15 táxons e o lago do córrego Boa Vista obteve com 20 táxons. Uma vez que as obras de infraestrutura para implantação do empreendimento se encontram nas proximidades do ponto P02, a menor riqueza registrada neste ponto, nesta campanha, pode ter algum efeito associado às alterações na qualidade de água deste local.

Dentre os 54 táxons inventariados, três foram comuns a todos os pontos (100%), sendo considerados muito frequentes, correspondendo as diatomáceas *Nitzschia* sp. 1 e *Ulnaria* ulna, além de Cryptophyceae N.I. Foram consideradas muito frequentes (com 80%) também as bacilariófitas *Gomphonema* sp1., Naviculaceae N.I. 1, *Navicula* sp. 1, *Pinnularia* sp. 1, asclerofíceas *Desmodesmus* sp. 1 e *Monoraphidium griffithii*, e a coscinodiscófitas *Melosira varians*. A maioria dos táxons registrados como muito frequentes já teve ocorrência verificada em amostragens anteriores deste programa, o que reforça que estão adaptados às condições ambientais no trecho monitorado, além de serem exemplares típicos do plâncton de rios.

A densidade obtida dessa comunidade na oitava campanha foi muito baixa na maioria dos pontos da rede amostral, com pouca variação no rio Camanducaia, onde foram registrados valores entre 12 org./mL (P02) e 8 org./mL (P03). O ribeirão do

Pantaleão (P04) seguiu o padrão de baixa densidade (8 org./mL), enquanto que, no córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.756 org./mL). Esse córrego se encontra represado no trecho amostrado e, portanto, tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica.

A baixa densidade esteve presente nos três pontos no rio Camanducaia, inclusive no em P02, próximo das obras em andamento, apesar dos bons resultados atingidos para os índices de IVA e IQA, da baixa turbidez e da presença de fósforo nas águas, conforme verificado no Programade Qualidade das Águas Superficiais. Estes resultados, observados para a malha amostral como um todo, podem ter relação com eventos de chuva prévios na região, não apresentando relação direta com as atividades de implantação do empreendimento.

Ainda de acordo com os resultados de qualidade da água a concentração de clorofila-a se manteve em conformidade com a legislação vigente, em toda a rede amostral, atingindo o máximo no lago do córrego Boa Vista (P06), com 9,61 µg/L, local onde houve também maior densidade do fitoplâncton. Contudo, os dados do Índice de Estado Trófico – IET demonstraram grau de trofia mediano nos pontos amostrados, onde o IET foi Mesotrófico, reflexo da concentração de fósforo total.

A contagem de células de cianobactérias evidenciou conformidade com a Resolução CONAMA 357/05. Na extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), a densidade máxima foi de apenas 6 cél./mL (P01), estando as demais amostras abaixo do limite de quantificação do método. No ribeirão do Pantaleão (P04), esses organismos também estiveram ausentes em termos quantitativos. No lago do córrego da Boa Vista (P06) foi registrada a densidade de 479 cél./mL. Foram observados apenas dois táxons, sendo *Merismopedia* sp. 1 registrado no P01 e *Aphanocapsa* sp. 1, que obteve maior densidade, presente no P06. Apesar das baixas densidades, estes gêneros reúnem espécies potencialmente produtoras de cianotoxinas, em especial *Aphanocapsa* (CETESB, 2013).

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.

A diversidade de espécies tendeu a ser mais elevada no rio Camanducaia (P02), e também no ponto P03. A diversidade mais baixa foi encontrada no lago do córrego da Boa Vista (P06), devido à combinação de pequena riqueza e alta dominância numérica de uma única espécie. Refletindo os padrões expostos, os resultados do índice de similaridade apontaram um baixo nível de semelhança na estrutura das comunidades entre os pontos separando ambientes lóticos e lêntico.

Zooplâncton

Na oitava campanha de monitoramento da biota aquática, a análise qualitativa do zooplâncton apontou a ocorrência de 23 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio Camanducaia e em seus contribuintes, a maioria integrante dos grupos dos Arthropoda, Rotifera e Protozoa. No rio Camanducaia, a riqueza apresentou alguma variação entre os pontos, com mínimo de quatro (P01) e máximo de 10 táxons (P03). No ribeirão do Pantaleão (P04) foram computados nove táxons, enquanto que no lago córrego da Boa Vista (P06) foram contabilizados 15 táxons. Em todos os pontos observou-se predomínio qualitativo de protozoários ou de rotíferos, seguido por ciclopoídes, padrão recorrente nos ecossistemas aquáticos continentais.

Do conjunto de 23 táxons inventariados, apenas *Centropyxis cf. aculeata* esteve presente em todos os pontos (100% de frequência de ocorrência). Foram também muito frequentes (80%), de acordo com a classificação de Souza *et al.* (2009), copepoditos de Cyclopoida, nemátodos, e rotíferos da classe Bdelloidea não identificados. Na comunidade zooplânctônica, não se identificou a ocorrência de espécie considerada exótica e invasora. Dentre as espécies registradas no rio Camanducaia e afluentes não há táxons ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 300/22 e o Decreto Estadual nº 63.853/18.

Em termos quantitativos, a densidade do zooplâncton apresentou flutuações, o que pode ser atribuído a diversos fatores ambientais, disponibilidade de alimentos, condição hidrodinâmica dos cursos d'água, grau de trofia, dentre outros. No rio Camanducaia, a densidade foi mais elevada na região a montante do futuro reservatório (P01), com 18.481 org./m³, decaindo para a região do futuro reservatório em 1.050 org./m³, no ponto P02, e também com menor valor a jusante, com 3.970 org./m³ no P03. No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computado o menor valor para a densidade de

zooplâncton, com 260 org./m³. O lago do córrego Boa Vista (P06) se destacou ao apresentar maiores densidades de fitoplâncton, no entanto, teve valores menores de zooplâncton, com 995 org./m³.

No rio Camanducaia, a elevada densidade observada no ponto P01 se deve principalmente à contribuição dos rotíferos, com destaque aos organismos da classe Bdelloidea (17.835 org./m³), e contribuição de nemátodos (646 org./m³). Nos demais pontos deste rio (P02 e P03), os rotíferos da classe Bdelloidea e protozoários predominaram, devido principalmente às contribuições de *Centropyxis cf. aculeata*, e em menor proporção, à nemátodos. Em P3, observou-se também a contribuição de copepoditos de ciclopóides.

No ribeirão Pantaleão (P04), tiveram relevância as larvas de bilvalves. No lago do córrego Boa Vista (P06), foram registradas densidades para mais táxons de rotíferos, dentre os quais se destacaram *Polyarthra* sp. 01 e *Brachionus forficula*, além de microcrustáceos náuplios de ciclopóides.

No rio Camanducaia, a diversidade foi semelhante entre os pontos, com mínimo de 0,22 bits.ind⁻¹ (P01) aumentando nos setores a jusante até o máximo de 1,25 bits.ind⁻¹ (P03). No ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02) a diversidade esteve intermediária ao patamar dos trechos a montante e a jusante. A presença de grupos com maiores densidades nestes pontos influencia nos resultados obtidos para o índice de diversidade. No ribeirão do Pantaleão, a diversidade foi relativamente alta, em comparação aos pontos do rio Camanducaia, com 2,39 bits.ind⁻¹. No lago do córrego Boa Vista (P06), a diversidade foi a mais alta registrada na malha amostral, com 2,96 bits.ind⁻¹, sendo este ambiente o de maior riqueza.

A análise de similaridade evidenciou baixo nível de semelhança (< 30%) entre os afluentes e o rio Camanducaia. Similarmente ao verificado para o fitoplâncton, os pontos do rio Camanducaia formam um cluster onde o P02 é menos semelhante aos demais, e há a separação do único ponto lenticóide amostrado, como menos similar aos demais.

Invertebrados Bentônicos

Na oitava campanha de monitoramento da biota aquática foi registrado o total de 25 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza de insetos, seguidas de anelídeos e moluscos. Dentre os insetos, o grupo mais especioso foi o dos

quironomídeos, os quais possuem táxons relativamente resistentes às alterações ambientais.

A análise da riqueza por ponto demonstra que os pontos amostrais distribuídos no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) tiveram valores variando de três táxons no ponto P02 a sete táxons cada em P01 e P03. Embora o maior número de táxons presentes pertença à família Chironomidae (Diptera, Insecta) também foram encontrados neste rio (P03) ninfas das ordens Odonata (família Libellulidae) e Trichoptera (família Hydroptilidae).

No lago formado pelo córrego da Boa Vista (P06), que representa um sistema lêntico, a riqueza foi de oito táxons, em maior parte representado por anelídeos oligoquetos da ordem Tubificida e predominantemente organismos tolerantes ao enriquecimento orgânico e resistentes a alterações ambientais.

Nas comunidades bentônicas avaliadas, foi identificado um molusco exótico, o bivalve *Corbicula fluminea*, o qual também é considerado invasor, sendo relacionado à modificação na estrutura da comunidade e ao declínio de populações nativas de moluscos bentônicos no Brasil. A espécie *C. fluminea* ocorreu apenas no ribeirão do Pantaleão, porém vale indicar que a ocorrência desta espécie em todos os pontos em campanhas anteriores (outubro/2018 e outubro/2020). Também ressalta-se a presença da espécie exótica *Melanoides tuberculatus* (gastropode) no P06, que possui importância médica, pois podem atuar como hospedeiros intermediários de parasitas, como *A. cantonensis* e *C. formosanus* (MMA, 2016). Os invertebrados bentônicos registrados na oitava campanha não constam nas listas das espécies ameaçadas (Portaria MMA nº 300/22 e Decreto Estadual nº 63.853/18).

Na análise quantitativa, observou-se no rio Camanducaia ampla variação na densidade entre os pontos. O valor máximo de densidade foi registrado a montante do futuro reservatório, após a zona urbana de Amparo (P01), com 1.069 org./m², decaindo no ponto P02, próximo à barragem projetada, com 46 org./m², e aumentando levemente em P03, a jusante do futuro reservatório, com 315 org./m². No ponto P01 do rio Camanducaia foi registrada dominância de larvas de insetos dípteros, com destaque para *Chironomus* sp., táxon característico de ambientes impactados. Em P02, verificou-se a contribuição dos Tubificidae sem queta capilar, enquanto em P03, sobressaíram-se indivíduos não identificados pertencentes à família Glossiphoniidae.

Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no ribeirão do Pantaleão (P04), sendo a maioria integrantes da família Chironomidae, com destaque para o gênero *Polypedilum*. Neste mesmo ponto amostral, os bivalves exóticos *Corbicula fluminea* também tiveram abundância expressiva. O córrego Boa Vista também registrou a família Chironomidae como os organismos de mais alta densidade, especialmente o gênero *Chironomus* sp. seguidos de *Ablabesmyia* sp., ressaltando-se também a presença, em baixa densidade, de indivíduos do gastrópode exótico *Melanoides tuberculatus*.

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 adversas para o estabelecimento de grupos mais sensíveis dos invertebrados bentônicos.

O índice de diversidade no rio Camanducaia, variou de 0,78 bits.ind⁻¹, no ponto P01, a 1,63 bits.ind⁻¹ em P03, refletindo a maior riqueza e menor dominância numérica de um único táxon neste ponto. No ribeirão do Pantaleão (P04) a diversidade foi a mais alta da malha amostral, com 2,37 bits.ind⁻¹, enquanto no lago do córrego da Boa Vista (P06) a diversidade teve 2,16 bits.ind⁻¹.

Observou-se baixo nível de similaridade (<40%), entre os pontos. Os pontos P03 e P04 agruparam-se fracamente (12% de similaridade), em decorrência de semelhanças na riqueza de anelídeos. O ponto P02 (em cerca de 20% de similaridade) assemelhou-se fracamente ao agrupamento de P01 e P06, que se reuniram com <25% de semelhanças. Nesses pontos, foi observada ausência ou baixa quantidade de moluscos, e maiores densidades de insetos.

As diferenças entre dominâncias, riquezas e presença de táxons apontados como sensíveis a alterações ambientais exerceram influência nos resultados de ICB, que apontam condição boa na área a jusante do futuro reservatório (P03) e no ribeirão do Pantaleão (P04), locais com alguma ocorrência de táxons sensíveis; e condição Ruim nos demais pontos.

Macrófitas Aquáticas

Na oitava campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2022, no período de transição de seco para chuvoso, foram registrados 47 táxons de macrófitas aquáticas nos pontos monitorados do rio Camanducaia, do ribeirão do Pantaleão e no lago do córrego Boa Vista. As formas biológicas mais comuns nesta última campanha foram: anfíbia e emergente; padrão semelhante ao obtido nas campanhas anteriores.

As espécies mais frequentes foram *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) e *Ipomoea cairica* (campainha), que correspondem a macrófitas que apresentam potencial de infestação, além de usomedicinal, ornamental e comestível.

Todos os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos ambientes 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.

A maioria das espécies de macrófitas aquáticas registradas possui ampla distribuição no Brasil e é nativa não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. Nenhuma espécie da malha amostral é considerada endêmica do Brasil ou do local de estudo, assim como nenhuma espécie se encontra ameaçada e/ou protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

De forma geral, os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das campanhas anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas um aumento de riqueza pontual e total em relação a maioria das campanhas anteriores.

Abaixo segue registro fotográfico realizado durante a 8ª campanha nos dias 27 e 28 de outubro de 2022.



Foto 1 – Ponto 01 Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).



Foto 2 - P02 Rio Camanducaia, no corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada (Data:27/10/2022).



Foto 3 – P03 Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).



Foto 4 – P04 Ribeirão do Pantaleão, principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:27/10/2022).



Foto 5 – P06 Córrego da Boa Vista, no lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório (Data:27/10/2022).



Foto 6 – P01M Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório (Data:27/10/2022).

4.3.2 Planejamento das Próximas Atividades

A coleta das amostragens de campo da 9ª Campanha de Monitoramento de Biot Aquática será realizada em fevereiro de 2023 pela empresa Econsult Estudos Ambientais Ltda.

5 CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

O quadro abaixo apresenta o cronograma das atividades previstas do Programa de Monitoramento da Biota Aquática para os períodos: Ano 1, Ano 2 e Ano 3.

6 ANEXOS

ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008.00-PMBA

0334-02-AS-RQS-0008-R00-PMBA



ANEXO 0334-02-AS-RQS-0008-00-PMBA

8º Relatório de Monitoramento
Barragem Duas Pontes
Amparo

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
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	10
3.3. ANÁLISE DE DADOS.....	13
4. Resultados Obtidos	18
4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	18
4.2. FITOPLÂNCTON	22
4.3. ZOOPLÂNCTON.....	41
4.4. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	59
4.5. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	78
5. Considerações Finais	100
5.1. FITOPLÂNCTON	100
5.2. ZOOPLÂNCTON.....	101
5.3. INVERTEBRADOS BENTÔNICOS.....	103
5.4. MACRÓFITAS AQUÁTICAS	105
6. Equipe Técnica	106
7. Cronograma de atividades	107
8. Referências Bibliográficas	109
9. ANEXOS	117

1. INTRODUÇÃO

No presente relatório estão consolidados os resultados obtidos na oitava campanha (8^aC) 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 28 e 29 de outubro de 2021, na transição entre o período seco e o chuvoso, estando associada à fase de implantação do empreendimento.

A primeira campanha deste monitoramento (1^aC) foi realizada nos dias 03 e 04 de outubro de 2018, na transição do período seco para chuvoso, na fase prévia à implantação do empreendimento, enquanto que a segunda amostragem (2^aC) ocorreu entre os dias 08 e 09 de outubro de 2020, na transição do período seco para o chuvoso, durante o início das obras civis, a terceira coleta, correspondente à fase de implantação, foi efetuada entre os dias 23 e 25 de fevereiro de 2021, no período chuvoso, enquanto a quarta campanha foi efetuada no período seco, em junho de 2021, 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
1 ^a C	03 e 04/10/2018	Transição seco/chuvoso	Pré-implantação
2 ^a C	08 e 09/10/2020	Transição seco/chuvoso	Início da implantação
3 ^a C	23 a 25/02/2021	Chuvoso	Implantação
4 ^a C	29 e 30/06/2021	Seco	Implantação
5 ^a C	28 e 29/10/2021	Transição seco/chuvoso	Implantação
6 ^a C	09 e 10/03/2022	Chuvoso	Implantação
7 ^a C	08 e 09/06/2022	Seco	Implantação
8 ^a C	27/10/2022	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 Jundiaí (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 oitava 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 trofia 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 preposição 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 - 8ªC (Outubro/22).

Ponto	Corpo Hídrico	Localização	Coordenadas Geográficas (Fuso 23K**)	
			Norte	Leste
P01	Rio Camanducaia	A montante do futuro reservatório	7.487.507	311.120
P02		Corpo principal do futuro reservatório, próximo à barragem projetada	7.490.667	308.282
P03*		A jusante do futuro reservatório	7.490.009	306.944
P04	Ribeirão do Pantaleão	Principal braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.490.967	308.037
P06	Córrego da Boa Vista	Lago em braço contribuinte da margem direita do futuro reservatório	7.491.182	308.311

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 - 8ªC (Outubro/22).

Fonte: Google Earth (2021)

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, Qualidade e Tecnologia – 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. 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

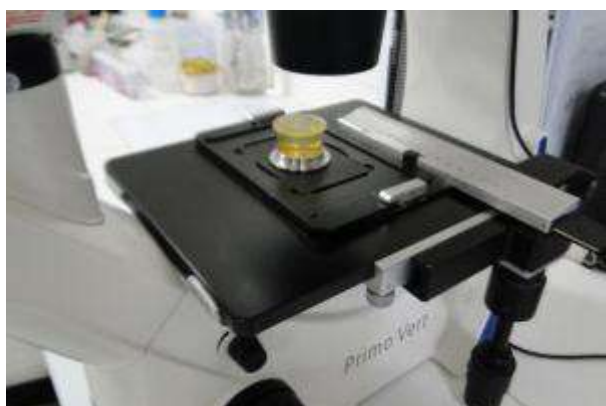
das alíquotas da mesma amostra utilizada para a avaliação quantitativa do fitoplâncton nos respectivos pontos de coleta.

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. Os frascos de coleta foram homogeneizados, etiquetados e encaminhados ao laboratório para análise.

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 3.2.1-3 e 3.2.1-4. Amostra na câmara de sedimentação de Utermöhl e contagem do fitoplâncton em microscópio invertido.

3.2.2. Zooplâncton

Em cada ponto, foi realizada a coleta de amostra quantitativa de zooplâncton filtrando-se, na rede com malha de 68 μm , 200 L de água coletada na superfície do corpo hídrico, com auxílio de recipiente (balde de 10L). A seguir, foram tomadas as amostras qualitativas por meio de arrasto horizontal com uso da mesma rede.

As amostras quantitativas e qualitativas foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL, sendo preservadas com solução de formalina 4% neutralizada com bicarbonato de sódio. Os frascos de coleta foram etiquetados e encaminhados ao laboratório.

Em laboratório, os indivíduos foram identificados com auxílio de microscópio óptico, sempre que possível ao nível de espécie, utilizando-se chaves de identificação e descrições disponíveis em literatura especializada, como Matsumura-Tundisi & Silva (1999), Koste (1978), Lucinda (2003), entre outros.

Para a contagem dos organismos zooplanctônicos, as amostras com pequeno número de organismos foram analisadas integralmente. Aquelas que continham um elevado número de indivíduos foram realizadas por meio de subamostragem, sendo homogeneizadas e avaliadas a partir de alíquotas de 1 mL em câmara de Sedgewick-Rafter (**Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2**).

Para determinar a densidade numérica do zooplâncton, os dados de contagem referentes a cada táxon foram multiplicados pelo fator de subamostragem e divididos pelo volume filtrado. Os valores de densidade obtidos são expressos em organismos por metro cúbico (org./m^3). Os relatórios de ensaio do zooplâncton constam no **Anexo II**.



Fotos 3.2.2-1 e 3.2.2-2. Amostra na câmara de Sedgewick-Rafter preparada para análise em 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). O sedimento coletado foi lavado em campo, utilizando-se peneira de malha de 250 µm. O material retido na peneira foi acondicionado em sacos plásticos, preservado em álcool 70% e corado com rosa de bengala 0,1%.

Em laboratório, as amostras foram novamente lavadas com uso de peneiras de malha de 250 µm. Em seguida, procedeu-se a triagem e a identificação dos organismos em placas de Petri, com auxílio de estereomicroscópio (**Fotos 3.2.3-1 e 3.2.3-2**). A identificação taxonômica ocorreu ao menor nível taxonômico possível, preferencialmente até família (exceto para Chironomidae, em nível de tribo 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./m²). Os relatórios de ensaio dos invertebrados bentônicos constam no **Anexo III**.



Fotos 3.2.3-1 e 3.2.3-2. 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.

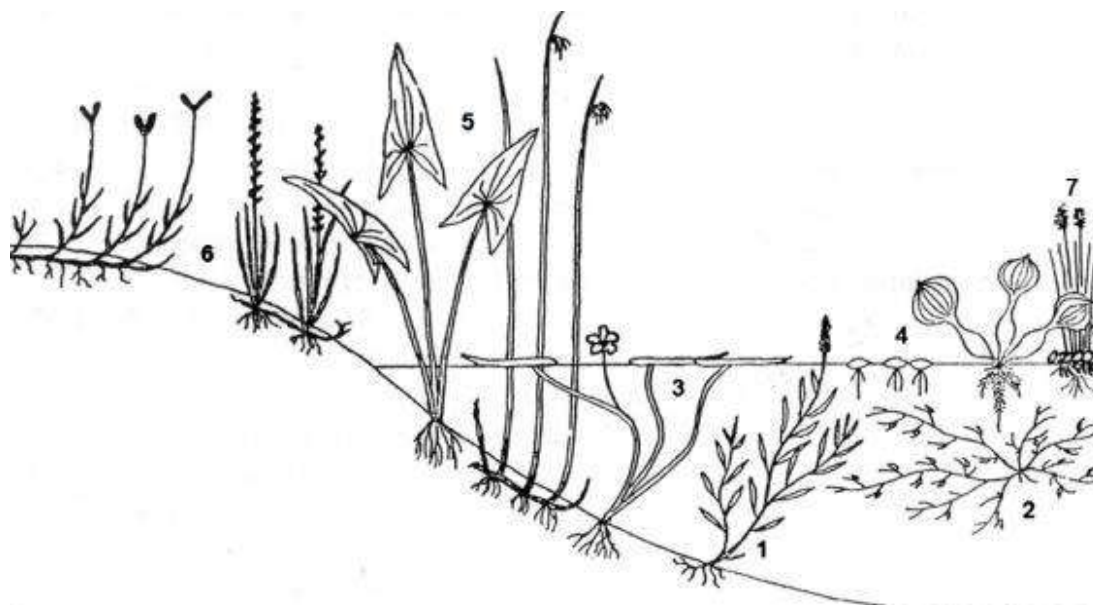


Figura 3.2.4-1. Formas Biológicas de Macrófitas Aquáticas.

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 exsiccatas. 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 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 300/22, 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:

$$H' = - \sum_{e} pi \cdot \log_2 pi$$

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

Sendo:

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

pi = abundância relativa;

n = número de indivíduos coletados de cada táxon;

N = total de indivíduos coletados na amostra.

O índice de equitabilidade se refere à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional à dominância. A medida de equitabilidade compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição das espécies observadas. Este índice é obtido através da equação:

$$J = \frac{H'}{H' \text{ máximo}}$$

Sendo:

J = equitabilidade;

H' = índice de Shannon-Wiener;

H' máximo = diversidade máxima.

— Índice de Similaridade

Para as comunidades planctônicas e bentônicas, o grau de semelhança entre os pontos de coleta foi avaliado com base no índice de Bray-Curtis. A matriz de similaridade foi comparada com uma matriz cofenética, visando aumentar a confiabilidade das conclusões extraídas da interpretação do dendrograma (KOPP *et al.*, 2007). Como critério de fidelidade, foram adotados valores iguais ou superiores a 0,70 (ROHLF, 1970).

Para comparar a composição espacial das comunidades de macrófitas, calculou-se a similaridade a partir de matrizes de presença/ausência entre os bancos de macrófitas. Para tanto, utilizou-se a análise de agrupamento do tipo cluster, com a medida de similaridade de Jaccard para dados qualitativos como coeficiente de associação (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), e método de ligação do tipo UPGMA (média de grupo), o qual atribui o ponto de amostragem ao grupo com o qual este tem a maior similaridade média (VALENTIN, 2000).

— Índice da Comunidade Bentônica - ICB

Na avaliação dos invertebrados bentônicos dos pontos monitorados 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*, *Stempellinela* 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

Riqueza de Táxons (S)	Índice de Diversidade (H')	Dominância de grupos tolerantes (T/DT)	Riqueza de Táxons Sensíveis (Ssens)	Pontuação	Classificação
≤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 oitava campanha, realizada em 27 de outubro de 2022, no período de transição de seco para chuvoso.

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 bom na maioria dos pontos, sem chuva nas 24 horas anteriores às coletas. Em função da variação do horário de coleta, a temperatura da água esteve entre 22,4°C e 29,0°C.

Quadro 4.1-1. Registros de Campo e Medições *in situ* – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Registros de Campo	Rio Camanducaia			Ribeirão do Pantaleão	Córrego Boa Vista
	P01	P02	P03	P04	P06
Data da Coleta	27/10/2022	27/10/2022	27/10/2022	27/10/2022	27/10/2022
Hora da Coleta	10:51	15:04	13:00	14:14	15:45
Condição do Tempo Durante a Coleta	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Chuva nas Últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não
Mata Ciliar	Totalmente Preservada	Parcialmente Preservada	Totalmente Preservada	Parcialmente Preservada	Ausente
Temperatura da Água (°C)	24,1	26,9	26,1	27,5	29
Profundidade (m)	0,7	0,7	1,17	0,4	1
Transparência (m)	0,7	0,3	0,5	0,4	0,7
Velocidade de corrente (m/s)	0,26	-	0,32	0,3	0,1

Nota: (*) ambiente lântico.

A seguir, consta a descrição dos corpos hídricos avaliados com o respectivo registro fotográfico dos pontos de coleta obtido em outubro de 2021.

Rio Camanducaia

- **Ponto P01**

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 profundidade de 0,7 m, transparência total e velocidade de 0,26 m/s. A vegetação ciliar se encontra parcialmente preservada, sendo verificados focos erosivos.



Fotos 4.1-1 e 4.1-2. Ponto P01 – Rio Camanducaia, a montante do futuro reservatório Duas Pontes.

- **Ponto P02**

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 4.1-3 e 4.1-4**). No entorno do P02 são desenvolvidas atividades agropecuárias. Durante a coleta, observou-se neste ponto mata ciliar parcialmente preservada, com profundidade de 0,7 m e transparência de 0,3 m. Cabe indicar que na margem direita do ponto P02 estão concentradas às obras da Barragem Duas Pontes.



Fotos 4.1-3 e 4.1-4. Ponto P02 – Rio Camanducaia, a jusante da foz do ribeirão do Pantaleão.

- **Ponto P03**

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 CMD02400 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 parcialmente preservada. Nesta seção do rio Camanducaia a profundidade teve 1,17 m e transparência de 0,5 m. A velocidade da corrente foi de 0,32 m/s.



Fotos 4.1-5 e 4.1-6. Ponto P03 – Rio Camanducaia, a jusante do futuro reservatório projetado.

- **Ponto P04 - 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 parcialmente alterada, sendo constatados também trechos destituídos de vegetação bem como a presença de animais domésticos. Com profundidade de 0,4 m, o ribeirão do Pantaleão, no ponto P04, apresentou águas com transparência total e velocidade da corrente de 0,3 m/s.



Fotos 4.1-7 e 4.1-8. Ponto P04 – Ribeirão do Pantaleão.

– **Ponto P06 - 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 totalmente destituído de vegetação. Dentre os pontos da malha amostral, este lago constitui o único representativo de sistema lântico, enquanto que os demais locais monitorados representam sistemas lóticos (**Fotos 4.1-9 e 4.1-10**). Na última amostragem, a profundidade na seção amostrada de 1m e transparência de 0,7 m, com a velocidade de corrente de 0,1 m/s.



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 oitava campanha de monitoramento da biota aquática, realizada no período de transição entre seco e chuvoso (outubro/2022), foi inventariado o total de 54 táxons do fitoplâncton, pertencentes a 10 classes taxonômicas: Bacillariophyceae (15), Chlorophyceae (13), Euglenophyceae (7), Cyanophyceae (4), Trebouxiophyceae (4), Zygnematophyceae (4), Mediophyceae (3), Coscinodiscophyceae (2), Cryptophyceae (1) e Dinophyceae (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 foi predominantemente formada por diatomáceas Bacillariophyceae, com 27,8% dos táxons desta campanha. As algas Chlorophyceae foram secundariamente importantes, com 24,1%, seguidas das Euglenophyceae (13%), conforme ilustra a **Figura 4.2-1**.

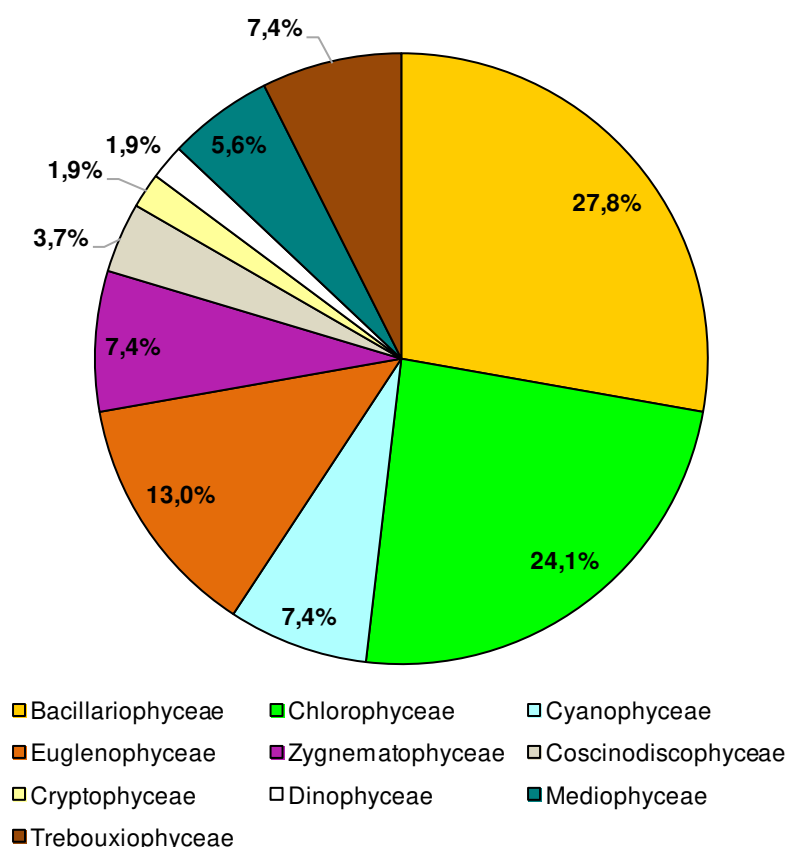


Figura 4.2-1. Riqueza relativa do fitoplâncton por classe taxonômica – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

A classe Bacillariophyceae integra o grupo das diatomáceas, que juntamente com Coscinodiscophyceae (coscinodiscofíceas) e Mediophyceae (mediofíceas), somaram 37% da riqueza relativa do fitoplâncton.

As diatomáceas agregam espécies que possuem elevada taxa de sedimentação no meio aquático, devido à composição de sua parede celular, constituída por sílica. Esse grupo é bastante representativo em ecossistemas aquáticos continentais, tanto em termos de riqueza de espécies como em abundância (HOEK *et al.*, 1995).

No rio Camanducaia e afluentes, na oitava campanha, as bacilariofíceas foram representadas por 14 táxons: *Amphipleura* sp. 1, *Amphora* sp. 1, *Cocconeis* sp. 1, *Cymbella* sp. 1, *Diadlesmis* sp. 1, *Eunotia* sp. 1, *Fragilaria* sp. 1, *Gomphonema* sp. 1, *Gyrosigma* sp. 1, *Naviculaceae* N.I. 1, *Navicula* sp. 1, *Nitzschia* sp. 1, *Pinnularia* sp. 1, *Surirella* sp. 1, *Ulnaria ulna*. As coscinodiscofíceas reuniram dois táxons (*Aulacoseira granulata* e *Melosira varians*), e as mediofíceas, três (*Cyclotella* sp. 1, *Thalassiosira* sp1. e *Terpsinoë musica*).

A classe Chlorophyceae, que foi a segunda 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 oitava campanha, essas algas foram representadas por táxons dos gêneros *Chlamydomonas*, *Coelastrum*, *Desmodesmus*, *Hariotina*, *Kirchneriella*, *Monactinus*, *Monoraphidium*, *Pandorina*, *Pediastrum*, *Scenedesmus* e *Stauridium*.

As euglenofíceas (classe Euglenophyceae) ocuparam a terceira posição na riqueza, com 13% do total de táxons. Euglenofíceas 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. No rio Camanducaia foram registrados táxons dos gêneros *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus*, *Strombomonas* e *Trachelomonas*, sendo que este último se sobressaiu pelo maior

número de táxons (3) em relação aos demais. *Trachelomonas* tem carapaça formada quase que exclusivamente por hidróxido de ferro e manganês, sendo indicadora de precipitação destes elementos em sistemas aquáticos (BRANCO, 1986).

Ressalta-se também a presença de cianofíceas (classe Cyanophyceae), com 7,4% da riqueza desta campanha. Cyanophyceae reúne espécies que possuem eficientes estratégias de sobrevivência, propiciadas por suas características ecológicas e fisiológicas. Dentre os fatores-chave para seu sucesso reprodutivo e desenvolvimento, destaca-se a estabilidade da coluna da água pela presença de mucilagem ou vacúolos gasosos (aerótopos) em várias espécies, permitindo que as células regulem sua flutuação em resposta à disponibilidade de luz e nutrientes.

Algumas espécies desse grupo podem armazenar fósforo no interior de suas células e possuem a capacidade de assimilar o gás nitrogênio diretamente da atmosfera, o que representa uma vantagem em ambientes com menor disponibilidade desses nutrientes. Frequentemente formam esporos de resistência e sofrem relativamente menor pressão de herbivoria pelo zooplâncton e por outros organismos aquáticos.

Essas características atribuem uma vantagem competitiva sobre os demais seres fitoplancônicos e favorecem seu rápido crescimento, sobretudo em ambientes lênticos e com temperaturas superiores de 25°C. Nessas condições, podem chegar a formar florações e liberar compostos tóxicos no meio aquático. No rio Camanducaia e contribuintes, foram detectadas cianobactérias *Aphanocapsa* sp. 1, *Merismopedia* sp. 1, *Phormidium* sp. 1, *Pseudanabaena* sp. 1.

Juntamente às cianofíceas, com 7,4% da riqueza, estiveram os grupos das Trebouxiophyceae e das Zygnematophyceae.

A classe Trebouxiophyceae comporta seres unicelulares e filamentosos, predominantemente em sistemas aquáticos continentais. Nas amostras realizadas no rio Camanducaia e seus afluentes foram coletados os gêneros *Actinastrum*, *Chlorella*, *Crucigenia*, e *Dictyosphaerium*.

As algas Zygnematophyceae tiveram a presença de táxons dos gêneros *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum* e *Staurodesmus* nesta campanha. É uma classe que 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).

Outras classes detectadas no rio Camanducaia e afluentes, as Cryptophyceae e Dinophyceae, tiveram reduzida participação na riqueza ($\leq 3,7\%$ do total de táxons).

No rio Camanducaia, a riqueza foi semelhante entre os pontos, variando entre o mínimo de 22 táxons, no ponto P02, próximo à barragem projetada e ao canteiro de obras, ao máximo de 31 táxons, a jusante do futuro reservatório (P03).

No ribeirão Pantaleão (P04), a riqueza foi a menor da malha amostral, com 15 táxons, enquanto no lago do córrego Boa Vista foram registrados 20 táxons (**Figura 4.2-2 e Quadro 4.2-1**). A distribuição dos grupos taxonômicos nas amostras qualitativas por segmento monitorado manteve tendência relativamente homogênea entre os pontos de sistema lótico do rio Camanducaia (P01 a P03), com maior participação das classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae. No ribeirão Pantaleão, as bacilariófitas adquiriram maior expressividade, enquanto no ambiente lântico, além destas também ressalta-se o papel das Zygnematophyceae.

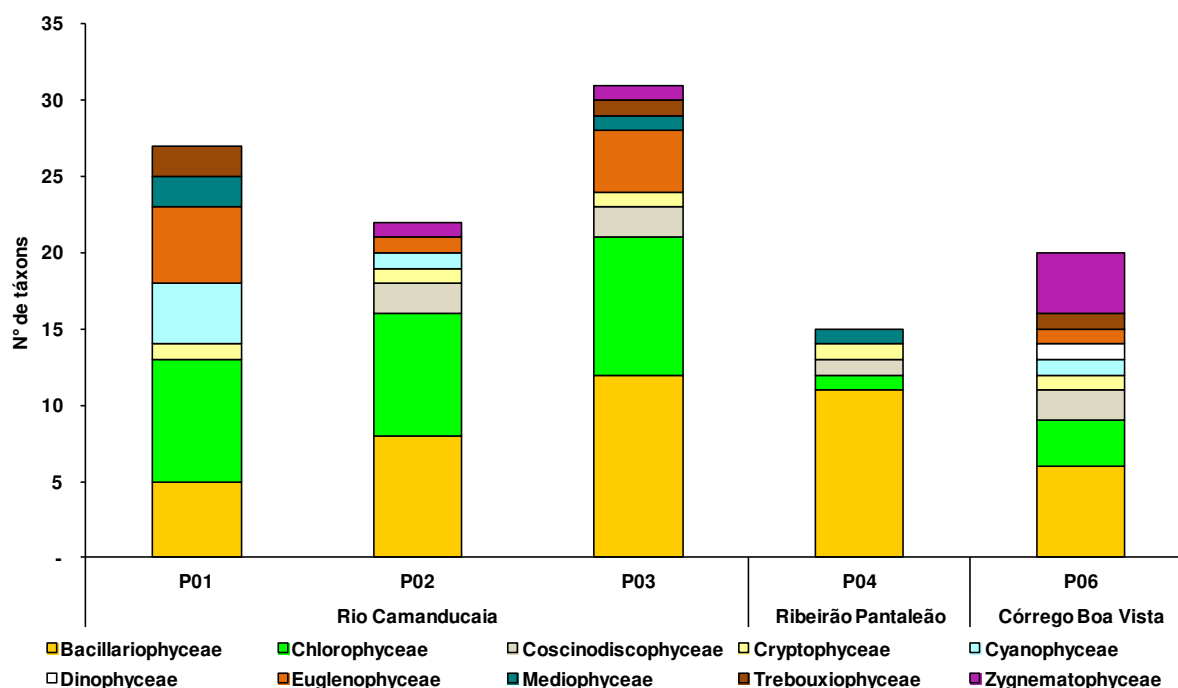


Figura 4.2-2. Riqueza do fitoplâncton por ponto de amostragem – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.2-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do fitoplâncton, registradas na oitava campanha de monitoramento, efetuada em outubro de 2022.

Dentre os 54 táxons inventariados, três foram comuns a todos os pontos (100%), sendo considerados muito frequentes, correspondendo as diatomáceas *Nitzschia* sp. 1 e *Ulnaria ulna*, além de Cryptophyceae N.I. Foram consideradas muito frequentes (com 80%) também as bacilariofíceas *Gomphonema* sp1., Naviculaceae N.I. 1, *Navicula* sp. 1, *Pinnularia* sp. 1, as clorofíceas *Desmodesmus* sp. 1 e *Monoraphidium griffithii*, e a coscinodiscofícea *Melosira varians*.

A maioria dos táxons registrados como muito frequentes já teve ocorrência verificada em amostragens anteriores deste programa, o que reforça que estão adaptados às condições ambientais no trecho monitorado, além de serem exemplares típicos do plâncton de rios.

Na malha amostral, outros dez táxons receberam a classificação frequente ($50\% \leq$ frequência $< 80\%$), sendo a maioria dos táxons (34) se enquadraram na categoria pouco frequente ($17\% \leq$ frequência $< 50\%$).

O rio Camanducaia, com maior número de pontos amostrais (P01, P02 e P03), apresentou 27 táxons exclusivos, enquanto que seu contribuinte (ribeirão do Pantaleão - P04) registrou apenas dois táxons exclusivos (*Cocconeis* sp. 1 e *Terpsinoë musica*) e, no lago formado no córrego da Boa Vista (P06), esse número foi de sete táxons. Esse lago apresenta características hidrológicas diferenciadas do restante da malha amostral, por ser um ambiente lântico, o que tende a favorecer uma comunidade distinta dos demais pontos.

Dentre as espécies identificadas na oitava campanha nenhuma consta no Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Nas **Fotos 4.2-1 a 4.2-2**, a seguir, são ilustradas algumas das espécies com ocorrência na oitava campanha (outubro/2022).



Foto 4.2-1. Bacilariofícea *Nitzschia*.

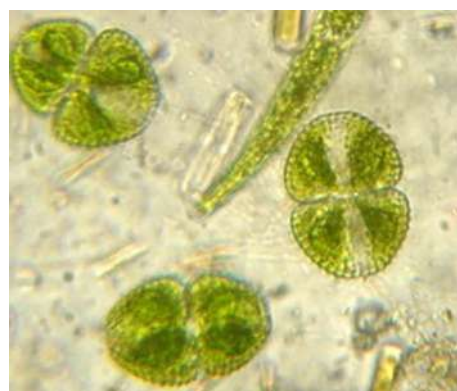


Foto 4.2-2. Zygneematofícea *Cosmarium*.

Quadro 4.2-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Bacillariophyceae							
<i>Amphipleura</i> sp. 1						3	60,0
<i>Amphora</i> sp. 1						1	20,0
<i>Cocconeis</i> sp. 1						1	20,0
<i>Cymbella</i> sp. 1						2	40,0
<i>Diadесmis</i> sp. 1						1	20,0
<i>Eunotia</i> sp. 1						2	40,0
<i>Fragilaria</i> sp. 1						1	20,0
<i>Gomphonema</i> sp. 1						4	80,0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1						2	40,0
Naviculaceae N.I. 1						4	80,0
<i>Navicula</i> sp. 1						4	80,0
<i>Nitzschia</i> sp. 1						5	100,0
<i>Pinnularia</i> sp. 1						4	80,0
<i>Surirella</i> sp. 1						3	60,0
<i>Ulnaria ulna</i>						5	100,0
Subtotal	5	8	12	11	6		
Chlorophyceae							
<i>Chlamydomonas</i> sp. 1						2	40,0
<i>Coelastrum microporum</i>						1	20,0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1						4	80,0
<i>Hariotina reticulata</i>						1	20,0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1						3	60,0
<i>Monactinus simplex</i>						1	20,0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>						2	40,0
<i>Monoraphidium irregulare</i>						1	20,0
<i>Monoraphidium griffithii</i>						4	80,0
<i>Pandorina morum</i>						3	60,0
<i>Pediastrum duplex</i>						3	60,0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1						3	60,0
<i>Stauridium tetras</i>						1	20,0
Subtotal	8	8	9	1	3		
Coccinodiscophyceae							
<i>Aulacoseira granulata</i>						3	60,0
<i>Melosira varians</i>						4	80,0
Subtotal	0	2	2	1	2		
Cryptophyceae							
Cryptophyceae N.I.1						5	100,0
Subtotal	1	1	1	1	1		
Cyanophyceae							

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1						3	60,0
<i>Merismopedia</i> sp. 1						1	20,0
<i>Phormidium</i> sp. 1						1	20,0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1						1	20,0
Subtotal	4	1	0	0	1		
Dinophyceae							
<i>Peridinium</i> sp. 1						1	20,0
Subtotal	0	0	0	0	1		
Euglenophyceae							
<i>Lepocinclis acus</i>						2	40,0
<i>Lepocinclis</i> sp. 1						1	20,0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>						1	20,0
<i>Phacus</i> sp. 1						2	40,0
<i>Trachelomonas volvocina</i>						3	60,0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>						1	20,0
<i>Trachelomonas</i> sp. 1						1	20,0
Subtotal	5	1	4	0	1		
Mediophyceae							
<i>Cyclotella</i> sp. 1						2	40,0
<i>Thalassiosira</i> sp. 1						1	20,0
<i>Terpsinoë musica</i>						1	20,0
Subtotal	2	0	1	1	0		
Trebouxiophyceae							
<i>Actinastrum aciculare</i>						1	20,0
<i>Chlorella</i> sp. 1						1	20,0
<i>Crucigenia tetrapedia</i>						1	20,0
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1						1	20,0
Subtotal	2	0	1	0	1		
Zygnematophyceae							
<i>Closterium</i> sp. 1						3	60,0
<i>Cosmarium</i> sp. 1						1	20,0
<i>Staurastrum</i> sp. 1						1	20,0
<i>Staurodesmus</i> sp. 1						1	20,0
Subtotal	0	1	1	0	4		
TOTAL	27	22	31	15	20		
Total da campanha						54	

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A análise quantitativa do fitoplâncton, na campanha de monitoramento da biota aquática realizada em outubro de 2022, inclui os resultados de densidade (org./mL) e de abundância relativa (%) das classes taxonômicas (**Quadro 4.2-2**). A densidade fitoplanctônica nos ecossistemas aquáticos é resultado da dinâmica de interações entre as características fisiológicas dos organismos e dos fatores abióticos, que exercem influência na produtividade primária do fitoplâncton, com reflexo na composição e na abundância de seres zooplanctônicos e bentônicos.

A densidade obtida dessa comunidade na oitava campanha foi muito baixa na maioria dos pontos da rede amostral, com pouca variação no rio Camanducaia, onde foram registrados valores entre 12 org./mL (P02) e 8 org./mL (P03). O ribeirão do Pantaleão (P04) seguiu o padrão de baixa densidade (8 org./mL), enquanto que, no córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.756 org./mL). Esse córrego se encontra represado no trecho amostrado e, portanto, tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica.

A baixa densidade esteve presente nos três pontos no rio Camanducaia, inclusive no em P02, próximo das obras em andamento, apesar dos bons resultados atingidos para os índices de IVA e IQA, da baixa turbidez e da presença de fósforo nas águas, conforme verificado no Programa de Qualidade das Águas Superficiais. Estes resultados, observados para a malha amostral como um todo, podem ter relação com eventos de chuva prévios na região, não apresentando relação direta com as atividades de implantação do empreendimento.

Ainda de acordo com os resultados de qualidade da água a concentração de clorofila-a se manteve em conformidade com a legislação vigente, em toda a rede amostral, atingindo o máximo no lago do córrego Boa Vista (P06), com 9,61 µg/L, local onde houve também maior densidade do fitoplâncton. Contudo, os dados do Índice de Estado Trófico – IET demonstraram grau de trofia mediano nos pontos amostrados, onde o IET foi Mesotrófico, reflexo da concentração de fósforo total.

Dentre os organismos observados, ressalta-se o papel das clorófitas nos pontos do rio Camanducaia. Conforme citado o rio Camanducaia é receptor de efluentes domésticos da zona urbana de Amparo, condição que pode favorecer a dominância de grupos oportunistas e resistentes.

No lago do córrego Boa Vista (P06), o grupo dominante foi o das euglenofíceas, dentre as quais, *Trachelomonas volvocina*, com densidades máximas de 908 org./mL. Ainda no ponto P06, dinofíceas do gênero *Peridinium* sp. 1 sobressaíram, com 265 org./mL (**Figura 4.2-3**).

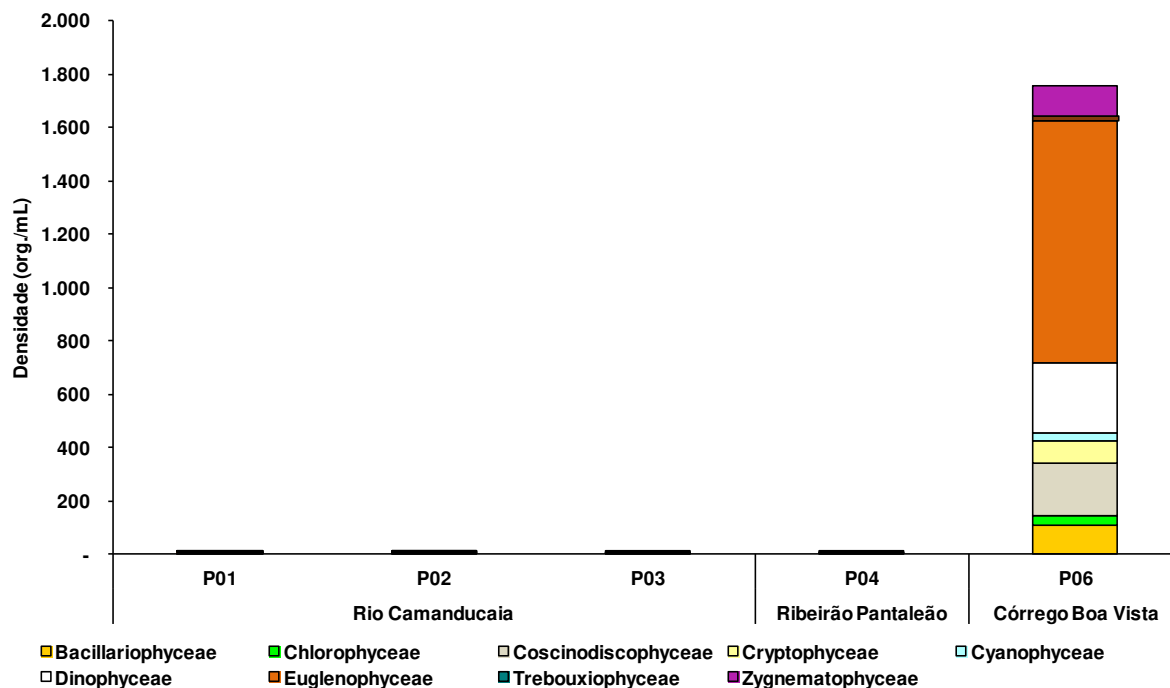


Figura 4.2-3. Densidade do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

No rio Camanducaia, predominou a ocorrência de organismos pertencentes às bacilariofíceas e às clorofíceas, enquanto para o ribeirão Pantaleão, figuram as bacilariofíceas em conjunto com coscinodiscofíceas. Estes ambientes diferem grandemente do córrego da Boa Vista, onde euglenofíceas e dinofíceas se sobressaíram, conforme citado anteriormente (**Figura 4.2-4**).

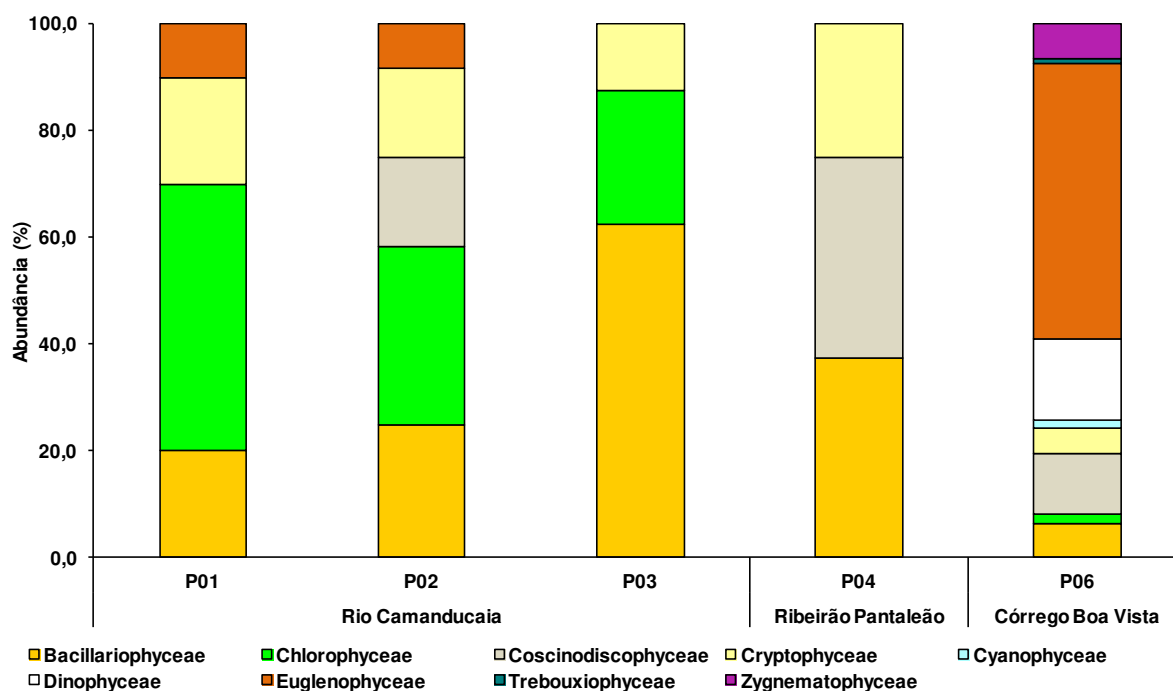


Figura 4.2-4. Abundância relativa do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8^aC (Outubro/22).

A análise do fitoplâncton compreendeu também a contagem de células de cianobactérias, possibilitando avaliar o atendimento à Resolução CONAMA nº 357/05, que determina o valor máximo de 50.000 cél./mL para águas doces classe 2 (**Figura 4.2-5**).

Na campanha em análise (outubro/2022), os resultados permaneceram em conformidade com a legislação em todos os locais avaliados. Na extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), a densidade máxima foi de apenas 6 cél./mL (P01), estando as demais amostras abaixo do limite de quantificação do método. No ribeirão do Pantaleão (P04), esses organismos também estiveram ausentes em termos quantitativos. No lago do córrego da Boa Vista (P06) foi registrada a densidade de 479 cél./mL. Foram observados apenas dois táxons, sendo *Merismopedia* sp. 1 registrado no P01 e *Aphanocapsa* sp. 1, que obteve maior densidade, presente no P06. Apesar das baixas densidades, estes gêneros reúnem espécies potencialmente produtoras de cianotoxinas, em especial *Aphanocapsa* (CETESB, 2013).

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 análises do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água demonstram concentrações elevadas em todos os segmentos monitorados ao longo do rio Camanducaia e seus tributários, acima do padrão

legal, com mínimo de 0,19 mg/L (P01M) e máximo de 0,53 mg/L (P02). Esse resultado reflete principalmente o aporte de esgotos domésticos e industriais no rio Camanducaia, além das contribuições de cargas difusas na bacia.

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.

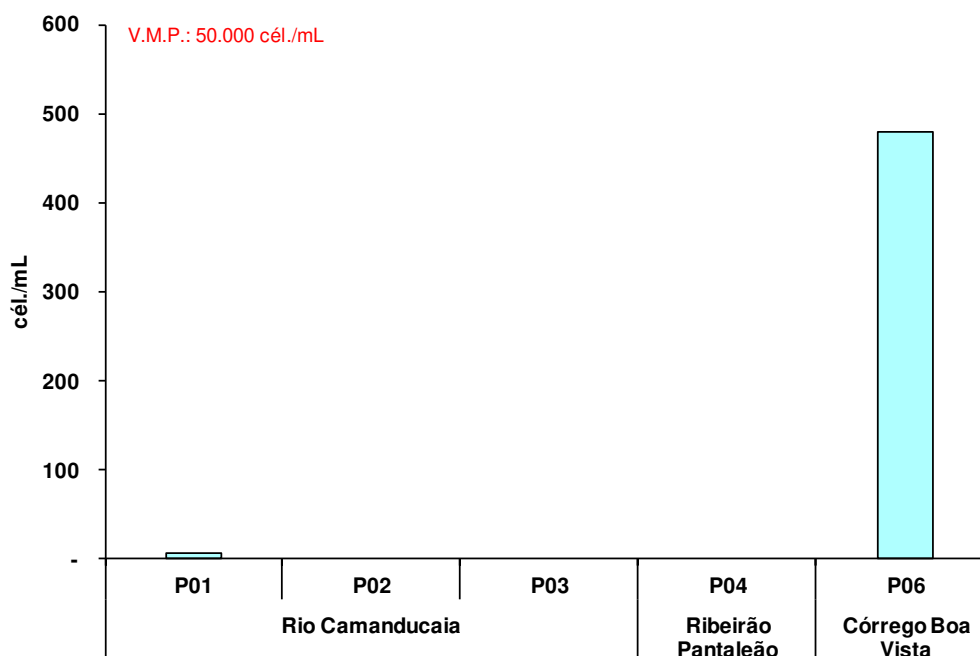


Figura 4.2-5. Densidade de células de cianobactérias – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

Legenda: VMP= Valor Máximo Permitido pela Resolução CONAMA 357/05.

Quadro 4.2-2. Densidade e abundância relativa do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

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>Amphipleura</i> sp. 1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
<i>Amphora</i> sp. 1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	1	13	-	-
<i>Cymbella</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
<i>Eunotia</i> sp. 1	-	-	<1	-	1	13	-	-	-	-
<i>Fragilaria</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	94	5
<i>Gomphonema</i> sp. 1	-	-	1	8	1	13	<1	-	-	-
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	<1	-	-	-
Naviculaceae N.I. 1	-	-	<1	-	-	-	1	13	-	-
<i>Navicula</i> sp. 1	1	10	-	-	2	25	<1	-	-	-
<i>Nitzschia</i> sp. 1	1	10	<1	-	<1	-	1	13	17	1
<i>Pinnularia</i> sp. 1	-	-	1	8	1	13	<1	-	-	-
<i>Ulnaria ulna</i>	<1	-	1	8	<1	-	-	-	-	-
Subtotal	2	20	3	25	5	63	3	38	111	6
Chlorophyceae		-		-		-		-		-
<i>Chlamydomonas</i> sp. 1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	2	20	2	17	2	25	-	-	-	-
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monactinus simplex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium irregulare</i>	-	-	<1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	1	10	-	-	<1	-	-	-	9	1

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<i>Pandorina morum</i>	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	2	20	2	17	<1	-	-	-	-	-
Subtotal	5	50	4	33	2	25	-	-	35	2
Coccinodiscophyceae		-		-		-		-		-
<i>Aulacoseira granulata</i>	-	-	2	17	-	-	-	-	197	11
<i>Melosira varians</i>	-	-	-	-	-	-	3	38	-	-
Subtotal	-	-	2	17	-	-	3	38	197	11
Cryptophyceae		-		-		-		-		-
Cryptophyceae N.I.1	2	20	2	17	1	13	2	25	86	5
Subtotal	2	20	2	17	1	13	2	25	86	5
Cyanophyceae		-		-		-		-		-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1
<i>Merismopedia</i> sp. 1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1
Dinophyceae		-		-		-		-		-
<i>Peridinium</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	265	15
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	265	15
Euglenophyceae		-		-		-		-		-
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	1	10	1	8	-	-	-	-	908	52
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	-	-	-	-	<1	-	-	-	-	-
Subtotal	1	10	1	8	-	-	-	-	908	52
Trebouxiophyceae		-		-		-		-		-
<i>Chlorella</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	17	1
Zygnematophyceae		-		-		-		-		-

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia						Ribeirão Pantaleão		Córrego Boa Vista	
	P01		P02		P03		P04		P06	
	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%	org./mL	%
<i>Closterium</i> sp. 1	-	-	<1	-	-	-	-	-	17	1
<i>Cosmarium</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1
<i>Staurastrum</i> sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	-	68	4
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	111	6
TOTAL	10	100	12	100	8	100	8	100	1.756	100

– Índices de Diversidade e Equitabilidade

Os resultados dos índices de diversidade e equitabilidade da comunidade fitoplanctônica amostrada na oitava campanha (outubro/2022) são apresentados na **Figura 4.2-6**.

No rio Camanducaia, a diversidade variou entre 3 bits.ind⁻¹ (P01) e 4,0 bits.ind⁻¹ (P02). No ribeirão Pantaleão a diversidade foi de 3,18 bits.ind⁻¹, e no lago do córrego da Boa Vista (P06) foi de 2,38 bits.ind⁻¹. O índice de equitabilidade seguiu um padrão relativamente semelhante ao da diversidade, com valores acima de 0,6, e resultado mais elevado no ponto P03 (0,98) e o menor resultado no ponto P06, devido à maior densidade de euglenófitas (0,64).

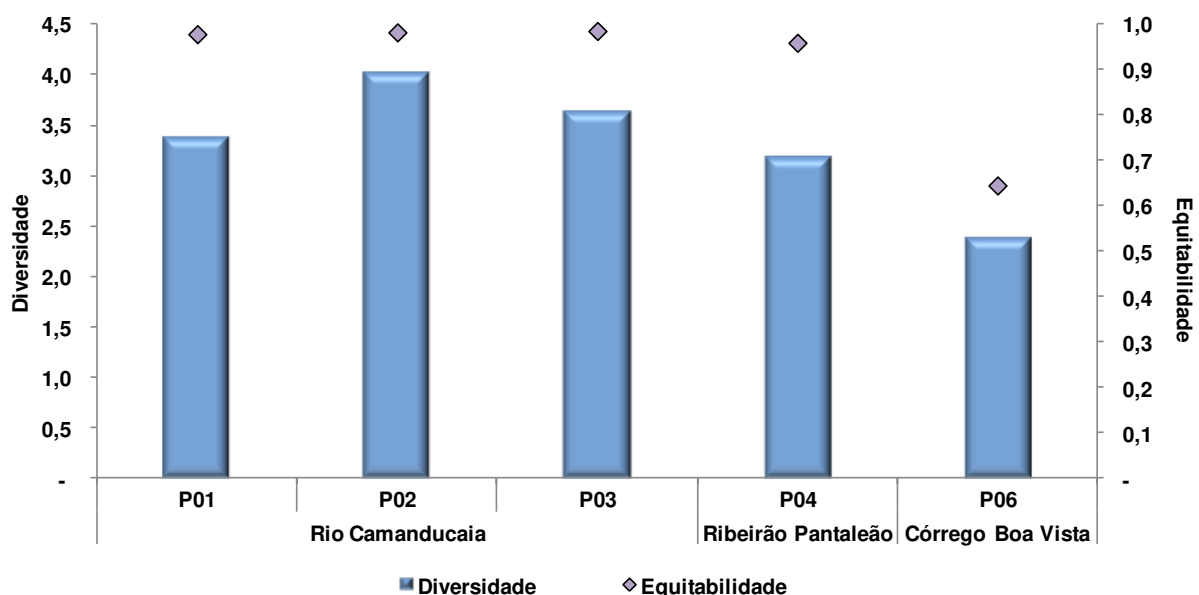


Figura 4.2-6. Índices de diversidade e equitabilidade do fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

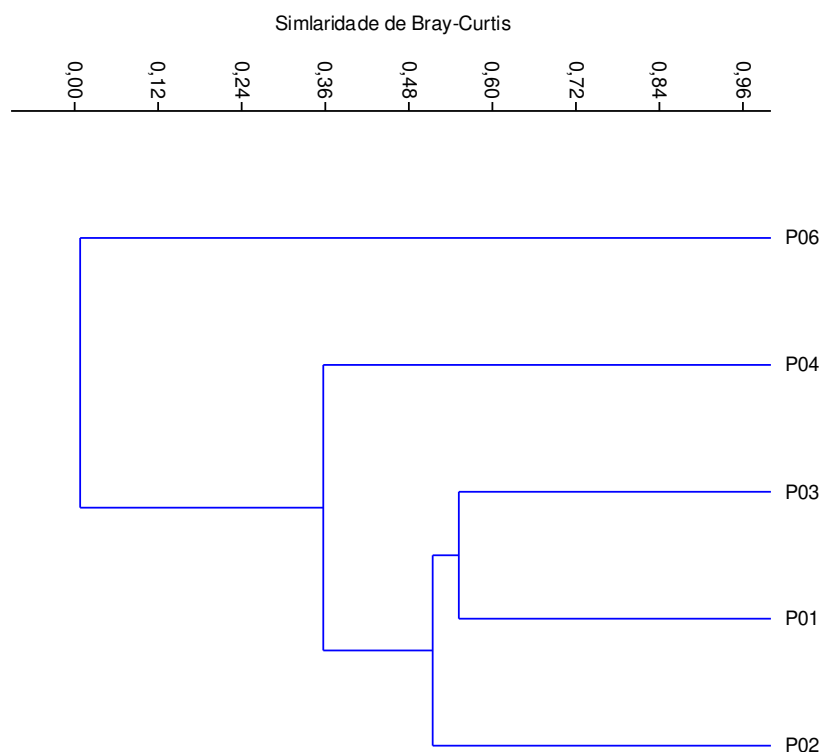
– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade fitoplanctônica, amostrada na oitava campanha (outubro/2022) 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 a formação principalmente do cluster que agrupou os pontos no rio Camanducaia, com maior proximidade entre P01 e P03, mas agregando também o P02 (>50% de similaridade). O ponto P04, no ribeirão do Pantaleão, assemelha-se fracamente a este grupo (em cerca de 35%), e o ponto P06, no lago do córrego

Boa Vista, que teve os valores mais elevados de densidade dentre os locais monitorados, obteve maior disparidade em relação aos demais.

De modo geral os resultados mostram maior similaridade entre o ponto a montante (P01) e o ponto a jusante do futuro reservatório (P03), no entanto, também similares ao ponto mais próximo das obras da barragem (P02), o que sugere que nesta campanha não há interferência relevante das obras que possam ser associadas diretamente ao empreendimento. O agrupamento é um reflexo provável do tipo de ambiente encontrado, lótico ou lêntico.



Coeficiente cofenético = 0,9968.

Figura 4.2-7. Similaridade do Fitoplâncton – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

– Evolução dos principais indicadores

Foram realizadas oito campanhas de avaliação da comunidade fitoplanctônica, entre o período de outubro de 2018 a outubro de 2022. Neste período, observou-se que a riqueza se mostrou mais elevada nas três primeiras campanhas, com valor máximo de 78 táxons (2ªC, out/20). Segue-se de uma diminuição sucessiva nas demais campanhas, atingindo o mínimo de 51 táxons na 6ªC (jun/22), com 54 táxons na campanha mais recente, de outubro/2022 (8ªC).

A análise da riqueza por ponto mostrou ampla variação entre os pontos, não tendo um padrão consistente de aumento ou diminuição restrito a um local específico, na maioria das campanhas. Embora se verifique a redução gradual da riqueza em P02, local mais próximo às obras, ao longo do tempo, esta redução também é observada em P01, local a montante do canteiro de obras e não sujeito aos efeitos desta, pelo que não se pode afirmar que a perda de riqueza se deve necessariamente às obras de implantação. O valor máximo obtido para a riqueza foi de 42 táxons, no lago do córrego Boa Vista (P06, em fev/21) e o mínimo foi de 14 táxons, no ribeirão do Pantaleão (P04, jun/21) e no rio Camanducaia (P02, mar/22).

Em termos de composição taxonômica foi notado predomínio de clorófitas, seguidas das diatomáceas bacilariofitas e das cianobactérias, na primeira, terceira e quarta campanhas. Na segunda amostragem, as diatomáceas bacilariofitas, seguidas de clorófitas e euglenófitas, foram as classes mais diversas. Da quinta à oitava coletas, as diatomáceas bacilariofitas e as clorófitas foram as mais diversas, tendo também participação, na sexta e na sétima campanha as euglenófitas e as cianófitas na composição da comunidade.

Em termos 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 bacilariofitas e as clorófitas 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, 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 criptófitas os grupos mais abundantes.

Na terceira campanha, registrou-se uma nítida queda da densidade de fitoplâncton em todos os pontos do rio Camanducaia e no ribeirão do Pantaleão em comparação com a coleta anterior, obtendo valor máximo de 233 org./mL (P01). No lago do córrego da Boa Vista também ocorreu diminuição, porém menor que demais pontos (1.686 org./mL). Novamente

ocorreu alteração nos padrões de dominância, com maior abundância de criptofíceas na maioria dos pontos e de cianobactérias no lago do córrego Boa Vista (P06).

A quarta campanha mostrou um padrão similar ao encontrado na amostragem anterior, com densidades baixas nos sistemas lóticos, não superando o total de 1.362 org./mL no ponto P03 e valor mais elevado no sistema lênticos (P06), que alcançou mais de 7.000 org./mL em junho/21.

A quinta campanha mostrou baixas típicas de sistemas lóticos, nos pontos P02 e P03 do rio Camanducaia, e P04 (ribeirão do Pantaleão), porém, no ponto P01 do rio Camanducaia a densidade foi elevada (1.068 org./mL), atingindo pico máximo no P06 (5.909 org./mL), que corresponde a um ambiente lêntico, que sistematicamente reúne as densidades mais elevadas da rede de amostragem. Resultados similares foram observados na campanha mais recente, a oitava (outubro/2022), com baixas densidades nos pontos de sistemas lóticos e densidade elevada no ponto lêntico P06, com 1.756 org./mL.

Na sexta campanha (mar/22), o ponto P06 também mostrou a maior densidade da malha amostral (493 org./mL), mas os valores encontrados foram baixos em relação às campanhas anteriores, o que pode ser explicado pela sazonalidade (período chuvoso) ou pode refletir um efeito negativo das obras sobre a comunidade planctônica.

A contagem de células de cianobactérias identificou conformidade com o critério estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classe 2, nas oito 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 terceira campanha, com máximo de 3,68 bits. ind⁻¹ (P02) no rio Camanducaia, porém foi registrado nesta mesma campanha uma diminuição da diversidade no ponto P01 do rio Camanducaia com relação as duas campanhas anteriores. Na oitava campanha, a diversidade apresentou um declínio em todos os pontos em relação às coletas anteriores, atingindo mínimo de 0,97 bits.ind⁻¹, no ponto P02, e o máximo de 1,85, no ponto P06. A alta abundância de criptofíceas contribuiu para o decréscimo na diversidade. Em março de 2022, período chuvoso, a baixa diversidade se manteve, atingindo os menores valores de todo o monitoramento em P01 e P02 (1,03 bits. ind⁻¹ e 0,77 bits. ind⁻¹, respectivamente), mas com valores semelhantes aos das campanhas anteriores nos demais pontos amostrais.

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^aC a 8^aC (Outubro/18 a Outubro/22).

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
C3	fev/21	31	40	34	17	42	71
C4	jun/21	26	23	16	14	29	53
C5	out/21	30	22	28	20	28	52
C6	mar/22	17	14	23	21	34	54
C7	jun/22	21	18	26	22	27	51
C8	out/22	27	22	31	15	20	54
Densidade (org./mL)							
C1	out/18	24	23	23	3	15.521	NA
C2	out/20	1.004	681	1.519	340	1.735	
C3	fev/21	233	8	9	8	1.686	
C4	jun/21	890	19	1.362	1	7.396	
C5	out/21	2.804	481	627	551	5.909	
C6	mar/22	121	225	155	231	493	
C7	jun/22	23	342	349	131	1.937	
C8	out/22	10	12	8	8	1.756	
Células de Cianobactéria (cél./mL)							
C1	out/18	18	36	54	0	310.442	NA
C2	out/20	419	0	111	0	228	
C3	fev/21	318	2	8	0	8.824	
C4	jun/21	4.740	5	3.114	1	984	
C5	out/21	1.068	0	76	130	891	
C6	mar/22	75	37	40	0	613	
C7	jun/22	19	72	196	0	2.036	
C8	out/22	6	0	0	0	479	
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	
C3	fev/21	1,97	3,68	3,55	2,09	2,17	
C4	jun/21	2,50	3,50	1,25	3,46	2,19	
C5	out/21	1,40	0,97	1,40	1,06	1,85	
C6	mar/22	1,03	0,77	2,54	1,55	3,07	
C7	jun/22	2,86	1,00	1,95	1,25	2,52	
C8	out/22	3,38	4,01	3,64	3,18	2,38	

Nota NA = não se aplica ou não avaliado.

4.3. Zooplâncton

- Análise Qualitativa

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

Na oitava campanha de monitoramento da biota aquática, conduzida ao início do período chuvoso (outubro/2022), foram inventariados 23 táxons do zooplâncton, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda - subfilo Crustacea – classe Branchiopoda (1); classe Maxillopoda (6); classe Ostracoda (1); filo Mollusca - classe Bivalvia (1); filo Nematoda (1); filo Protozoa (5); filo Rotifera, classes Bdelloidea (1) e Monogonta (7).

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 34,8% do total de táxons, seguidos por Protozoa (21,7%) e por microcrustáceos da classe Branchiopoda (ordem Cyclopoida, 13%), conforme ilustrado na **Figura 4.3-1**, na qual constam os percentuais de riqueza relativa dos grupos amostrados. O grupo dos microcrustáceos da classe Branchiopoda somam, no total, 30,4% da riqueza inventariada na presente campanha, distribuídos entre os Cyclopoida (13%), Harpacticoida (8,7%), Calanoida (4,3%) e Cladocera (4,3%).

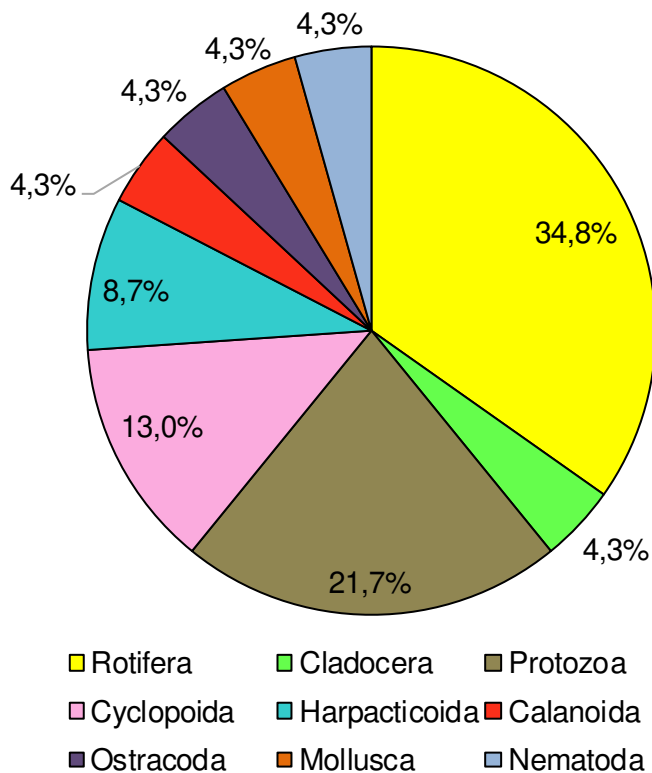


Figura 4.3-1. Riqueza relativa do zooplâncton por classe taxonômica – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

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 taxa de renovação populacional elevada, o que representa 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. Repetindo o padrão observado em campanhas anteriores, dentre os Monogononta, a família Brachionidae foi a mais especiosa, principalmente o gênero *Brachionus*.

Caracterizada pelo hábito planctônico, a família Brachionidae 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).

Secundariamente, os microcrustáceos da classe Branchiopoda, representados principalmente pelos copépodes da ordem Cyclopoida, mas também pelos Harpacticoida, Calanoida e Cladocera, somaram 30,1% do total de táxons identificados na oitava campanha.

Os ciclopóides (ordem Cyclopoida), quando adultos, geralmente são predadores, de hábitos raptoriais, capturando presas como outros 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, além de táxons Cyclopoida N.I.

A ordem Harpacticoida, representada por náuplios e copepoditos, é majoritariamente bentônica e coloniza as camadas superficiais dos sedimentos, nos quais se alimenta de microrganismos e detritos. A ordem Calanoida, que reuniu exemplares na fase juvenil de 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.

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 são representados pelo táxon *Bosmina* sp. (família Bosminidae).

O grupo dos protozoários (filo Protozoa) também apresentou relevância na riqueza da comunidade zooplânctônica, com 21,7% do total de táxons identificados na oitava campanha (outubro/2022).

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; SCHWIND *et al.*, 2013). Os protozoários identificados na rede amostral são dos gêneros *Arcella*, *Centropyxis* e *Diffugia*. Em geral, esses gêneros estão entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais (LANSAC-TÔHA *et al.*, 2000).

Em menor proporção na análise qualitativa, ocorreram também exemplares dos filos Mollusca e Nematoda, e da classe Ostracoda (filo Arthropoda), representando 4,3% do total de táxons inventariados, cada. Apesar da menor riqueza, esses táxons contribuem com a diversidade dos ambientes, sobretudo em termos funcionais, ao ocuparem diferentes níveis da teia trófica.

No rio Camanducaia, a riqueza apresentou alguma variação entre os pontos, com mínimo de quatro (P01) e máximo de 10 táxons (P03). No ribeirão do Pantaleão (P04) foram computados nove táxons, enquanto que no lago córrego da Boa Vista (P06) foram contabilizados 15 táxons (**Figura 4.3-2**). Em todos os pontos observou-se predomínio qualitativo de protozoários ou de rotíferos, seguido por ciclopoideis, padrão recorrente nos ecossistemas aquáticos continentais.

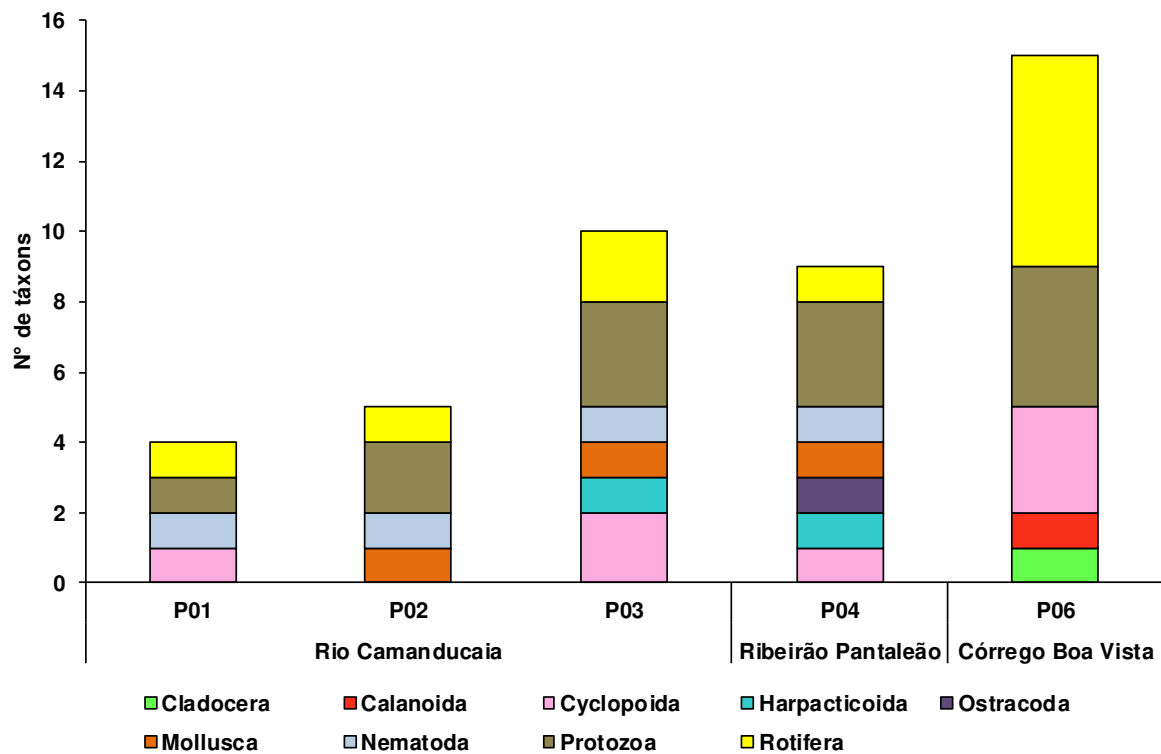


Figura 4.3-2. Riqueza do zooplâncton por ponto de amostragem – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

– Distribuição Espacial e Frequência de Ocorrência

O **Quadro 4.3-1** apresenta a distribuição espacial e a frequência de ocorrência do zooplâncton na oitava campanha de monitoramento, conduzida em outubro de 2022.

Do conjunto de 23 táxons inventariados, apenas *Centropyxis cf. aculeata* esteve presente em todos os pontos (100% de frequência de ocorrência). Foram também muito frequentes (80%), de acordo com a classificação de Souza *et al.* (2009), copepoditos de Cyclopoida, nemátodos, e rotíferos da classe Bdelloidea não identificados.

Dentre os táxons muito frequentes, *Centropyxis* estão entre os protozoários de maior ocorrência nos ambientes aquáticos continentais. De acordo com levantamento realizado em 75 cursos d'água do estado de São Paulo, foi apontada a presença de espécies deste gênero em vários ambientes aquáticos (REGALI-SELEGHIM *et al.*, 2011), indicando um padrão comum ao resultado obtido na malha amostral.

Os rotíferos Bdelloidea apresentam preferência por habitats litorâneos e tendem a se sobressair em regiões com macrófitas aquáticas (SEGERS, 1996). 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,

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).

No geral, a ocorrência das formas juvenis de copépodes, tanto da ordem Cyclopoida quanto Calanoida, é uma condição recorrente em ecossistemas de água doce, sendo comumente observada em sistemas lóticos, lênticos ou intermediários.

Dentre os demais táxons registrados, três foram considerados frequentes ($50\% \leq$ frequência $< 80\%$): larvas de moluscos bivalves e os protozoários do gênero *Arcella* sp.01 e *Centropyxis* sp.01. Os demais táxons (16) foram categorizados como pouco frequentes ($17\% \leq$ frequência $< 50\%$).

Cabe indicar a ocorrência restrita de dois táxons no rio Camanducaia, as larvas náuplio de Harpacticoida e o rotífero *Testudinella patina*. O lago do córrego Boa Vista apresentou o maior número de ocorrências restritas a este ambiente, com 10 táxons exclusivos, um resultado esperado, dado as características diferenciadas deste sistema lêntico. No ribeirão do Pantaleão, houve registro de três táxons exclusivos.

Dentre os táxons zooplanctônicos inventariados na oitava campanha (outubro/2022) no rio Camanducaia e afluentes, não foram registradas espécies consideradas exóticas, tendo como base o Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016).

Adicionalmente, nenhum dos exemplares registrados dessa comunidade consta na lista das espécies ameaçadas a nível federal, segundo a Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 300/2022.



Foto 4.3-1. Náuplio de Cyclopoida.

Foto 4.3-2. Rotífero *Brachionus angularis*.

Fonte: Banco de dados da Econsult (2021).

Nota: a cor avermelhada dos exemplares ilustrados se deve ao processo de coloração da amostra.

Quadro 4.3-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

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. 01						1	20,0
Subtotal	-	-	-	-	1		
Classe Maxillopoda							
Subclasse Copepoda							
Ordem Calanoida							
Náuplios						1	20,0
Subtotal	-	-	-	-	1		
Ordem Cyclopoida							
Cyclopoida N.I.						1	20,0
Náuplios						2	40,0
Copepodito						4	80,0
Subtotal	1	-	2	1	3		
Ordem Harpacticoida							
Náuplios						1	20,0
Copepodito						1	20,0
Subtotal	-	-	1	1	-		
Classe Ostracoda						1	20,0
Subtotal	-	-	-	1	-		
Filo MOLLUSCA							
Classe Bivalvia							
Larva						3	60,0
Subtotal	-	1	1	1	-		
Filo NEMATODA						4	80,0
Subtotal	1	1	1	1	-		
Filo PROTOZOA							
Subfilo SARCODINA							
Superclasse Rhizopoda							
Classe Lobosa							
Ordem Arcellinida							
<u>Família Arcellidae</u>							
<i>Arcella dentata</i>						1	20,0

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)	
	P01	P02	P03	P04	P06			
<i>Arcella</i> sp. 01						3	60,0	
Família Centropyxidae								
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>						5	100,0	
<i>Centropyxis</i> sp. 01						3	60,0	
Família Diffugiidae								
<i>Diffugia</i> sp. 01						1	20,0	
Subtotal	1	2	3	3	4			
Filo ROTIFERA								
Classe Bdelloidea								
Bdelloidea N.I.						4	80,0	
Classe Monogonta								
Subclasse Monogononta								
Ordem Flosculariaceae								
Família Conochilidae								
<i>Conochilus</i> sp. 01						1	20,0	
Família Testudinellidae								
<i>Testudinella patina</i>						1	20,0	
Ordem Ploima								
Família Brachionidae								
<i>Brachionus angularis</i>						1	20,0	
<i>Brachionus falcatus</i>						1	20,0	
<i>Brachionus forficula</i>						1	20,0	
Família Lecanidae								
<i>Lecane bulla</i>						1	20,0	
Família Synchaetidae								
<i>Polyarthra</i> sp. 01						1	20,0	
Subtotal	1	1	2	1	6			
Total	4	5	10	9	15			
Total da campanha	23							

- **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 oitava campanha de monitoramento, realizada em outubro de 2022, a densidade do zooplâncton apresentou flutuações, o que pode ser atribuído a diversos fatores ambientais, disponibilidade de alimentos, condição hidrodinâmica dos cursos d'água, grau de trofia, dentre outros.

No rio Camanducaia, a densidade foi mais elevada na região a montante do futuro reservatório (P01), com 18.481 org./m³, decaindo para a região do futuro reservatório em 1.050 org./m³, no ponto P02, e também com menor valor a jusante, com 3.970 org./m³ no P03. De modo geral, as densidades de zooplâncton tendem a ser mais elevadas nos ambientes

com maior grau de eutrofização (CETESB, 2021), condição que tende a ocorrer com maior intensidade no ponto P01 do rio Camanducaia, uma vez que se situa a jusante da zona urbana de Amparo, sendo receptor dos efluentes domésticos e industriais gerados nesta cidade.

No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computado o menor valor para a densidade de zooplâncton, com 260 org./m³. O lago do córrego Boa Vista (P06) se destacou ao apresentar maiores densidades de fitoplâncton, no entanto, teve valores menores de zooplâncton, com 995 org./m³ (**Figura 4.3-3**).

No rio Camanducaia, a elevada densidade observada no ponto P01 se deve principalmente à contribuição dos rotíferos, com destaque aos organismos da classe Bdelloidea (17.835 org./m³), e contribuição de nemátodos (646 org./m³). Nos demais pontos deste rio (P02 e P03), os rotíferos da classe Bdelloidea e protozoários predominaram, devido principalmente às contribuições de *Centropyxis cf. aculeata*, e em menor proporção, à nemátodos. Em P3, observou-se também a contribuição de copepoditos de ciclopóides.

No ribeirão Pantaleão (P04), tiveram relevância as larvas de bilvalves. No lago do córrego Boa Vista (P06), foram registradas densidades para mais táxons de rotíferos, dentre os quais se destacaram *Polyarthra* sp. 01 e *Brachionus forficula*, além de microcrustáceos náuplios de ciclopóides.

De modo geral, o predomínio de rotíferos, protozoários e copépodes observado na oitava campanha é típico de ecossistemas aquáticos tropicais. O predomínio de protozoários verificado no ponto P02, mais próximo às obras do futuro reservatório, ocorre geralmente na vegetação marginal e no fundo, tanto em ambientes lóticos como lênticos. Embora se considere que grande parte da biomassa do zooplâncton seja constituída por rotíferos e crustáceos (cladóceros e copépodes), pesquisas têm evidenciado que os protozoários também podem contribuir significativamente para a biomassa como os demais componentes dessa comunidade (PEREIRA *et al.*, 2011).

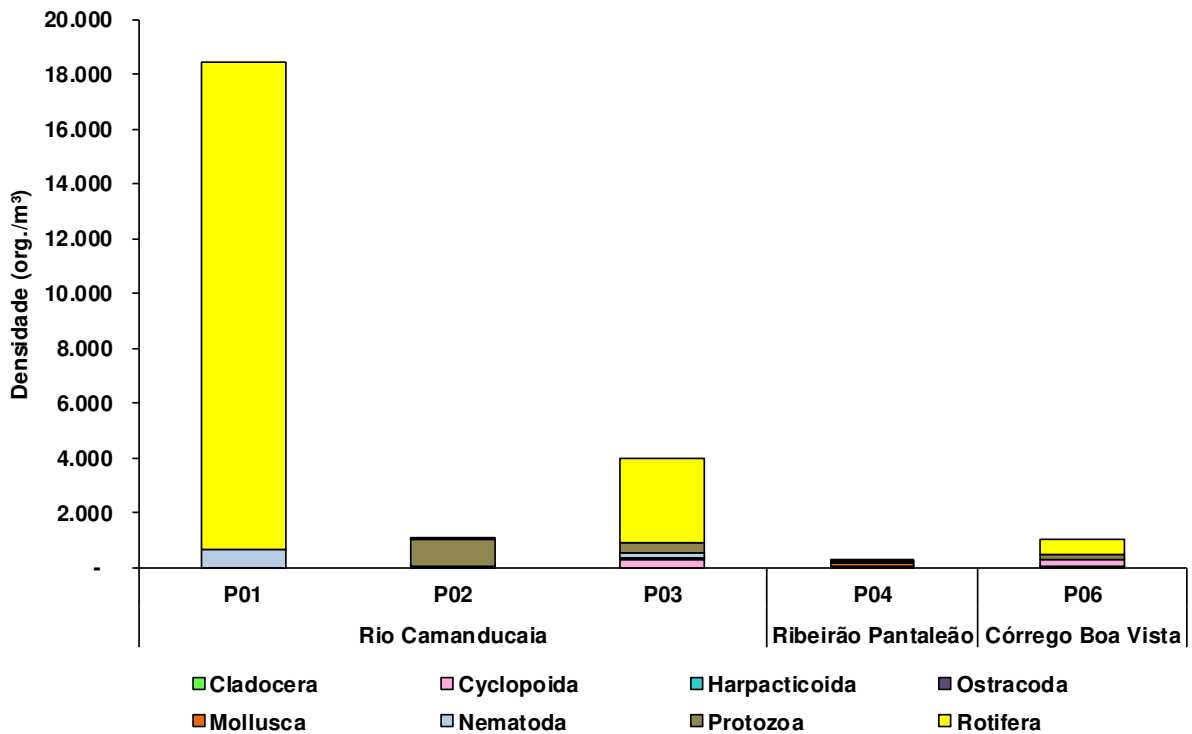


Figura 4.3-3. Densidade do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Conforme citado, os rotíferos foram dominantes no rio Camanducaia, no ponto P01, com 97% de abundância, e no ponto P03, com 77%. No ponto P02 deste rio, protozoários tiveram abundâncias de 92%. No ribeirão Pantaleão, a campanha resultou em maiores contribuições de bivalves (38%). No lago do córrego Boa Vista (P06), rotíferos foram responsáveis por 52% da abundância, seguidos de ciclopoídes, com 29%. **(Gráfico 4.3-4).**

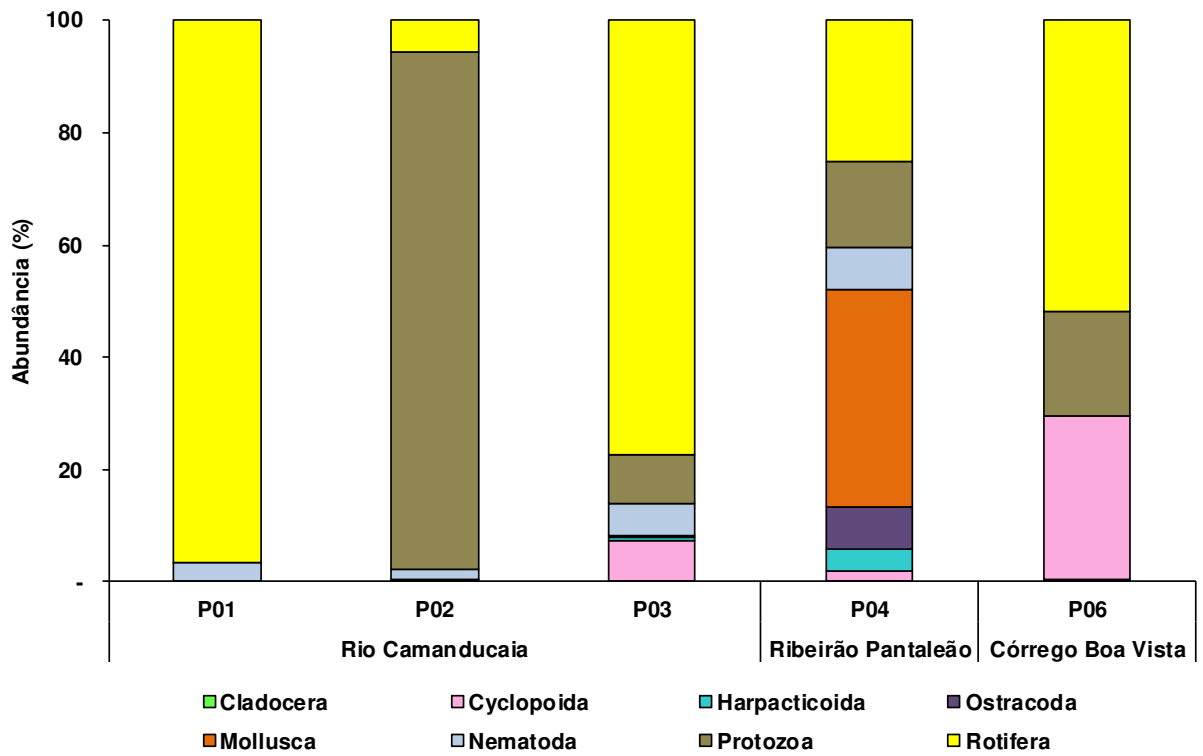


Figura 4.3-4. Abundância relativa do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Quadro 4.3-2. Densidade e abundância relativa do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfilo CRUSTACEA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe Branchiopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subclasse Phyllopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Diplostraca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subordem Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Infraordem Anomopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Bosminidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1
Subtotal	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1
Classe Maxillopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subclasse Copepoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Cyclopoida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclopoida N.l.	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1
Náuplios	-	-	-	-	37	1	-	-	185	19
Copepodito	-	-	-	-	259	7	5	2	95	10
Subtotal	-	-	-	-	296	7	5	2	290	29
Ordem Harpacticoida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Náuplios	-	-	-	-	18	0	-	-	-	-
Copepodito	-	-	-	-	-	-	10	4	-	-
Subtotal	-	-	-	-	18	0	10	4	-	-
Classe Ostracoda	-	-	-	-	-	-	20	8	-	-
Subtotal	-	-	-	-	-	-	20	8	-	-
Filo MOLLUSCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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	%
Classe Bivalvia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva	-	-	5	0	18	0	100	38	-	-
Subtotal	-	-	5	0	18	0	100	38	-	-
Filo NEMATODA	606	3	20	2	222	6	20	8	-	-
Subtotal	646	3	20	2	222	6	20	8	-	-
Filo PROTOZOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfilo SARCODINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superclasse Rhizopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe Lobosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Arcellinida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Família Arcellidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arcella dentata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	65	7
<i>Arcella</i> sp. 01	-	-	5	0	18	0	-	-	45	5
<u>Família Centropyxidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	-	-	960	91	332	8	-	-	-	-
<i>Centropyxis</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	35	13	75	8
<u>Família Diffugiidae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diffugia</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-
Subtotal	-	-	965	92	350	9	40	15	185	19
Filo ROTIFERA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Classe Bdelloidea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bdelloidea N.I.	17.835	97	60	6	3.066	77	65	25	-	-
Classe Monogonta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subclasse Monogononta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Flosculariaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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	%
Família Conochilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conochilus</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	55	6
Ordem Ploima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Brachionidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2
<i>Brachionus falcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1
<i>Brachionus forficula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	170	17
Família Lecanidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecane bulla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1
Família Synchaetidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra</i> sp. 01	-	-	-	-	-	-	-	-	265	27
Subtotal	17.835	97	60	6	3.066	77	65	25	515	52
Total	18.481	100	1.050	100	3.970	100	260	100	995	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 oitava campanha de monitoramento, realizada em outubro de 2022.

No rio Camanducaia, a diversidade foi semelhante entre os pontos, com mínimo de 0,22 bits.ind⁻¹ (P01) aumentando nos setores a jusante até o máximo de 1,25 bits.ind⁻¹ (P03). No ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02) a diversidade esteve intermediária ao patamar dos trechos a montante e a jusante. A presença de grupos com maiores densidades nestes pontos influencia nos resultados obtidos para o índice de diversidade.

No ribeirão do Pantaleão, a diversidade foi relativamente alta, em comparação aos pontos do rio Camanducaia, com 2,39 bits.ind⁻¹. No lago do córrego Boa Vista (P06), a diversidade foi a mais alta registrada na malha amostral, com 2,96 bits.ind⁻¹, sendo este ambiente o de maior riqueza.

De forma geral, a equitabilidade seguiu um padrão semelhante ao da diversidade, mantendo valores elevados (>0,6) apenas nos pontos P04 e P06, o que demonstra boa distribuição dos táxons nestes pontos, e reflete as abundâncias desbalanceadas nos pontos do rio Camanducaia.

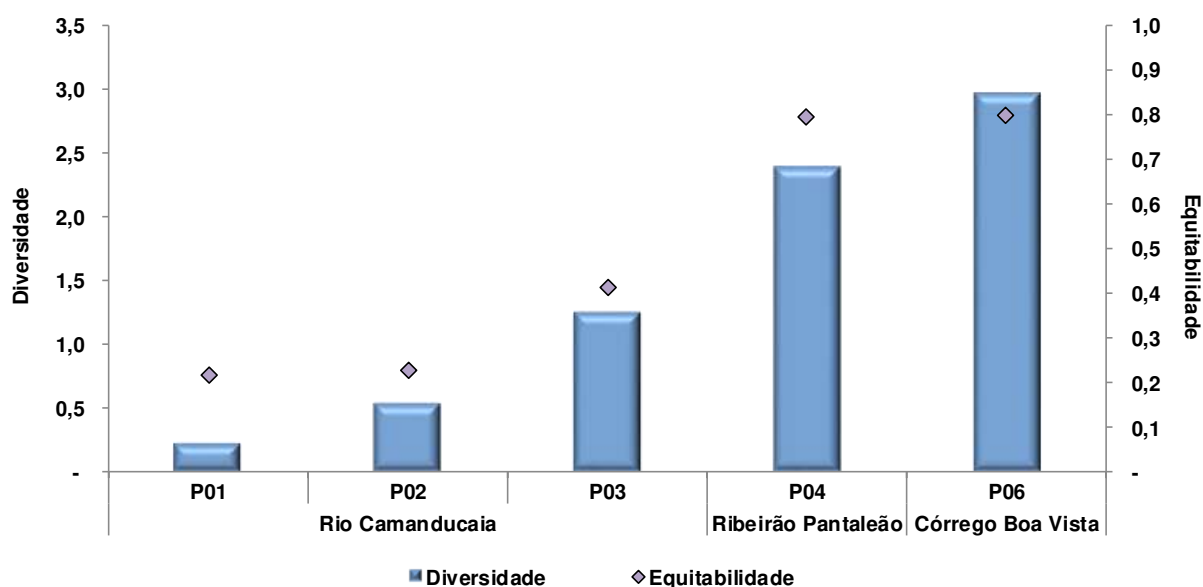
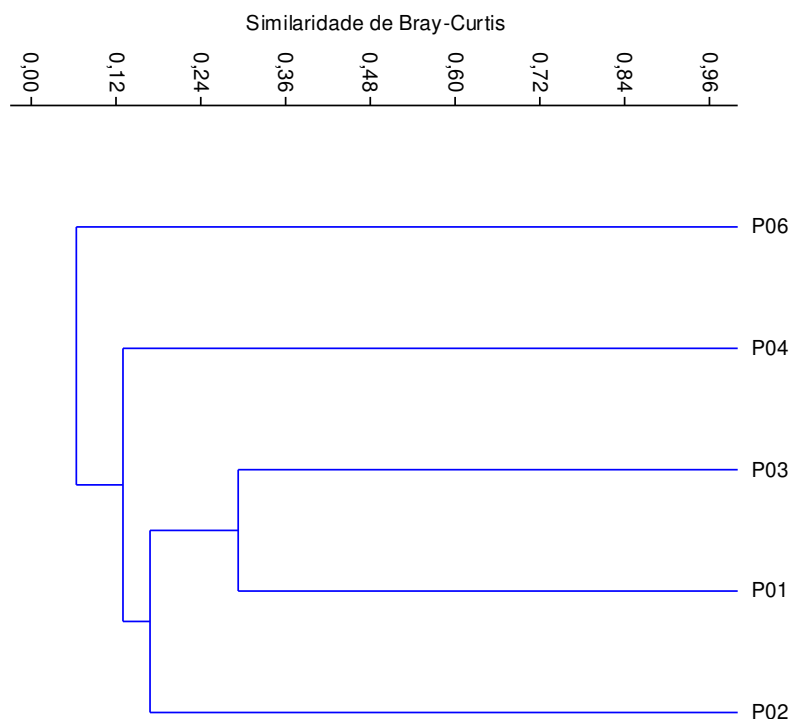


Figura 4.3-5. Índices de diversidade e equitabilidade do zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8°C (Outubro/22).

– 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**) e evidenciou baixo nível de similaridade entre os pontos da malha amostral. Os pontos representativos de sistemas lóticos (rio Camanducaia e ribeirão do Pantaleão), estiveram mais próximos, divergindo do ponto de natureza lêntica (P06). Tal como os resultados obtidos para o fitoplâncton, houve formação do cluster reunindo os pontos do rio Camanducaia, dentre os quais os pontos P01 e P03 foram os mais semelhantes, ainda assim, com similaridade abaixo de 30% nesta campanha. Nestes pontos, as densidades se mantiveram em um mesmo patamar para os rotíferos Bdelloidea principalmente.

Dentre os locais monitorados, o lago do córrego Boa Vista (P06) se mostrou distinto dos demais pontos, o que reflete a condição hidrodinâmica lêntica.



Coefficiente cofenético = 0,7859.

Figura 4.3-6. Similaridade do Zooplâncton – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– Evolução dos principais indicadores

Na primeira e segunda campanhas de monitoramento da comunidade zooplânctônica a riqueza total se manteve igual (41 táxons), ocorrendo um ligeiro aumento na terceira campanha (48 táxons) e posterior redução na campanha de junho de 2021, quando se registraram 26 táxons no conjunto da malha amostral. Na campanha posterior os patamares retornam aos valores de riqueza iniciais, com 46 táxons (5ªC), no entanto, voltam a cair, com

30 táxons na 6^aC, 40 na 7^aC e apenas 23 táxons registrados na campanha mais recente, 8^aC (outubro/2022), o menor registro de riqueza obtido.

A análise por ponto mostrou ampla variação nos valores de riqueza, com máximo de 29 táxons (P06, 3^aC) e mínimo de três táxons (P04, 6^aC). Em termos de composição taxonômica, a comunidade zooplanctônica em todas as amostragens foi constituída predominantemente por rotíferos, protozoários e microcrustáceos, 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 que o lago do córrego Boa Vista foi o ambiente com a maior densidade do zooplâncton em mais de uma das oito 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 oitava campanha, no entanto, o valor máximo de densidade foi verificado no ponto P1 (18.481 org./m³).

O zooplâncton sofre influência de diversos fatores bióticos e abióticos do ambiente, tais como predação, presença de macrófitas, competição, temperatura, pH, qualidade e disponibilidade de nutrientes, o que também pode explicar as variações espaço-temporais verificadas no decorrer das amostragens neste monitoramento.

Na primeira e segunda campanha, os rotíferos, protozoários e os microcrustáceos ciclopóides foram os mais abundantes da comunidade zooplanctônica. Na terceira amostragem, houve diminuição da densidade dessa comunidade em todos os pontos e dominância de protozoários ciliados na maioria dos locais avaliados, seguidos de rotíferos e protozoários não ciliados. Essa diferenciação pode ser devida à sazonalidade, considerando que a terceira campanha foi realizada no período chuvoso, no qual pode haver aumento no fluxo das águas nos sistemas lóticos, favorecendo o carreamento do plâncton.

No entanto, verificou-se que também na quarta campanha, período seco, os protozoários foram novamente numericamente dominantes. Em outubro de 2021, durante a quinta campanha, os rotíferos e protozoários voltam a ser os grupos de maior densidade, no rio Camanducaia e no ribeirão Pantaleão, tendo destaque ainda os náuplios de Cyclopoida no lago do córrego Boa Vista, resultados similares aos obtidos durante a quinta campanha em outubro de 2021. Na campanha de março de 2022, os protozoários foram os organismos mais abundantes em todos os pontos dos sistemas lóticos, enquanto os rotíferos foram numericamente dominantes no sistema lântico (P06). Na campanha mais recente, em outubro de 2022 (8^aC), o predomínio de rotíferos e protozoários volta a ocorrer, no entanto, com grande discrepância entre os pontos amostrais.

O índice de diversidade foi mais elevado na primeira campanha em relação à segunda, na maioria dos pontos, voltando a aumentar na terceira campanha, exceto no rio Camanducaia (P02), o que reflete principalmente os padrões de dominância menos acentuados nesta coleta. Na quarta, devido à acentuada dominância do protozoário *Arcella* spp., registraram-se valores baixos de diversidade no rio Camanducaia e inferiores às campanhas anteriores, no ribeirão do Pantaleão e no lago do córrego Boa Vista.

Na campanha de outubro de 2021, os índices de diversidade foram superiores à coleta anterior em todos os pontos, que voltaram a apresentar redução na campanha de março de 2022, e aumento em junho de 2022, onde foram superiores aos da sexta campanha (março/2022), com índices semelhantes aos encontrados em campanhas anteriores. Estes índices voltam a decair durante a oitava campanha, principalmente nos pontos do rio Camanducaia, mantendo-se estáveis em P04 e P06.

De modo geral, a diversidade da comunidade zooplanctônica no ponto P02, situado no rio Camanducaia, adjacente ao canteiro de obras, se mantém no mesmo patamar do verificado nos trechos a montante (P01) e a jusante (P03), exceto na quarta, na sexta e na sétima campanhas, quando o P02 apresentou a menor diversidade dentre os pontos monitorados.

A síntese dos principais indicadores utilizados na avaliação do zooplâncton durante as campanhas desenvolvidas no âmbito do Programa de Monitoramento da Biota Aquática na área da Duas Pontes consta no **Quadro 4.2-3**. Os resultados obtidos não evidenciam interferências relevantes nesta comunidade que possam ser associadas às obras de instalação do empreendimento, sendo as flutuações observadas nesta comunidade associadas principalmente ao nível de trofia do rio Camanducaia e às variações sazonais.

Quadro 4.3-3. Síntese dos Indicadores do Zooplâncton – Barragem Pedreira – 1 a 8ªC (Outubro/18 a Outubro/22).

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
C3	fev/21	20	26	18	10	29	48
C4	jun/21	8	6	10	13	17	26
C5	out/21	16	23	21	11	26	46
C6	mar/22	6	6	11	3	23	30
C7	jun/22	7	9	18	8	25	40
C8	out/22	4	5	10	9	15	23
Densidade (org./m³)							

Indicadores	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
		P01	P02	P03	P04	P06	
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	
C3	fev/21	34.339	1.990	3.888	240	537.907	
C4	jun/21	35.262	43.636	23.301	2.404	58.890	
C5	out/21	77.068	37.057	31.928	27.431	111.372	
C6	mar/22	200	504	1.417	988	16.827	
C7	jun/22	1.342	345	7.594	649	167.910	
C8	out/22	18.481	1.050	3.970	260	995	
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	
C3	fev/21	2,1	2,4	2,77	2,23	3,06	
C4	jun/21	0,14	0,09	0,33	0,96	1,31	
C5	out/21	2,52	2,65	2,85	2,17	2,47	
C6	mar/22	1,50	1,06	2,43	1,10	2,43	
C7	jun/22	2,03	1,67	3,26	1,85	2,26	
C8	out/22	0,22	0,54	1,25	2,39	2,96	

Nota NA = não se aplica.

4.4. Invertebrados Bentônicos

- Análise Qualitativa

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

Na oitava campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2022, na transição entre o período seco e chuvoso, foi registrado o total de 25 táxons de invertebrados bentônicos, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: filo Arthropoda – subfilo Hexapoda – classe Collembola (1), classe Insecta (14), filo Annelida – classe Clitellata – subclasse Hirudinea (1), subclasse Oligochaeta (3), filo Mollusca – classe Bivalvia (1), classe Gastropoda (3) e filo Nematoda (1).

O grupo mais especioso verificado foi o dos insetos, com 56% da riqueza, seguido de anelídeos (20%) e moluscos (16%), os grupos dos colêmbolos e nemátodos foram menos representativos (4% cada) (**Figura 4.4-1**). No **Quadro 4.4-1**, apresentado no item a seguir, estão indicados os táxons presentes nos respectivos pontos de coleta.

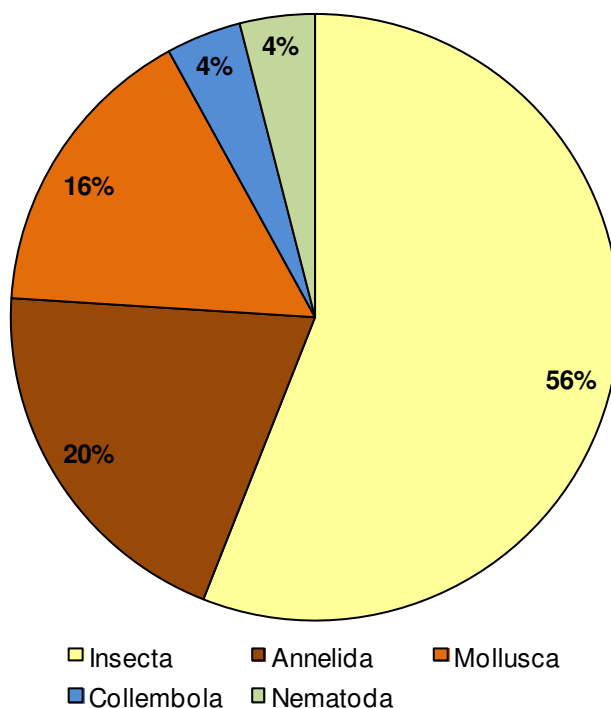


Figura 4.4-1. Riqueza relativa de invertebrados bentônicos por grupo taxonômico – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Dentre os insetos, a ordem Diptera foi responsável pelo maior número de táxons na comunidade bentônica dos ambientes aquáticos monitorados na oitava campanha, sendo representada pelas famílias Chaoboridae (1 táxon) e Chironomidae (9).

Conhecidos popularmente como moscas, mosquitos e pernilongos, os dípteros compõem parte significativa da fauna bentônica de ambientes aquáticos lânticos 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 oitava campanha (outubro/2022) são integrantes das subfamílias Chironominae, Orthocladiinae e Tanypodinae. No geral, essas subfamílias são semi-tolerantes às alterações ambientais, porém o gênero *Chironomus* (tribo Chironomini) é tido como tolerante (CETESB, 2018).

Os anelídeos foram o segundo grupo mais representativo na rede amostral (20%), abrangendo, na oitava campanha, quatro táxons da subclasse Oligochaeta (oligoquetas) e um táxon da subclasse 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 à família Naididae, sendo representada por exemplares das subfamílias Naidinae e Tubificinae.

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.

Os moluscos, que representaram o terceiro grupo mais especioso na malha amostral da Barragem Duas Pontes, compreenderam as classes Bivalvia (bivalves) e Gastropoda (gastrópodes). No geral, a classe Bivalvia possui 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 organismos de uma família (Corbiculidae) da ordem Venerida, sendo considerada a de maior distribuição continental e a segunda em número de espécies entre os bivalves (MMA, 2016). Dentre os quais, ressalta-se a presença da espécie *Corbicula fluminea*, apontada como exótica e invasora pelo Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). É uma espécie infaunal que ocorre, principalmente, em águas bem oxigenadas e substrato arenoso de áreas marginais de ambientes dulcícolas lênticos e lóticos. Apresenta comportamento gregário, podendo formar densas populações (MANSUR *et al.*, 2012). No presente monitoramento, foi observada unicamente no ponto do ribeirão Pantaleão (P04), onde maiores frações arenosas foram observadas no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos em outubro de 2022.

A classe Gastropoda compreende moluscos do grupo Pulmonata, encontrados em todos os tipos de águas rasas. Estes organismos se alimentam principalmente dos biofilmes e perífiton que crescem sobre o substrato do fundo dos corpos de água, sendo dependentes da produtividade primária dos ecossistemas aquáticos ou da entrada de detritos vegetais alóctones (BARBOUR *et al.*, 1999). Dentre estes ressalta-se a presença da espécie *Melanoides tuberculatus* também exótica, considerada invasora segundo o MMA (2016).

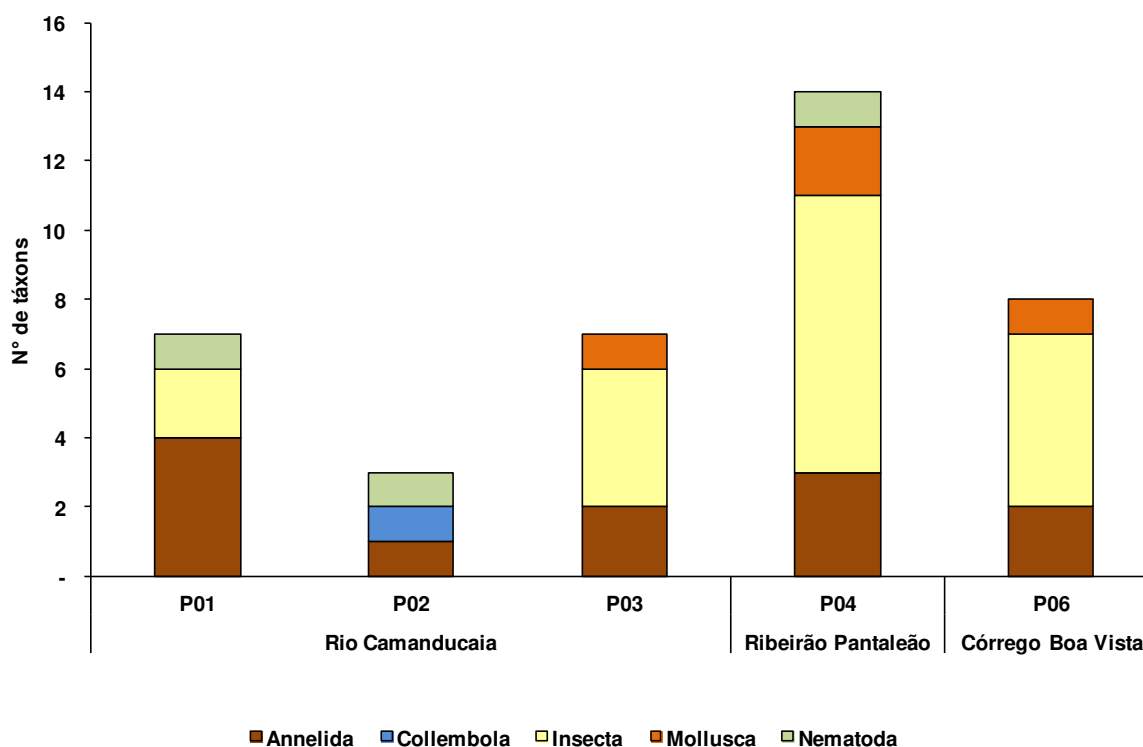
Avaliada como generalista frente às variáveis ambientais, *M. tuberculatus* pode habitar corpos hídricos com diferentes níveis de salinidade, temperatura e poluição, onde pode alcançar grandes densidades. Em termos ecológicos, está relacionado à alteração na estrutura da comunidade e ao declínio de espécies nativas. Possui importância médica, pois podem atuar como hospedeiros intermediários de parasitas, como *Angiostrongylus cantonensis* e *Centrocestus formosanus* (MMA, 2016). No presente monitoramento, foi observada unicamente no ponto P06, no lago do córrego da Boa Vista.

A análise da riqueza por ponto realizada na oitava campanha (**Figura 4.4-2**) demonstra que os pontos amostrais distribuídos no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) tiveram valores variando de três táxons no ponto P02 a sete táxons cada em P01 e P03. Embora o maior

número de táxons presentes pertença à família Chironomidae (Diptera, Insecta) também foram encontrados neste rio (P03) ninfas das ordens Odonata (família Libellulidae) e Trichoptera (família Hydroptilidae), assim como anelídeos da ordem Tubificida (Oligochaeta) e da classe Hirudinea. Foi também verificada a presença de um táxon de molusco gastrópode, além do filo Nematoda.

No ribeirão do Pantaleão, curso de água de menor porte, com maior influência a vegetação marginal e corrente mais lenta, a riqueza foi mais elevada, contando com 14 táxons. Nestes táxons se incluem anelídeos oligoquetas da ordem Tubificida (Oligochaeta) e hirudíneos, insetos das ordens Coleoptera, (família Elmidae), Diptera (família Chironomidae) e Ephemeroptera (família Baetidae), além de moluscos bivalves e gastrópodes e de nemátodas.

No lago formado pelo córrego da Boa Vista (P06), que representa um sistema lêntico, a riqueza foi de oito táxons, representando anelídeos oligoquetos da ordem Tubificida, larvas de insetos dípteros (famílias Chaoboridae e Chironomidae), moluscos bilvalves e gastrópodes, e indivíduos do filo Nematoda N.I., ou seja, predominantemente organismos tolerantes ao enriquecimento orgânico e resistentes a alterações ambientais.



**Figura 4.4-2. Riqueza dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8ªC
(Outubro/22).**

– **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 oitava campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Duas Pontes, realizada no período de transição entre seca e chuva (outubro/2022).

Na malha amostral, foram encontrados em todos os pontos amostrais os oligoquetas Tubificinae sem queta capilar (100% de frequência de ocorrência). De acordo com a classificação proposta por Souza *et al.* (2009) foram considerados frequentes (entre 50 e 80%) anelídeos da família Glossiphoniidae, larvas de dípteros do gênero *Chironomus* sp. e do gênero *Nanocladius* sp. (família Chironomidae), e filo Nematoda (N.I.), indicando adaptabilidade desses exemplares às condições ambientais do rio Camanducaia e afluentes.

Tiveram também participação em termos de distribuição na malha amostral 20 táxons classificados como pouco frequentes (entre 17 e 50%), sendo encontrados em 20% ou 40% das amostras. Nesta categoria, destaca-se a presença dos moluscos *Corbicula flumínea* (bivalve), a qual já foi reportada em campanhas anteriores na malha amostral, e *Melanoides tuberculatus* (gastrópode), ambas exóticas, conforme citado anteriormente.

Cabe indicar que os gêneros de invertebrados bentônicos registrados na oitava campanha (outubro/2022), não constam nas listas das espécies ameaçadas de acordo com a Portaria nacional do MMA nº 300/2022 e o Decreto Estadual nº 63.853/18, que declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

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



Foto 4.4-1. Oligoqueta da família Tubificidae.



Foto 4.4-2. Diptero da família Chaoboridae



Foto 4.4-3. Exemplar de *Corbicula fluminea*.



Foto 4.4-4. Exemplar de *Melanoides tuberculatus*

Fonte: Banco de dados da Econsult (2021). Nota: A tonalidade avermelhada se deve ao uso de corantes usados no processo de análise.

Quadro 4.4-1. Distribuição espacial e frequência de ocorrência dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

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>						3	60,0
Subclasse Oligochaeta							
Ordem Tubificida							
<u>Família Naididae</u>							
Naididae N.I.						1	20,0
<u>Subfamília Naidinae</u>						1	20,0
<u>Subfamília Tubificinae</u>							

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Tubificinae com queta capilar						2	40,0
Tubificinae sem queta capilar						5	100,0
Subtotal	4	1	2	3	2	-	-
Filo ARTHROPODA							
Subfilo HEXAPODA							
Classe Collembola							
Ordem Entomobryomorpha							
<u>Família Isotomidae</u>						1	20,0
Classe Insecta							
Ordem Coleoptera							
<u>Família Elmidae</u>						1	20,0
Ordem Diptera							
Subordem Nematocera							
<u>Família Chaoboridae</u>						1	20,0
<u>Família Chironomidae</u>							
Chironomidae N.I.						1	20,0
<u>Subfamília Chironominae</u>							
<u>Tribo Chironomini</u>							
<i>Chironomus</i> sp.						3	60,0
<i>Cryptochironomus</i> sp.						1	20,0
<i>Parachironomus</i> sp.						1	20,0
<i>Polypedilum</i> sp.						1	20,0
<u>Tribo Tanytarsini</u>						1	20,0
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>							
<u>Tribo Orthocladiini</u>							
<i>Nanocladius</i> sp.						3	60,0
<u>Subfamília Tanypodinae</u>							
<u>Tribo Pentaneurini</u>							
<i>Ablabesmyia</i> sp.						1	20,0
<i>Labrundinia</i> sp.						2	40,0
Ordem Ephemeroptera							
<u>Família Baetidae</u>						1	20,0
Ordem Odonata							
Subordem Anisoptera							
<u>Família Libellulidae</u>						1	20,0
Ordem Trichoptera							
<u>Família Hydroptilidae</u>						1	20,0
Subtotal	2	1	4	8	5	-	-
Filo MOLLUSCA							
Classe Bivalvia							
Subclasse Heterodonta							
Ordem Venerida							
<u>Família Corbiculidae</u>							
<i>Corbicula fluminea</i>						1	20,0
Classe Gastropoda							
Subclasse Caenogastropoda							
<u>Família Thiariidae</u>							
<i>Melanooides tuberculatus</i>						1	20,0

Composição Taxonômica	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	P01	P02	P03	P04	P06		
Subclasse Heterobranchia							
Ordem Basommatophora							
Família Physidae							
Physidae N.I.						1	20,0
<i>Physa</i> sp.						1	20,0
Subtotal	-	-	1	2	1	-	-
Filo NEMATODA						3	60,0
Subtotal	1	1	-	1	-	-	-
Total	7	3	7	14	8	-	-
Total da campanha	25						

- **Análise Quantitativa**

- **Densidade e Abundância Relativa**

A avaliação quantitativa dos invertebrados bentônicos amostrados na oitava campanha de monitoramento da biota aquática, realizada na transição entre os períodos seco e chuvoso (outubro/22), considerou a densidade (org./m²) e a abundância relativa (%) dos táxons amostrados, conforme resultados apresentados no **Quadro 4.4-2**.

Observou-se no rio Camanducaia ampla variação na densidade entre os pontos. O valor máximo de densidade foi registrado a montante do futuro reservatório, após a zona urbana de Amparo (P01), com 1.069 org./m², decaindo no ponto P02, próximo à barragem projetada, com 46 org./m², e aumentando levemente em P03, a jusante do futuro reservatório, com 315 org./m². No ribeirão do Pantaleão (P04) foi registrada a densidade de 1.832 org./m² e no lago do córrego Boa Vista (P06), foram computados 310 org./m² (**Figura 4.4-3**).

No ponto P01 do rio Camanducaia foi registrada dominância de larvas de insetos dípteros, com destaque para *Chironomus* sp., táxon característico de ambientes impactados (931 org./m²). O gênero é considerado tolerante ao processo de enriquecimento orgânico de acordo com a classificação da CETESB (2020). Este resultado possivelmente reflete o aporte de efluentes sanitários da cidade de Amparo. Foram também observados, neste ponto, anelídeos Tubificinae com queta capilar. Os anelídeos tiveram também importância nos pontos P02 e P03. Em P02, verificou-se a contribuição dos Tubificidae sem queta capilar (34 org./m²), enquanto em P03, sobressaíram-se indivíduos não identificados pertencentes à família Glossiphoniidae (178 org./m²).

O gênero *Chironomus* tem ampla distribuição em todo o mundo, sendo registrado em todas as regiões biogeográficas, exceto a Antártica. As larvas podem ocorrer em todos os

tipos de água parada ou corrente, exceto em altitudes e latitudes extremas. No Brasil, há pelo menos 16 espécies descritas, a maioria na região sudeste (GUSMÃO, 2012).

Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no ribeirão do Pantaleão (P04), sendo a maioria integrantes da família Chironomidae, com destaque para o gênero *Polypedilum* (954 org./m²). Neste mesmo ponto amostral, os bivalves exóticos *Corbicula fluminea* também tiveram abundância expressiva, com 241 org./m².

De acordo com Pinho *et al.* (2013), o gênero *Polypedilum* tem distribuição cosmopolita, conhecido em todas as regiões biogeográficas, exceto Antártida. Suas larvas ocorrem em todos os tipos de águas paradas ou correntes, exceto em altitudes e latitudes extremas. Ainda que seja relativamente bem conhecido na região Neotropical, com aproximadamente 70 espécies descritas ou registradas, as formas imaturas ainda são pouco estudadas.

O córrego Boa Vista também registrou a família Chironomidae como os organismos de mais alta densidade, especialmente o gênero *Chironomus* sp. (138 org./m²) seguidos de *Ablabesmyia* sp. (69 org./m²), ressaltando-se também a presença em baixa densidade de indivíduos do gastrópode exótico *Melanoides tuberculatus*.

Segundo Fittkau (1971), *Ablabesmyia* é o principal táxon representando a subfamília Tanypodinae na região Neotropical. As larvas do gênero são encontradas numa grande variedade de habitats tanto lênticos como lóticos e, tal como a maioria dos membros desta subfamília, possuem hábito predador.

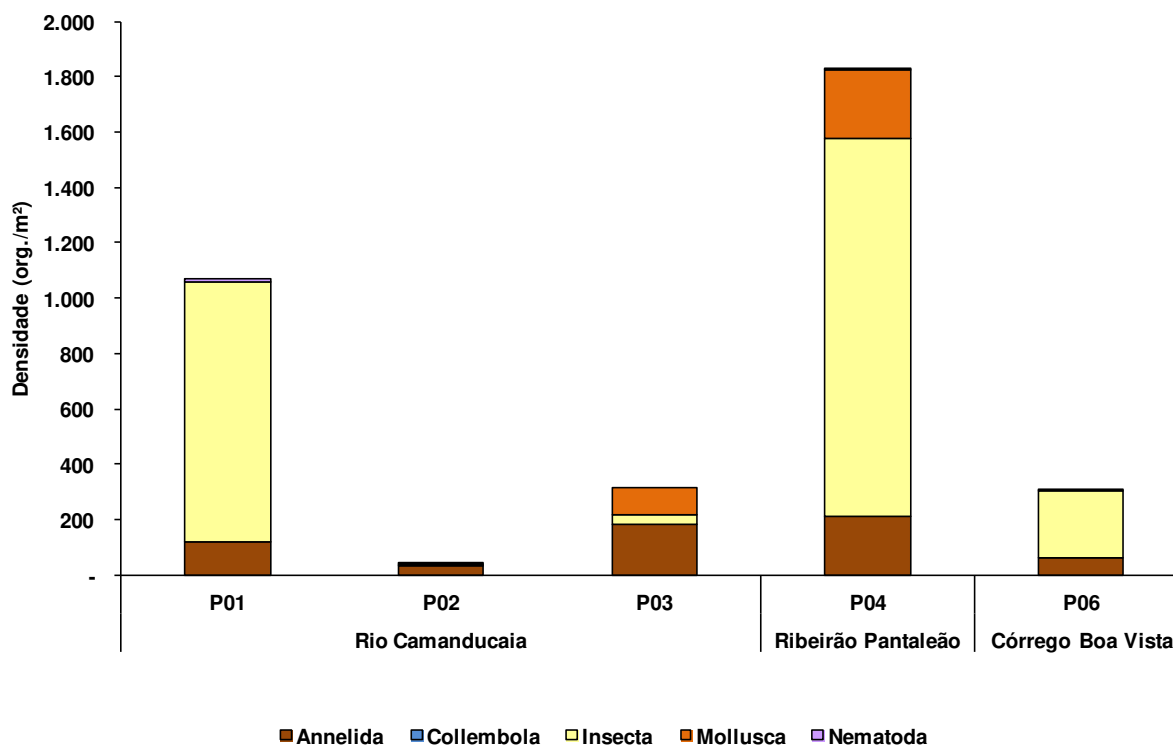


Figura 4.4-3. Densidade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8^aC (Outubro/22).

Na **Figura 4.4-4** constam os percentuais de abundância relativa dos grupos inventariados na oitava campanha, seguindo os padrões apresentados na avaliação da densidade. Destaca-se a dominância de anelídeos no ponto P02 do rio Camanducaia, onde oligoquetos atingiram 75,2% do total de táxons registrados, e no ponto P03, onde hirudíneos atingiram 56,4%. No ponto P01 (rio Camanducaia), P04 (ribeirão do Pantaleão) e P06 (lago do córrego da Boa Vista) computou-se maior abundância de Insecta, principalmente a família Chironomidae, com 87,1% de *Chironomus* sp. em P01 e 44,5% em P06, e 52,1% de *Polypedilum* sp. em P04.

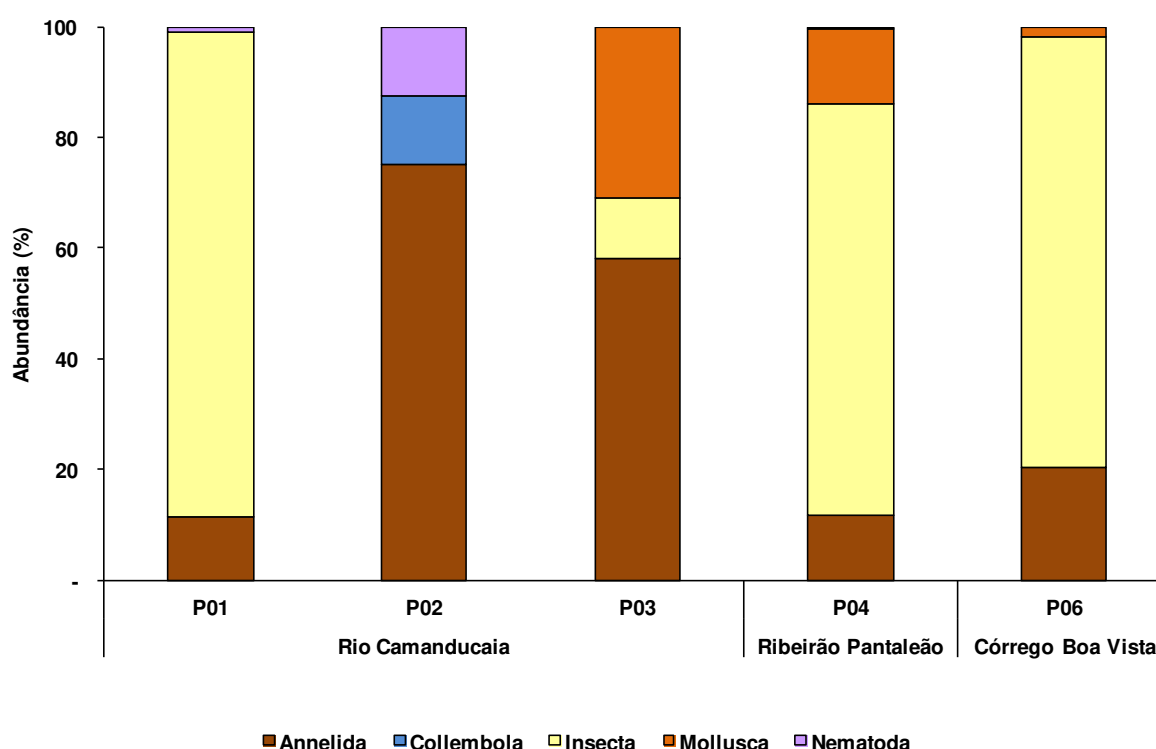


Figura 4.4-4. Abundância relativa dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8^aC (Outubro/22).

Quadro 4.4-2. Densidade e abundância relativa dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

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	11	1,1	-	-	178	56,4	121	6,6	-	-
Subclasse Oligochaeta										
Ordem Tubificida										
Família Naididae										
Naididae N.I.	6	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Subfamília Naidinae	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,8
Subfamília Tubificinae										
Tubificinae com queta capilar	86	8,1	-	-	-	-	69	3,8	-	-
Tubificinae sem queta capilar	17	1,6	34	75,2	6	1,8	23	1,3	57	18,5
Subtotal	121	11,3	34	75,2	184	58,2	213	11,6	63	20,3
Filo ARTHROPODA										
Subfilo HEXAPODA										
Classe Collembola										
Ordem Entomobryomorpha										
Família Isotomidae	-	-	6	12,4	-	-	-	-	-	-
Classe Insecta										
Ordem Coleoptera										
Família Elmidae	-	-	-	-	-	-	6	0,3	-	-
Ordem Diptera										
Subordem Nematocera										
Família Chaoboridae	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,8
Família Chironomidae										
Chironomidae N.I.	-	-	-	-	-	-	11	0,6	-	-
Subfamília Chironominae										
Tribo Chironomini										
<i>Chironomus</i> sp.	931	87,1	-	-	17	5,4	-	-	138	44,5

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>Cryptochironomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	201	11,0	-	-
<i>Parachironomus</i> sp.	-	-	-	-	6	1,8	-	-	-	-
<i>Polypedilum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	954	52,1	-	-
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	-	-	-	-	23	1,3	-	-
<u>Subfamília Orthocladiinae</u>										
<u>Tribo Orthocladiini</u>										
<i>Nanocladius</i> sp.	6	0,5	-	-	-	-	121	6,6	23	7,4
<u>Subfamília Tanypodinae</u>										
<u>Tribo Pentaneurini</u>										
<i>Ablabesmyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	69	22,3
<i>Labrundinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	17	0,9	6	1,8
Ordem Ephemeroptera										
<u>Família Baetidae</u>	-	-	-	-	-	-	34	1,9	-	-
Ordem Odonata										
Subordem Anisoptera										
<u>Família Libellulidae</u>	-	-	-	-	6	1,8	-	-	-	-
Ordem Trichoptera										
<u>Família Hydroptilidae</u>	-	-	-	-	6	1,8	-	-	-	-
Subtotal	937	87,6	6	12,4	34	10,8	1.367	74,6	241	77,8
Filo MOLLUSCA										
Classe Bivalvia										
Subclasse Heterodonta										
Ordem Venerida										
<u>Família Corbiculidae</u>										
<i>Corbicula fluminea</i>	-	-	-	-	-	-	241	13,2	-	-
Classe Gastropoda										
Subclasse Caenogastropoda										
<u>Família Thiaridae</u>										
<i>Melanoides tuberculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,8
Subclasse Heterobranchia										
Ordem Basommatophora										

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	%
<u>Família Physidae</u>										
Physidae N.I.	-	-	-	-	98	31,0	-	-	-	-
<i>Physa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	6	0,3	-	-
Subtotal	-	-	-	-	98	31,0	247	13,5	6	1,8
Filo NEMATODA	11	1,1	6	12,4	-	-	6	0,3	-	-
Subtotal	11	1,1	6	12,4	-	-	6	0,3	-	-
Total	1.069	100	46	100	315	100	1.832	100	310	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 oitava campanha de monitoramento da biota aquática (outubro/2022).

No rio Camanducaia, a diversidade variou de 0,78 bits.ind⁻¹, no ponto P01, a 1,63 bits.ind⁻¹ em P03, refletindo a maior riqueza e menor dominância numérica de um único táxon neste ponto. No ribeirão do Pantaleão (P04) a diversidade foi a mais alta da malha amostral, com 2,37 bits.ind⁻¹, enquanto no lago do córrego da Boa Vista (P06) a diversidade teve 2,16 bits.ind⁻¹.

O índice de equitabilidade atingiu valores elevados (>0,5) na maioria dos pontos, com exceção do P01, onde teve 0,28. Este resultado indica boa distribuição individual dos táxons na maioria das amostras, apesar do predomínio de grupos específicos, conforme citado. O resultado mais baixo registrado no ponto P01 do rio Camanducaia, é indicativo da elevada dominância de *Chironomus* sp.

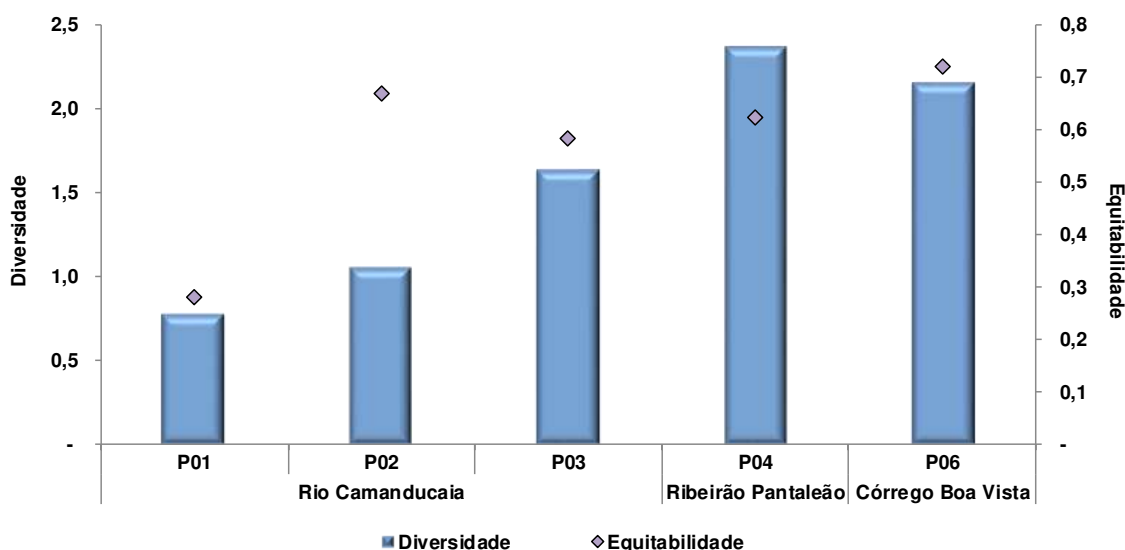


Figura 4.4-5. Índices de diversidade e equitabilidade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– Índice de Similaridade

A avaliação dos padrões de semelhança da comunidade de invertebrados bentônicos, amostrada na oitava campanha de monitoramento da biota aquática (outubro/2022), 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 (<40%), entre os pontos. Os pontos P03 e P04 agruparam-se fracamente (12% de similaridade), em decorrência de semelhanças na riqueza de anelídeos. O ponto P02 (em cerca de 20% de similaridade) assemelhou-se fracamente ao agrupamento de P01 e P06, que se reuniram com <25% de semelhanças. Nesses pontos, foi observada ausência ou baixa quantidade de moluscos, e maiores densidades de insetos.

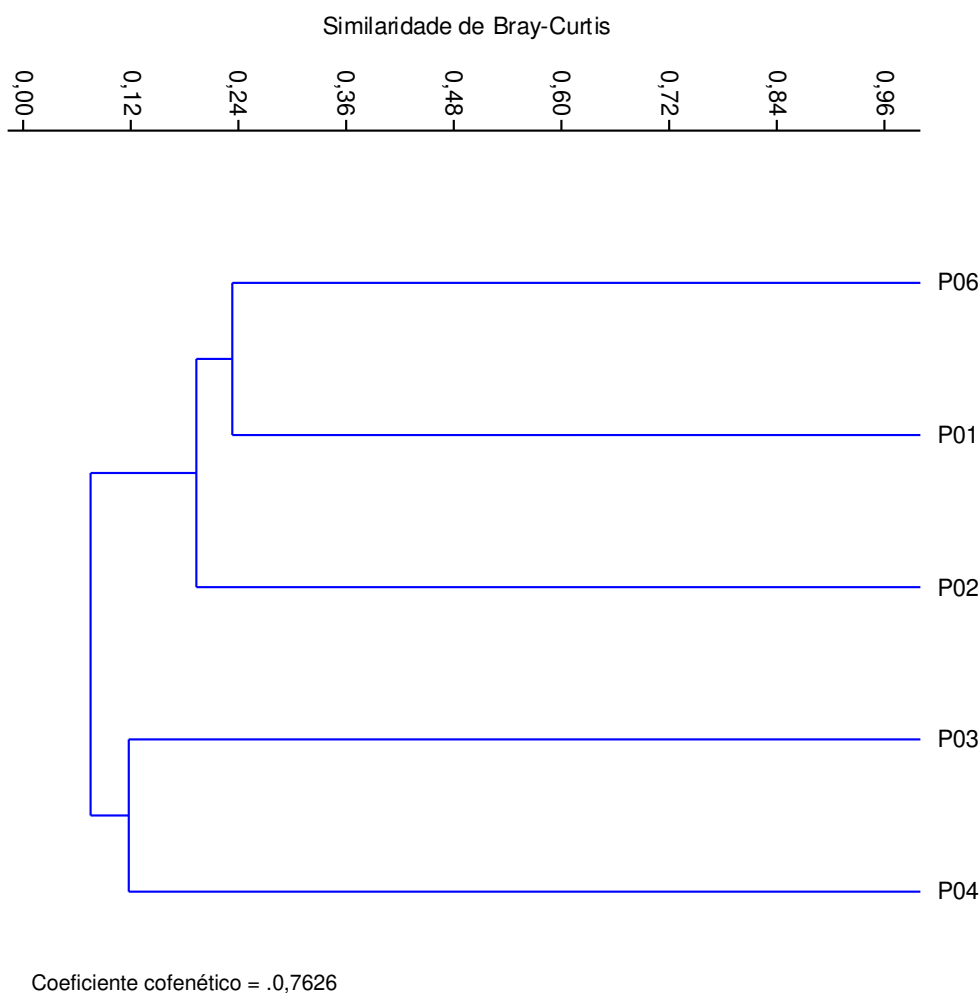


Figura 4.4-6. Similaridade dos invertebrados bentônicos – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– **Índice da Comunidade Bentônica - ICB**

O **Quadro 4.4-3** apresenta os resultados do ICB, calculados com base nos dados registrados na oitava campanha de monitoramento da biota aquática na Barragem Duas Pontes (outubro/2022).

Os resultados apontam condição Boa para o ponto P03, localizado a jusante das obras no rio Camanducaia, devido aos maiores valores de diversidade e à presença de um táxon considerado possivelmente sensível a alterações ambientais, e condição Ruim

para os pontos P01 e P02, no mesmo curso de água, devido a baixa riqueza, diversidade e maior dominância de grupos tolerantes.

O ribeirão Pantaleão (P04) mostrou condição Boa, classificado nesta categoria pela maior riqueza de táxons e pela presença de táxons sensíveis. O ponto P06, no lago do córrego Boa Vista, obteve classificação Ruim, semelhante à dos dois pontos do rio Camanducaia, em decorrência do cálculo do seu índice apresentar maior ponderação para a riqueza, por ser um ambiente lântico.

Os resultados obtidos para os sedimentos no contexto do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos em outubro de 2022 apontam maiores frações de areia fina e muito fina para os pontos P01 e P02, maiores proporções de argila e silte para os pontos P03 e P06, e frações arenosas média e grossa no ponto P04. Devido ao reduzido espaço intersticial e à adsorção de compostos às partículas mais finas do sedimento, os pontos P01, P03 e P06 apresentaram maiores concentrações para alguns metais avaliados, além de fósforo total. As diferenças observadas podem refletir na riqueza e diversidade de organismos da comunidade bentônica, uma vez que interferem na disponibilidade de diferentes nichos e habitats.

De acordo com o índice CQS, que avalia a qualidade do sedimento, o rio Camanducaia e seus afluentes foram considerados Ótimos em relação às substâncias químicas potencialmente prejudiciais à biota. A presença de excesso de fósforo total esteve Boa em quase toda a malha amostral, com categorização Péssima apenas em P03. Em termos de ecotoxicidade, os pontos P02 e P04 estiveram na categoria Ótima, no entanto, P01 e P03 apresentaram as categorias Ruim e Péssima, e P06, Regular.

Verifica-se assim que o compartimento sedimento apresentou em todos os pontos da malha amostral algum componente que não predispõe a uma comunidade bentônica rica e equilibrada.

Quadro 4.4-3. Índice da Comunidade Bentônica (ICB) – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

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	7	0,782	0,973	-	4	Ruim
	P02	3	1,06	0,752	-	4	Ruim
	P03	7	1,635	0,072	1	2	Boa
Ribeirão do Pantaleão	P04	14	2,371	0,050	1	2	Boa
Córrego Boa Vista	P06	8	2,156	0,630	-	4	Ruim

– Evolução dos principais indicadores

Nas campanhas de monitoramento da biota aquática, realizadas entre os meses de outubro de 2018 (1ªC) a outubro de 2022 (8ªC) a riqueza total da comunidade bentônica se mostrou mais elevada na quarta campanha (junho/21), com 48 táxons. Ao longo das campanhas, houve redução gradual, com o registro de 25 táxons na oitava campanha, sem a presença clara de influência da sazonalidade nos resultados encontrados. Em todas as oito amostragens, as larvas de insetos, seguidas de moluscos e anelídeos foram os grupos mais diversos.

Na malha amostral, nota-se menor oscilação de valores para a riqueza ao longo das campanhas no ponto P01 do rio Camanducaia. Durante a maioria das campanhas, o ribeirão do Pantaleão (P04), que constitui um ambiente raso e com melhor nível de oxigenação do que o rio Camanducaia, apresentou riquezas mais altas do que os demais pontos. No rio Camanducaia, os pontos P01 e P03 foram mais ricos comparativamente ao P02, contudo, a maior riqueza foi de táxons considerados tolerantes a poluição orgânica.

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. Especificamente no ponto P02, de maior densidade, e no ribeirão do Pantaleão (P04), foram relevantes também os moluscos, com destaque para *Pisidium* sp.

Na segunda coleta (outubro/2020), 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, sobretudo devido à contribuição dos Tubificidae com queta capilar e da família Glossiphoniidae. Em fevereiro/2021, a densidade mais elevada (6.205 org./m²) foi registrada no ponto P01 do rio Camanducaia, com ampla dominância de Tubificidae sem queta capilar, assim como nos pontos P02 (rio Camanducaia) e P04 (ribeirão do Pantaleão).

Na quarta campanha, foram registradas densidades elevadas no rio Camanducaia, nos pontos sob maior influência da urbanização de Amparo (P01 e P02), com até 28.293 org./m² no ponto P01, a segunda maior registrada no âmbito do presente

monitoramento. Similarmente, na quinta campanha o ponto P01 se destacou pela densidade mais alta da malha amostral (5.897 org./m²) e, tal como ocorreu em campanhas anteriores, este valor alto se deve a anelídeos oligoquetas.

Verificou-se na sexta campanha uma diminuição na densidade de organismos bentônicos, com o menor valor registrado no presente monitoramento, de 23 org./m² em P03. Em junho de 2022 houve melhora, com a maior densidade sendo registrada em P01, com 2.643 org./m². Os organismos mais abundantes no rio Camanducaia nesta data foram os anelídeos, enquanto os insetos da família Chironomidae predominaram no ribeirão Pantaleão e no lago represado do córrego Boa Vista.

Os valores observados na oitava campanha foram comparativamente baixos, com o mínimo registro de 46 org./m² registrado no P02. Nesta campanha, assim como nas demais coletas, se constatou o predomínio de organismos tolerantes às alterações ambientais. Nota-se que para a densidade dos organismos não foi observada aparente relação com a sazonalidade das coletas.

A diversidade dessa comunidade variou tanto entre pontos, quanto entre campanhas, estando os maiores valores associados geralmente aos contribuintes (P04 e P06).

A maioria das campanhas realizadas apresentou o Índice da Comunidade Bentônica – ICB entre Bom e Regular. Excedem a regra as campanhas de fevereiro de 2021 (3^aC) e de outubro de 2022 (8^aC), as quais observa-se a piora deste índice, atingindo a categoria Ruim nos pontos P01 e P02 (em ambas) e P06 (na 8^aC). Ressalta-se a predominância da categoria Boa no ribeirão do Pantaleão. Neste contexto, não há aparente relação direta dos resultados com as obras em andamento no futuro reservatório.

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^aC a 8^aC (Outubro/18 a Outubro/22).

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
C3	fev/21	15	2	6	8	5	23
C4	jun/21	16	16	17	26	11	48
C5	out/21	12	9	14	16	15	31
C6	mar/22	13	7	2	12	7	26
C7	jun/22	15	7	14	16	13	32
C8	out/22	7	3	7	14	8	25
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	
C3	fev/21	6.205	86	454	747	195	
C4	jun/21	28.293	12.373	3.896	1.664	861	
C5	out/21	5.897	235	1.270	486	551	
C6	mar/22	1.885	218	23	131	258	
C7	jun/22	2.643	517	436	2.068	452	
C8	out/22	1.069	46	315	1.832	310	
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	
C3	fev/21	0,92	1	1,85	1,88	2,05	
C4	jun/21	2,01	1,87	2,73	3,34	2,20	
C5	out/21	1,71	2,64	3,09	2,76	3,16	
C6	mar/22	2,09	2,21	0,83	3,33	2,46	
C7	jun/22	2,40	1,65	2,61	1,93	2,47	
C8	out/22	0,78	1,06	1,64	2,37	2,16	
ICB – Classificação							
C1	out/18	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	NA
C2	out/20	Regular	Boa	Regular	Boa	Regular	
C3	fev/21	Ruim	Ruim	Regular	Regular	Regular	
C4	jun/21	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	
C5	out/21	Regular	Regular	Boa	Boa	Regular	
C6	mar/22	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	
C7	jun/22	Regular	Regular	Regular	Boa	Regular	
C8	out/22	Ruim	Ruim	Boa	Boa	Ruim	

Legenda: NA - Não se aplica.

4.5. Macrófitas Aquáticas

Na avaliação qualitativa da comunidade de macrófitas aquáticas da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2022, no período de transição seco para chuvoso, detectou-se a presença de 47 táxons desses vegetais, pertencentes a 41 gêneros e 25 famílias, integrantes do grupo das angiospermas e samambaias.

Foram identificadas ao nível específico 42 táxons (89,4%), enquanto quatro permaneceram no nível genérico (8,5%) e um foi identificado até família (2,1%), devido à ausência de material reprodutivo para a identificação ou por divergência taxonômica, além de quatro táxons identificados ao nível específico, que necessitam de confirmação (apresentados 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 oitava campanha (outubro/2022), por família, os respectivos nomes populares, o tipo morfológico dominante e as espécies com potencial de infestação no ambiente aquático. Conforme anteriormente citado, foram caracterizados os mesmos pontos de amostragem adotados para biota aquática e qualidade da água, sendo a maioria representativa de ambientes lóticos (rio Camanducaia e ribeirão do Pantaleão), além de um ponto localizado no lago formado pelo córrego do Boa Vista, considerado ambiente lêntico.

Nesse quadro lista-se o potencial econômico das macrófitas aquáticas encontradas nos pontos de amostragem, considerando as plantas de uso medicinal, ornamental e comestível. Mencionam-se também aquelas que apresentam distribuição restrita no país, as espécies endêmicas e eventualmente constantes das listas de extinção, exóticas ou naturalizadas.

Quadro 4.5-1 - Composição taxonômica de macrófitas aquáticas - Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
Monilophytas (Samambaias)							
Blechnaceae							
<i>Neoblechnum</i> cf. <i>brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	samambaiçu-do-brejo	emergente					
Magnoliophytas (Angiospermas)							
Acanthaceae							
<i>Ruellia</i> cf. <i>paniculata</i> L.		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					
Apocynaceae							
<i>Asclepias curassavica</i> L.	oficial-de-sala, margadinha-leiteira	anfíbia					
Asteraceae							
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	falso-jambú	anfíbia					
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	mentraste, picão-branco	anfíbia					
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	buva, voadeira	anfíbia					
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	erva-de-preá	anfíbia					
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	agrião-do-brejo, erva-botão	anfíbia					
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	botão-de-ouro, botão-branco	anfíbia					naturalizada
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	macela, macela-branca	anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	lucera, madrecravo, tabacarana	anfíbia					
Boraginaceae							
<i>Myriopus maculatus</i> (Jacq.) Feuillet	marmelinho, caruru-de-veado	anfíbia					
Caryophyllaceae							
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	mastruço-de-brejo	emergente					
Cleomaceae							
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	cleome, mussambê, sete-marias	emergente					
Commelinaceae							
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	trapoeraba-azul, grama-da-terra	anfíbia					
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba	anfíbia					
<i>Commelina</i> sp.		anfíbia					
Convolvulaceae							
<i>Ipomoea alba</i> L.	dama-da-noite, flor-da-noite	anfíbia					
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	campainha, corda-de-violão	anfíbia					
Cyperaceae							
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	junquinho	emergente					
<i>Cyperus</i> sp.	junquinho	anfíbia					
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	navalha-de-macaco, capitiva	anfíbia					
Fabaceae							
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	fedegoso-grande, mata-pasto	anfíbia					

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	feijão-das-dunas	anfíbia					
Lamiaceae							
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	hortelã-brava, fazendeiro	anfíbia					
Lythraceae							
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	sete-sangrias	anfíbia					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
Malvaceae							
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	guanxuma, vassoura-tupitixá	anfíbia					
<i>Urena lobata</i> L.	malva-de-embira, malvaisco	anfíbia					
Melastomataceae							
ssp.		anfíbia					
Onagraceae							
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	cruz-de-malta	emergente					Centro-Oeste, Sudeste e Sul
Phytolaccaceae							
<i>Petiveria alliacea</i> L.	erva-guiné, guiné	anfíbia					naturalizada / Acre e Sul
Plantaginaceae							
<i>Scoparia dulcis</i> L.	vassourinha, tapixaba	anfíbia					
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	mentinha	anfíbia					
Poaceae							
<i>Echinochloa cf. polystachya</i> (Kunth) Hitchc	canarana, capim-angola	emergente					naturalizada
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	capim-capivara, rabo-de-raposa	emergente					
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiário, braquiária-do-alto	anfíbia					naturalizada

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Táxon	Nome popular	Forma Biológica	Potencial de Infestação	Potencial Econômico			Distribuição Restrita no Brasil
				Medicinal	Ornamental	Comestível	
<i>Urochloa</i> cf. <i>subquadripara</i> (Trin.) <i>R.D. Webster</i>	braquiária	emergente					naturalizada / Centro-Oeste
Polygonaceae							
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	erva-de-bicho	emergente					
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	lingua-de-vaca, labaga	anfíbia					Distrito Federal, 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> Mill.	maria-pretinha, erva-moura	anfíbia					
Typhaceae							
<i>Typha</i> sp.	taboa	emergente					
Urticaceae							
<i>Bohemeria</i> sp.	urtiga	anfíbia					

Legenda: células cinzas = presença da característica citada.

Conforme apresentado na **Figura 4.5-1**, se destacou pela maior representatividade nos ambientes estudados, em outubro de 2022, a família Asteraceae contribuindo com oito táxons, seguida das famílias Poaceae com quatro táxons e Amaranthaceae, Commelinaceae e Cyperaceae com três táxons, cada. Em campanhas anteriores, as famílias Asteraceae, Cyperaceae e Poaceae obtiveram a maior riqueza também.

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).

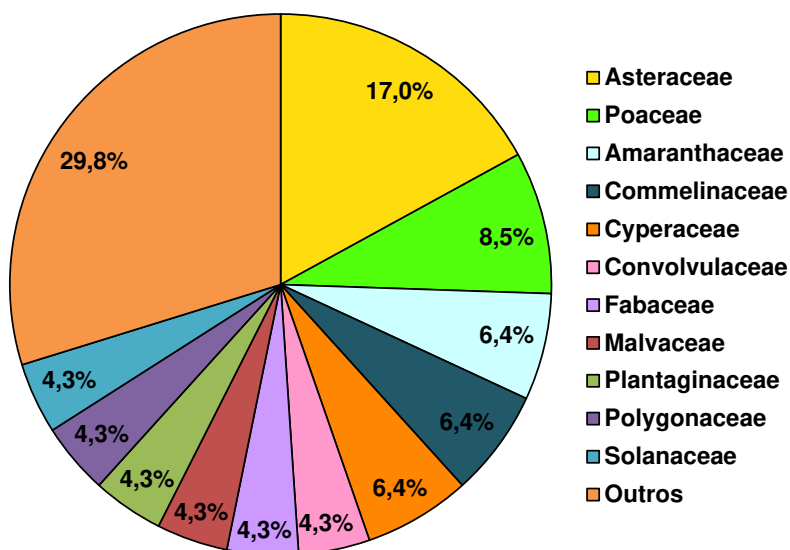
Em geral, as famílias Cyperaceae e Poaceae tendem a apresentar maior riqueza específica em ambientes aquáticos, devido à sua ampla distribuição, com mais de 5.000 e 10.000 espécies, respectivamente (WATSON & DALLWITZ, 1992; GOETGHEBEUR, 1998), estimando-se que 30% e 9% dos gêneros correspondam à vegetação 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 Amaranthaceae possui distribuição cosmopolita, inclui cerca de 170 gêneros e 2000 espécies, no Brasil ocorrem cerca de 20 gêneros nativos e 100 espécies. Commelinaceae possui distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 40 gêneros e 650 espécies, no Brasil ocorrem 14 gêneros e cerca de 60 espécies (SOUZA & LORENZI, 2008).

As famílias Convolvulaceae, Fabaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae e Solanaceae apresentaram dois táxons, cada. As demais famílias foram representadas na rede amostral por apenas um táxon (Blechnaceae, Acanthaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Cleomaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Onagraceae, Phytolaccaceae, Pontederiaceae, Typhaceae e Urticaceae).

Figura 4.5-1– Riqueza táxons de macrófitas aquáticas por família – Barragem Duas

Pontes - 8^oC (Outubro/22).



Nota: O grupo Outros compreende as famílias Blechnaceae, Acanthaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Cleomaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Melastomataceae, Onagraceae, Phytolaccaceae, Pontederiaceae, Typhaceae e Urticaceae

– Formas biológicas

Considerando as formas biológicas, verifica-se na malha amostral o predomínio de anfíbias, compreendendo 34 táxons (72%), seguidas das emergentes com 12 táxons (26%), sendo de menor expressão as flutuantes fixas (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 as anfíbias viverem tanto em ambientes aquáticos quanto terrestres e as emergentes habitarem as zonas litorâneas, nas quais são encontradas as maiores concentrações dessas plantas.

As famílias Asteraceae e Commelinaceae são bem representadas pela forma biológica anfíbia, provavelmente pelo fato destas serem ruderais, ou seja, bem adaptadas a vários tipos de sedimento e condições climáticas, além de áreas antropizadas.

Na oitava campanha (outubro/2022) não ocorreram macrófitas flutuantes livres nem submersas nos corpos hídricos monitorados, sendo encontrada apenas uma

flutuante fixa da espécie *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo), assim como na campanha anterior (junho/2022).

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

Em todos os locais amostrados observou-se a presença de macrófitas aquáticas, da mesma forma que nas campanhas anteriores. O máximo de riqueza foi computado no ponto P03 (jusante do futuro reservatório) localizado no rio Camanducaia com 21 táxons, seguido dos pontos P04 (ribeirão do Pantaleão), P01 (montante do futuro reservatório), com 17 e 16 táxons, respectivamente. Riquezas intermediárias foram registradas no lago do córrego Boa Vista (P06) e no ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório) com 14 e 12 táxons, respectivamente.

Em outubro de 2022, verificou-se um aumento de macrófitas aquáticas, tanto da riqueza total, quanto da riqueza pontual em relação à amostragem anterior (junho/2022), com exceção apenas do ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório), onde ocorreu um declínio da riqueza.

As formas biológicas anfíbia e emergente ocorreram em todos os pontos monitorados, obtendo a maior frequência de ocorrência (100%), seguidas das flutuantes fixas que ocorreram em apenas um ponto (20%).

Tanto nas campanhas anteriores (março e junho/2022) como nesta última campanha (outubro/2022), a forma biológica flutuante livre não foi registrada nos trechos monitorados, resultando assim em uma diminuição expressiva da frequência de ocorrência em relação às amostragens anteriores (junho e outubro/2021), podendo ser considerado um aspecto positivo, pois algumas macrófitas flutuantes livres podem se proliferar rapidamente em condições favoráveis, formando uma massa vegetativa que interfere em vias navegáveis e hidrelétricas, além de prejudicarem plantas e organismos aquáticos submersos, através da decomposição (KISSMANN, 1997).

Quadro 4.5-2 – Frequência de táxons de macrófitas aquáticas por forma biológica e riqueza de táxons – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

Formas Biológicas	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência
	P01	P02	P03	P04	P06		
Anfíbia	10	11	14	12	8	5	100
Emergente	6	1	7	4	6	5	100
Flutuante Fixa	0	0	0	1	0	1	20
Total de táxons por ponto	16	12	21	17	14	-	-

Formas Biológicas	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Frequência	Frequência de Ocorrência
	P01	P02	P03	P04	P06		
Total de táxons por curso d' água	33			17	14	-	-
Total de táxons na campanha	47					-	-

(-) Não se aplica

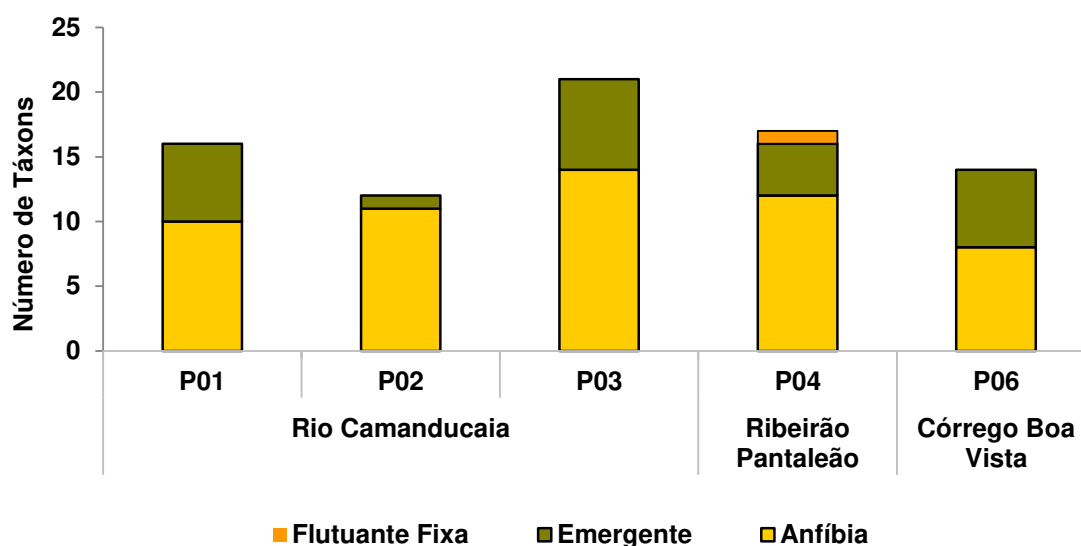


Figura 4.5-2 - Riqueza de táxons de macrófitas aquáticas por forma biológica – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– Potencial de infestação

Do conjunto de macrófitas identificadas na rede amostral, a maioria dos táxons (87%) é considerada infestante ou daninha, de acordo com a literatura consultada (KISSMANN, 1997; KISSMANN & GROTH, 1999 e 2000; LORENZI, 2008).

Contudo, nos segmentos monitorados no rio Camanducaia e contribuintes nesta última campanha (outubro/2022), nenhuma espécie apresentou potencial infestante, exibindo todas baixas frequências e/ou coberturas, assim como a maioria dos táxons nas campanhas anteriores deste programa de monitoramento, o que representa um aspecto positivo no contexto da formação do futuro reservatório, pois a maioria dessas plantas causa transtornos em ambientes aquáticos quando presentes em grande quantidade.

– Potencial econômico

Entre as espécies identificadas na malha amostral, 19 apresentam valor medicinal (LORENZI & MATOS, 2008), nove são ornamentais (LORENZI & SOUZA, 2001) e quatro são utilizadas como alimento (POTT & POTT, 2000), conforme **Quadro 4.5-1**.

Há registros da utilização das espécies comestíveis na área amostrada da Barragem Duas Pontes como, por exemplo, a espécie *Vigna luteola* (feijão-das-dunas), uma leguminosa nativa de grande valor forrageiro. Os frutos maduros da espécie *Solanum americanum* (maria-pretinha) também são comestíveis, porém, verdes são venenosos, assim como outras partes desta planta. Esta espécie apresenta compostos com efeito narcótico, sedativo e analgésico, motivo pelo qual tem sido usada na medicina popular (KISSMANN & GROTH, 2000).

As folhas novas e sementes de *Amaranthus* (caruru) são bastante nutritivas, enquanto as raízes e folhas são usadas na medicina popular como diuréticas (KISSMANN & GROTH, 1999). Assim como as folhas da espécie *Drymaria cordata* que possuem aplicações na medicina caseira, além de serem comestíveis quando jovens (SCHWIRKOWSKI, 2009). As espécies do gênero *Typha* (taboa), além do uso terapêutico, são consideradas comestíveis e ornamentais (POTT e POTT, 2000).

Diversas espécies dos gêneros *Polygonum* (erva-de-bicho) e *Alternanthera* (apaga-fogo) são amplamente empregadas na medicina caseira em diversas regiões, onde são consideradas adstringentes, estimulantes, diuréticas e vermícidas (LORENZI & MATOS, 2008), assim como a família Asteraceae que possui muitas espécies com aplicações na medicina caseira, tendo como exemplo *Ageratum conyzoides* (mentraste), *Eclipta prostrata* (agrião-do-brejo), *Galinsoga parviflora* (botão-de-ouro) e *Pluchea sagittalis* (madrecravo) registradas na última campanha deste monitoramento.

A espécie *Senna alata* (fadegoso-grande) é usada na medicina popular para infestações da pele por bactérias e fungos, porém não possui estudos científicos que comprovem sua eficácia. Diferente da espécie *Petiveria alliacea* (guiné), cujo amplo emprego nas práticas caseiras da medicina popular foi motivo para a sua seleção como tema de estudos mais aprofundados, visando sua validação como medicamento eficaz, seguro e certamente muito útil (LORENZI & MATOS, 2008). Além do uso medicinal, essas espécies também são geralmente cultivadas em jardins como ornamental.

Diversas partes da planta *Urena lobata* (malvaísco) são usadas na medicina popular, destacando-se as folhas, que contém componentes mucilaginosos que agem como emolientes, aliviando inflamações. Além disso, é uma planta fornecedora de fibras maciças usadas na indústria de aniagem (KISSMANN & GROTH, 2000).

A planta toda, mas principalmente as raízes da planta *Scoparia dulcis* (vassourinha) é amplamente empregada na medicina popular para o tratamento de diversas doenças (LORENZI & MATOS, 2008), enquanto a espécie *Stemodia verticillata* (mentinha), também da família Plantaginaceae, é ocasionalmente utilizada na medicina caseira (LORENZI, 2008).

Muitas espécies da família Convolvulaceae são empregadas como plantas ornamentais devido a suas flores vistosas, como é o caso de *Ipomoea alba* (dama-da-noite) e *I. cairica* (campainha) registradas na área amostrada, além das espécies *Ruellia* cf. *paniculata* da família Acanthaceae, *Pluchea sagittalis* (madrecravo) da família Asteraceae, *Asclepias curassavica* (oficial-de-sala) da família Apocynaceae, *Tarenaya spinosa* (mussambê) da família Cleomaceae.

- Distribuição no Brasil – ocorrência de espécies endêmicas e legalmente protegidas

A maioria (87%) das espécies de macrófitas aquáticas registradas na Barragem Duas Pontes em outubro de 2022 apresenta ampla distribuição (FLORA DO BRASIL, 2020), com exceção de seis espécies *Cuphea calophylla* (sete-sangrias), *Urochloa* cf. *subquadripara* (braquiária), *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta), *Petiveria alliacea* (guiné), *Rumex obtusifolius* (língua-de-vaca) e *Nicotiana longiflora* (fumo-de-jardim), as quais possuem ocorrência restrita entre uma e três regiões do país conforme detalhado no **Quadro 4.5-1**.

Cabe indicar que apesar da espécie *U. subquadripara* (Poaceae) não possuir registro para o estado de São Paulo na plataforma da Flora do Brasil, a mesma considerada naturalizada no Brasil e infestante de locais úmidos e pantanosos (LORENZI, 2008). Assim como a espécie *Petiveria alliacea* (guiné) que é largamente cultivada em hortas e jardins domésticos de todas regiões do Brasil para fins ornamentais, místicos e medicinais (LORENZI & MATOS, 2008).

Segundo consta na Flora do Brasil (op. cit.), a maioria (87%) das plantas obtidas no levantamento realizado na última campanha (outubro/2022) é nativa, exceto seis espécies (*Ruellia* cf. *paniculata*, *Galinsoga parviflora*, *Petiveria alliacea*, *Echinochloa polystachya*, *Urochloa brizantha* e *U. subquadripara*), as quais são naturalizadas no país, não ocorrendo, portanto, espécies exóticas de macrófitas aquáticas na malha amostral.

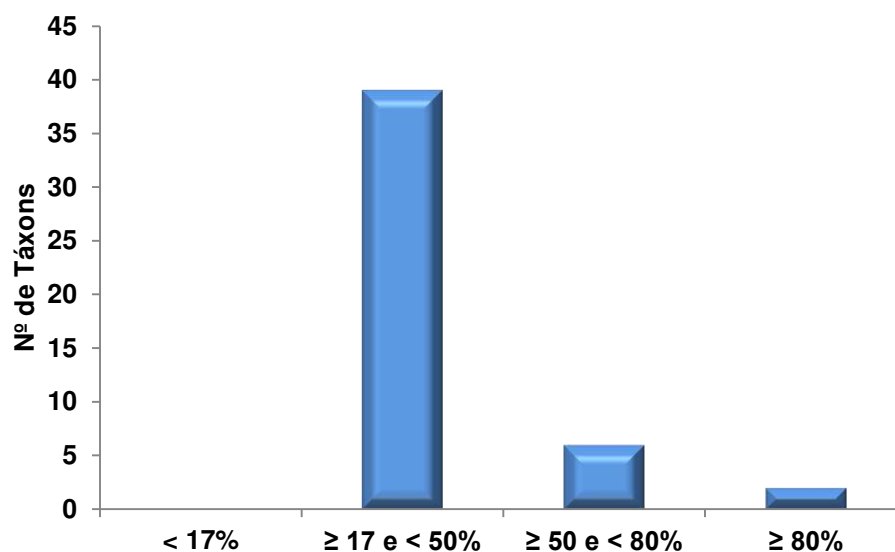
São consideradas plantas naturalizadas as espécies vegetais introduzidas em uma determinada região geográfica, que se adaptam às condições locais e estabelecem populações capazes de se reproduzir espontaneamente (sem intervenção humana) e

sustentar populações por muitas gerações. Uma planta, quanto indicada como exótica, tem sua presença em um determinado local devido à introdução intencional ou acidental, como resultado de atividade humana (SCHNEIDER, 2007).

Nenhuma espécie da malha amostral é considerada endêmica do Brasil ou do local de estudo, bem como 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), da flora ameaçada de extinção do Brasil (MMA, 2022) ou do estado de São Paulo (SMA, 2016).

- Distribuição espacial e frequência de ocorrência na malha amostral

Conforme demonstrado na **Os demais** táxons presentes em dois ou apenas um ponto foram considerados como pouco frequentes.



3, a maioria (83%) dos táxons foi classificada como pouco frequente segundo Souza *et al.* (2009), com presença entre 17 e 50% dos pontos amostrados. Seis táxons foram classificados como frequente com presença entre 50 e 80% e duas espécies como muito frequente com percentuais iguais ou superiores a 80% das amostras coletadas na rede de amostragem.

A espécie mais frequente foi *Ipomoea cairica* (campainha) com ocorrência em todos os pontos amostrais (100%), seguida da espécie *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) com 80% de ocorrência. Destaca-se que as duas espécies mais frequentes possuem as formas biológicas anfíbia e emergente, respectivamente e que não

apresentam risco de infestação na área amostrada, pois apresentaram baixa área de cobertura.

As espécies *Acmella brachyglossa* (falso-jambú), *Alternanthera tenella* (apaga-fogo), *Polygonum punctatum* (erva-de-bicho), *Ruellia cf. paniculata*, *Urochloa brizantha* (braquiarião) e *Urochloa cf. subquadriflora* (braquiária) ocorreram em 60% dos pontos amostrados sendo assim classificadas como frequentes. Os demais táxons presentes em dois ou apenas um ponto foram considerados como pouco frequentes.

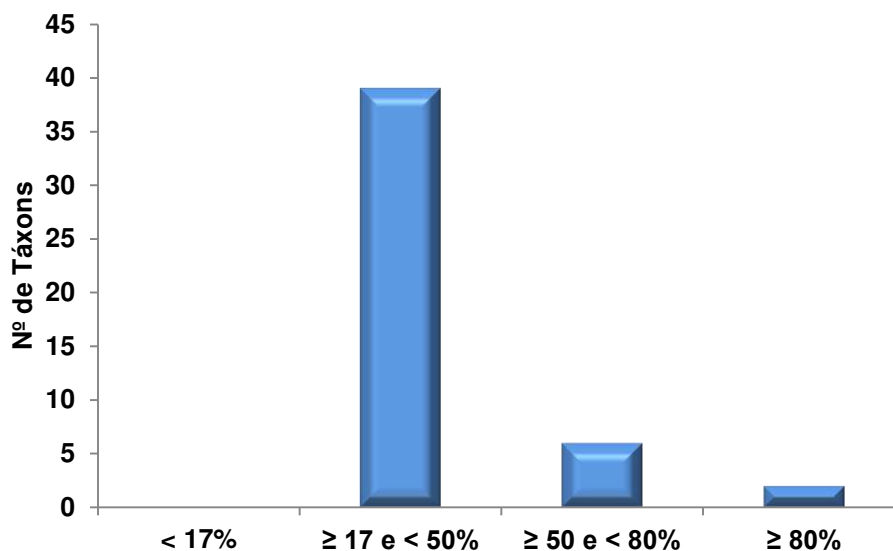


Figura 4.5-3- Frequência de ocorrência dos táxons de macrófitas aquáticas – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– Área de cobertura

Na avaliação de área de cobertura da comunidade de macrófitas aquáticas, a maioria (98%) dos táxons apresentou cobertura pequena e rara, (<1%, Índice R). Quatro táxons apresentaram cobertura esporádica (<5%, Índice 1) e as espécies *Urochloa brizantha* (braquiarião) e *Urochloa cf. subquadriflora* (braquiária) foram registradas com cobertura rala (entre 5 e 25%, índice 2), conforme **Quadro 4.5-3**.

O índice de cobertura máximo foi evidenciado no lago do córrego da Boa Vista (P06) com o táxon *Typha* sp. (taboa) apresentando cobertura dispersa com numerosos indivíduos (entre 25 e 50%, índice 3). Esta espécie é emergente e adaptada a áreas brejosas, não apresentando risco de infestação para a área monitorada.

Em todos os pontos, na oitava campanha (outubro/2022), a área livre de macrófitas aquáticas foi superior a 75%, não tendo o registro de 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 – 8°C (Outubro/22).

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>Ageratum conyzoides</i> L.		R		R		2	40
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.			1		R	2	40
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	R		R	R		3	60
<i>Amaranthus spinosus</i> L.		R	R			2	40
<i>Asclepias curassavica</i> L.				R	R	2	40
<i>Bohemeria</i> sp.			R			1	20
cf. <i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc			R			1	20
cf. <i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich					1	1	20
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.				R		1	20
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	R					1	20
<i>Commelina</i> sp.			R			1	20
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist				R		1	20
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.		R		R		2	40
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth				R	R	2	40
<i>Cyperus</i> sp.			R			1	20
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	R				R	2	40
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.			R			1	20
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.				R	R	2	40
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		R				1	20
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.				R		1	20
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.				R		1	20
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	R					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	R	R	R	R	5	100

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

Táxons	Índice de Cobertura					Frequência	Frequência de Ocorrência (%)
	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista		
	P01	P02	P03	P04	P06		
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	R		R	R	R	4	80
<i>Myriopus maculatus</i> (Jacq.) Feuillet	R					1	20
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.		R	R			2	40
<i>Petiveria alliacea</i> L.	R					1	20
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera					R	1	20
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	1	R	R			3	60
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton					R	1	20
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	R	R	R			3	60
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	R		R			2	40
<i>Scoparia dulcis</i> L.		R		R		2	40
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.				R		1	20
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	R		R			2	40
<i>Solanum americanum</i> Mill.			R			1	20
Melastomataceae ssp.				R		1	20
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.		R		R		2	40
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	R		R			2	40
<i>Typha</i> sp.					3	1	20
<i>Urena lobata</i> L.			R			1	20
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster		R	2		2	3	60
<i>Urochloa cf. subquadripara</i> (Trin.) R.D.Webster	R			1	2	3	60
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.					R	1	20

Legenda: R = Pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos.

Nas **Fotos 4.5-1 a 4.5-10** a seguir são ilustradas algumas espécies de macrófitas aquáticas registradas na oitava campanha (outubro/2022).



Foto 4.5-1. Macrófitas emergentes e anfíbios na margem direita do rio Camanducaia (P01)



Foto 4.5-2. *Myriopus maculatus* (mermelinho) no rio Camanducaia (P01)



Foto 4.5-3. *Stemodia verticillata* (mentinha) no rio Camanducaia (P02).



Foto 4.5-4. *Scoparia dulcis* (vassourinha) no rio Camanducaia (P02).



Foto 4.5-5. *Alternanthera philoxeroides* (brejo d'água) no rio Camanducaia (P03).



Foto 4.5-6. *Ruellia* cf. *paniculata* no rio Camanducaia (P03).



Foto 4.5-7. *Heteranthera reniformis* (hortelã-dobrejo) no ribeirão do Pantaleão (P04)



Foto 4.5-8. *Senna alata* (fadegoso-grande) no ribeirão do Pantaleão (P04).



Foto 4.5-9. Margens com *Typha* sp. (taboa) no lago do córrego da Boa Vista (P06)



Foto 4.5-10. *Urochloa* cf. *subquadripara* no lago do córrego da Boa Vista (P06)

– Análise de similaridade

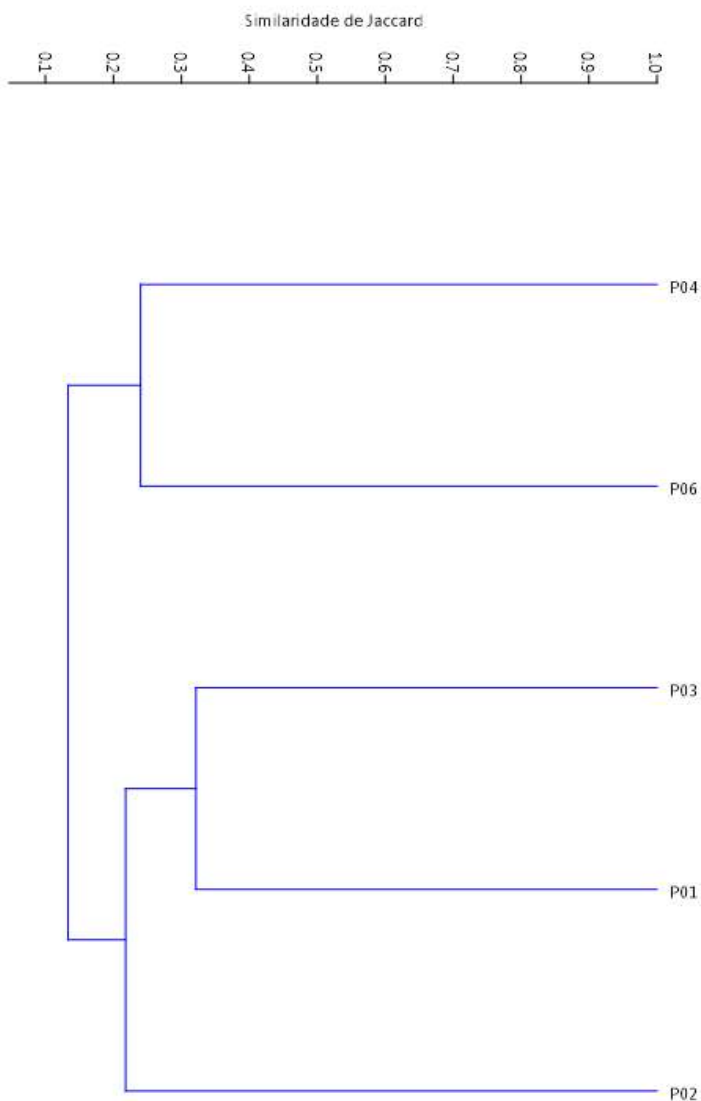
De acordo com a **Figura 4.5-4**, todos os pontos de amostragem foram agrupados com semelhança inferior a 50%, revelando baixa similaridade em relação à comunidade de macrófitas aquáticas nos distintos trechos amostrados no rio Camanducaia (P01, P02, P03), e nos seus contribuintes (P04 e P06).

Foi possível verificar um agrupamento que reuniu os pontos amostrados no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) e outro grupo com os pontos alocados no seu contribuinte ribeirão do Pantaleão (P04) e no lago do córrego Boa Vista (P06).

Os pontos P04 (ribeirão do Pantaleão) e P06 (lago do córrego Boa Vista) se agruparam por possuírem em comum três espécies (*Asclepias curassavica*, *Cyperus mundtii* e *Eclipta prostrata*) restritas a esses ambientes. Esses locais apresentaram também outros táxons restritos a cada um deles, o que gerou diferenciação com os demais pontos. O fato do ponto P06 estar localizado em um corpo hídrico represado, constituindo um sistema tipicamente lêntico, contribuiu para essa diferenciação em relação aos demais pontos situados em ambientes lóticos.

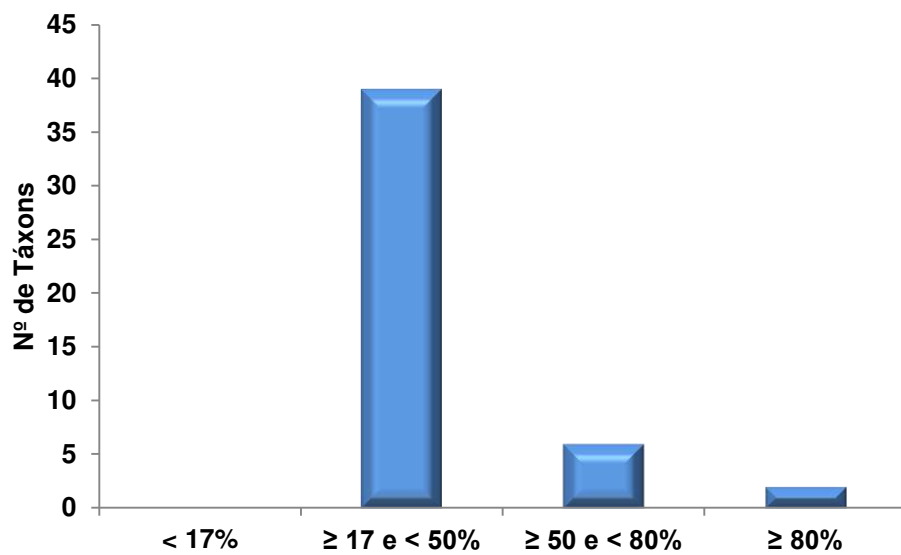
No grupo do rio Camanducaia, os pontos P01 e P03 apresentam maior similaridade por possuírem três espécies restritas a eles (*Tarenaya spinosa*, *Sida planicaulis* e *Rumex obtusifolius*) que se agrupam ao ponto P02 através da presença em comum das espécies *Acmella brachyglossa*, *Polygonum punctatum*, *Ruellia cf. paniculata*.

Um padrão semelhante ocorreu na primeira (maio/2018), terceira (outubro/2020) e na sétima campanha (junho/2022), com agrupamento dos pontos localizados no rio Camanducaia se diferenciando dos pontos situados em seus afluentes.



Coef. cofenético = 0,8434

Os demais táxons presentes em dois ou apenas um ponto foram considerados como pouco frequentes.



4 - Similaridade de macrófitas aquáticas – Barragem Duas Pontes – 8ªC (Outubro/22).

– Evolução dos principais indicadores

O total de táxons de macrófitas aquáticas registrado na oitava campanha (47 táxons) foi superior a maioria das coletas pretéritas, sendo inferior apenas ao registrado na segunda campanha (56 táxons).

Na maioria das campanhas as famílias Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae e Onagraceae tem apresentado maior representatividade em termos de riqueza nos ambientes avaliados. Em todas as coletas foi verificado o predomínio de anfíbias, seguidas das emergentes.

Em termos de frequência, a maioria dos exemplares registrados apresenta ocorrência esporádica ou pouco frequente na rede amostral, no conjunto das oito campanhas realizadas, sendo que oito espécies foram classificadas como muito frequentes (maior ou igual a 80%) conforme detalhado no **Quadro 4.5-4**.

Em todas as amostragens, a maioria das espécies de macrófitas aquáticas identificadas possui ampla distribuição no Brasil e são nativas, não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. Somente a espécie *Cyperus virens* (tiririca) registrada na segunda campanha (outubro/2020) é considerada endêmica do Brasil, porém, nenhuma espécie é endêmica do local de estudo, bem como nenhuma espécie se encontra ameaçada e protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

Em todas 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, o que está possivelmente relacionado à correnteza do rio Camanducaia, o que dificulta a formação de bancos de macrófitas aquáticas expressivos na maioria dos pontos.

Contudo, merecem destaque as espécies *Heteranthera reniformis* (hortelã-do-brejo) e *Lemna minuta* (lentilha d'água), flutuantes livres que apresentaram um padrão de aumento da área de cobertura e frequência na transição do período seco para chuvoso (outubro) e diminuição no período chuvoso (fevereiro). Essa redução se deve provavelmente ao aumento da correnteza e do nível da água que ocorre durante a estação chuvosa, propiciando seu deslocamento para trechos mais a jusante dos pontos amostrados e permanecendo ausentes no período seco.

A espécie *H. reniformis* (hortelã-do-brejo) é do tipo flutuante fixa, considerada infestante que se enraíza. Porém, quando o nível da água dos rios sobe, essa planta se desprende e flutua, o que favorece sua propagação vegetativa, originando conjuntos de plantas que podem formar grandes bancos flutuantes (KISSMANN, 1997). *L. minuta* (lentilha d'água) é flutuante livre e considerada infestante que se desenvolve bem em meio aquático com médio a alto teor de nutrientes, baixa correnteza e pouco sombreada (POTT & POTT, 2000).

Merece atenção também a espécie *Alternanthera philoxeroides* (brejo d' água), pois na quinta campanha (outubro/2021), no período de transição de seco para chuvoso, foi observado um aumento da frequência e da área de cobertura dessa espécie de montante para jusante no rio Camanducaia. Pelo fato de ser uma emergente considerada infestante, provavelmente alguns de seus exemplares se desprenderam e formaram ilhas flutuantes que se deslocaram para jusante do rio Camanducaia, conforme detectado na campanha subsequente (março/2022).

Cabe destacar também que o ponto P02 (corpo principal do futuro reservatório) tem apresentado um aumento da riqueza de espécies, provavelmente devido às zonas litorâneas presentes nesse local a partir da sexta campanha (março/2022).

No **Quadro 4.5-4** consta a evolução espaço-temporal da riqueza de espécies de macrófitas aquáticas, o valor máximo do índice de cobertura verificado e os táxons mais frequentes em cada campanha de monitoramento entre outubro de 2018 a outubro de 2022.

Quadro 4.5-4. Síntese dos indicadores das macrófitas aquáticas – Barragem Duas Pontes– 1ª a 8ªC - (Outubro/18 a Outubro/22).

Campanhas	Datas	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
			P01	P02	P03	P04	P06	
Riqueza Específica (nº de táxons)								
C1	out/18	transição seco para chuvoso	7	1	6	6	6	18
C2	out/20	transição seco para chuvoso	21	24	18	12	18	56
C3	fev/21	chuvoso	19	5	6	7	17	41
C4	jun/21	seco	9	8	4	4	10	25
C5	out/21	transição seco para chuvoso	18	5	13	12	19	42
C6	mar/22	chuvoso	10	13	12	7	14	36
C7	jun/22	seco	11	18	14	16	9	38
C8	out/22	transição seco para chuvoso	16	12	21	17	14	47
Índice Máximo de Cobertura								
C1	out/18	transição seco para chuvoso	1	R	3	1	3	NA

Campanhas	Datas	Períodos	Rio Camanducaia			Ribeirão Pantaleão	Córrego Boa Vista	Total
			P01	P02	P03	P04	P06	
C2	out/20	transição seco para chuvoso	1	3	3	R	3	
C3	fev/21	chuvoso	2	2	2	1	3	
C4	jun/21	seco	2	2	R	R	R	
C5	out/21	transição seco para chuvoso	2	2	3	1	3	
C6	mar/22	chuvoso	1	R	2	2	3	
C7	jun/22	seco	1	R	2	R	3	
C8	out/22	transição seco para chuvoso	1	R	2	1	2	
Táxons muito frequentes (>= 80%)								
C1	out/18	transição seco para chuvoso	<i>Urochloa decumbens e Ludwigia octovalvis</i>					
C2	out/20	transição seco para chuvoso	<i>Ludwigia peruviana, Ipomoea cairica e Polygonum punctatum</i>					
C3	fev/21	chuvoso	<i>Ludwigia peruviana, Ipomoea cairica e Ipomoea alba</i>					
C4	jun/21	seco	<i>Ludwigia peruviana, Ipomoea cairica e Ipomoea alba</i>					
C5	out/21	transição seco para chuvoso	<i>Alternanthera philoxeroides, Ipomoea cairica e Urochloa brizantha</i>					
C6	mar/22	chuvoso	<i>Ipomoea cairica e Urochloa brizantha</i>					
C7	jun/22	seco	<i>Ipomoea cairica, Ludwigia peruviana e Polygonum punctatum</i>					
C8	out/22	transição seco para chuvoso	<i>Ipomoea cairica e Ludwigia peruviana</i>					

Legenda: R = Pequena e rara. 1 = esporádica, com indivíduos de pequeno porte. 2 = Rala, com poucos indivíduos. 3 = Dispersa, com numerosos indivíduos. NA = Não se aplica ou não amostrado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir, são descritos os principais resultados obtidos na avaliação das comunidades aquáticas, relativos à oitava campanha de monitoramento no âmbito da Barragem Duas Pontes, conduzida ao início do período chuvoso (outubro de 2022).

5.1. Fitoplâncton

Na avaliação da comunidade fitoplanctônica, foi inventariado o total de 54 táxons do fitoplâncton. No geral, verificou-se predomínio qualitativo de diatomáceas Bacillariophyceae, algas verdes Chlorophyceae e Euglenophyceae, grupos que são componentes comuns do plâncton de ecossistemas aquáticos continentais.

Os valores de riqueza do fitoplâncton obtidos na oitava campanha variaram entre os segmentos monitorados no rio Camanducaia, com máximo de 31 táxons (P03) e mínimo de 22 táxons (P02), enquanto o ribeirão do Pantaleão (P04) foi o ambiente de menor riqueza com 15 táxons e o lago do córrego Boa Vista obteve com 20 táxons. Uma vez que as obras de infraestrutura para implantação do empreendimento se encontram nas proximidades do ponto P02, a menor riqueza registrada neste ponto, nesta campanha, pode ter algum efeito associado às alterações na qualidade de água deste local.

Dentre os 54 táxons inventariados, três foram comuns a todos os pontos (100%), sendo considerados muito frequentes, correspondendo as diatomáceas *Nitzschia* sp. 1 e *Ulnaria* ulna, além de Cryptophyceae N.I. Foram consideradas muito frequentes (com 80%) também as bacilariofíceas *Gomphonema* sp1., Naviculaceae N.I. 1, *Navicula* sp. 1, *Pinnularia* sp. 1, as clorofíceas *Desmodesmus* sp. 1 e *Monoraphidium griffithii*, e a coscinodiscofícea *Melosira varians*. A maioria dos táxons registrados como muito frequentes já teve ocorrência verificada em amostragens anteriores deste programa, o que reforça que estão adaptados às condições ambientais no trecho monitorado, além de serem exemplares típicos do plâncton de rios.

A densidade obtida dessa comunidade na oitava campanha foi muito baixa na maioria dos pontos da rede amostral, com pouca variação no rio Camanducaia, onde foram registrados valores entre 12 org./mL (P02) e 8 org./mL (P03). O ribeirão do Pantaleão (P04) seguiu o padrão de baixa densidade (8 org./mL), enquanto que, no córrego Boa Vista (P06), se obteve a densidade mais elevada na campanha (1.756 org./mL). Esse córrego se encontra represado no trecho amostrado e, portanto, tende a favorecer o crescimento da comunidade planctônica.

A baixa densidade esteve presente nos três pontos no rio Camanducaia, inclusive no em P02, próximo das obras em andamento, apesar dos bons resultados atingidos para os índices de

IVA e IQA, da baixa turbidez e da presença de fósforo nas águas, conforme verificado no Programa de Qualidade das Águas Superficiais. Estes resultados, observados para a malha amostral como um todo, podem ter relação com eventos de chuva prévios na região, não apresentando relação direta com as atividades de implantação do empreendimento.

Ainda de acordo com os resultados de qualidade da água a concentração de clorofila-a se manteve em conformidade com a legislação vigente, em toda a rede amostral, atingindo o máximo no lago do córrego Boa Vista (P06), com 9,61 µg/L, local onde houve também maior densidade do fitoplâncton. Contudo, os dados do Índice de Estado Trófico – IET demonstraram grau de trofia mediano nos pontos amostrados, onde o IET foi Mesotrófico, reflexo da concentração de fósforo total.

A contagem de células de cianobactérias evidenciou conformidade com a Resolução CONAMA 357/05. Na extensão do rio Camanducaia (P01, P02 e P03), a densidade máxima foi de apenas 6 cél./mL (P01), estando as demais amostras abaixo do limite de quantificação do método. No ribeirão do Pantaleão (P04), esses organismos também estiveram ausentes em termos quantitativos. No lago do córrego da Boa Vista (P06) foi registrada a densidade de 479 cél./mL. Foram observados apenas dois táxons, sendo *Merismopedia* sp. 1 registrado no P01 e *Aphanocapsa* sp. 1, que obteve maior densidade, presente no P06. Apesar das baixas densidades, estes gêneros reúnem espécies potencialmente produtoras de cianotoxinas, em especial *Aphanocapsa* (CETESB, 2013).

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.

A diversidade de espécies tendeu a ser mais elevada no rio Camanducaia (P02), e também no ponto P03. A diversidade mais baixa foi encontrada no lago do córrego da Boa Vista (P06), devido à combinação de pequena riqueza e alta dominância numérica de uma única espécie. Refletindo os padrões expostos, os resultados do índice de similaridade apontaram um baixo nível de semelhança na estrutura das comunidades entre os pontos separando ambientes lóticos e lêntico.

5.2. Zooplâncton

Na oitava campanha de monitoramento da biota aquática, a análise qualitativa do zooplâncton apontou a ocorrência de 23 táxons no cômputo das amostras obtidas no rio

Camanducaia e em seus contribuintes, a maioria integrante dos grupos dos Arthropoda, Rotifera e Protozoa. No rio Camanducaia, a riqueza apresentou alguma variação entre os pontos, com mínimo de quatro (P01) e máximo de 10 táxons (P03). No ribeirão do Pantaleão (P04) foram computados nove táxons, enquanto que no lago córrego da Boa Vista (P06) foram contabilizados 15 táxons. Em todos os pontos observou-se predomínio qualitativo de protozoários ou de rotíferos, seguido por ciclopoídes, padrão recorrente nos ecossistemas aquáticos continentais.

Do conjunto de 23 táxons inventariados, apenas *Centropyxis* cf. *aculeata* esteve presente em todos os pontos (100% de frequência de ocorrência). Foram também muito frequentes (80%), de acordo com a classificação de Souza *et al.* (2009), copepoditos de Cyclopoida, nemátodos, e rotíferos da classe Bdelloidea não identificados. Na comunidade zooplânctônica, não se identificou a ocorrência de espécie considerada exótica e invasora. Dentre as espécies registradas no rio Camanducaia e afluentes não há táxons ameaçados, tendo como base a Portaria MMA nº 300/22 e o Decreto Estadual nº 63.853/18.

Em termos quantitativos, a densidade do zooplâncton apresentou flutuações, o que pode ser atribuído a diversos fatores ambientais, disponibilidade de alimentos, condição hidrodinâmica dos cursos d'água, grau de trofia, dentre outros. No rio Camanducaia, a densidade foi mais elevada na região a montante do futuro reservatório (P01), com 18.481 org./m³, decaindo para a região do futuro reservatório em 1.050 org./m³, no ponto P02, e também com menor valor a jusante, com 3.970 org./m³ no P03. No ribeirão do Pantaleão (P04), foi computado o menor valor para a densidade de zooplâncton, com 260 org./m³. O lago do córrego Boa Vista (P06) se destacou ao apresentar maiores densidades de fitoplâncton, no entanto, teve valores menores de zooplâncton, com 995 org./m³.

No rio Camanducaia, a elevada densidade observada no ponto P01 se deve principalmente à contribuição dos rotíferos, com destaque aos organismos da classe Bdelloidea (17.835 org./m³), e contribuição de nemátodos (646 org./m³). Nos demais pontos deste rio (P02 e P03), os rotíferos da classe Bdelloidea e protozoários predominaram, devido principalmente às contribuições e de *Centropyxis* cf. *aculeata*, e em menor proporção, à nemátodos. Em P3, observou-se também a contribuição de copepoditos de ciclopoídes.

No ribeirão Pantaleão (P04), tiveram relevância as larvas de bilvalves. No lago do córrego Boa Vista (P06), foram registradas densidades para mais táxons de rotíferos, dentre os quais se destacaram *Polyarthra* sp. 01 e *Brachionus forficula*, além de microcrustáceos náuplios de ciclopoídes.

No rio Camanducaia, a diversidade foi semelhante entre os pontos, com mínimo de 0,22 bits.ind⁻¹ (P01) aumentando nos setores a jusante até o máximo de 1,25 bits.ind⁻¹ (P03). No ponto sob maior influência das obras de implantação da barragem (P02) a diversidade esteve intermediária ao patamar dos trechos a montante e a jusante. A presença de grupos com maiores densidades nestes pontos influencia nos resultados obtidos para o índice de diversidade. No ribeirão do Pantaleão, a diversidade foi relativamente alta, em comparação aos pontos do rio Camanducaia, com 2,39 bits.ind⁻¹. No lago do córrego Boa Vista (P06), a diversidade foi a mais alta registrada na malha amostral, com 2,96 bits.ind⁻¹, sendo este ambiente o de maior riqueza.

A análise de similaridade evidenciou baixo nível de semelhança (< 30%) entre os afluentes e o rio Camanducaia. Similarmente ao verificado para o fitoplâncton, os pontos do rio Camanducaia formam um cluster onde o P02 é menos semelhante aos demais, e há a separação do único ponto lêntico amostrado, como menos similar aos demais.

5.3. Invertebrados Bentônicos

Na oitava campanha de monitoramento da biota aquática foi registrado o total de 25 táxons de invertebrados bentônicos, com maior riqueza de insetos, seguidas de anelídeos e moluscos. Dentre os insetos, o grupo mais especioso foi o dos quironomídeos, os quais possuem táxons relativamente resistentes às alterações ambientais.

A análise da riqueza por ponto demonstra que os pontos amostrais distribuídos no rio Camanducaia (P01, P02 e P03) tiveram valores variando de três táxons no ponto P02 a sete táxons cada em P01 e P03. Embora o maior número de táxons presentes pertença à família Chironomidae (Diptera, Insecta) também foram encontrados neste rio (P03) ninfas das ordens Odonata (família Libellulidae) e Trichoptera (família Hydroptilidae).

No lago formado pelo córrego da Boa Vista (P06), que representa um sistema lêntico, a riqueza foi de oito táxons, em maior parte representado por anelídeos oligoquetos da ordem Tubificida e predominantemente organismos tolerantes ao enriquecimento orgânico e resistentes a alterações ambientais.

Nas comunidades bentônicas avaliadas, foi identificado um molusco exótico, o bivalve *Corbicula fluminea*, o qual também é considerado invasor, sendo relacionado à modificação na estrutura da comunidade e ao declínio de populações nativas de moluscos bentônicos no Brasil. A espécie *C. fluminea* ocorreu apenas no ribeirão do Pantaleão, porém vale indicar que a ocorrência desta espécie em todos os pontos em campanhas anteriores (outubro/2018 e outubro/2020). Também ressalta-se a presença da espécie exótica *Melanoides tuberculatus* (gastrópode) no P06, que possui importância médica, pois podem atuar como hospedeiros intermediários de parasitas,

como *A. cantonensis* e *C. formosanus* (MMA, 2016). Os invertebrados bentônicos registrados na oitava campanha não constam nas listas das espécies ameaçadas (Portaria MMA nº 300/22 e Decreto Estadual nº 63.853/18).

Na análise quantitativa, observou-se no rio Camanducaia ampla variação na densidade entre os pontos. O valor máximo de densidade foi registrado a montante do futuro reservatório, após a zona urbana de Amparo (P01), com 1.069 org./m², decaindo no ponto P02, próximo à barragem projetada, com 46 org./m², e aumentando levemente em P03, a jusante do futuro reservatório, com 315 org./m². No ponto P01 do rio Camanducaia foi registrada dominância de larvas de insetos dípteros, com destaque para *Chironomus* sp., táxon característico de ambientes impactados. Em P02, verificou-se a contribuição dos Tubificidae sem queta capilar, enquanto em P03, sobressaíram-se indivíduos não identificados pertencentes à família Glossiphoniidae.

Os dípteros também se sobressaíram em termos de densidade no ribeirão do Pantaleão (P04), sendo a maioria integrantes da família Chironomidae, com destaque para o gênero *Polypedilum*. Neste mesmo ponto amostral, os bivalves exóticos *Corbicula fluminea* também tiveram abundância expressiva. O córrego Boa Vista também registrou a família Chironomidae como os organismos de mais alta densidade, especialmente o gênero *Chironomus* sp. seguidos de *Ablabesmyia* sp., ressaltando-se também a presença, em baixa densidade, de indivíduos do gastrópode exótico *Melanoides tuberculatus*.

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 adversas para o estabelecimento de grupos mais sensíveis dos invertebrados bentônicos.

O índice de diversidade no rio Camanducaia, variou de 0,78 bits.ind⁻¹, no ponto P01, a 1,63 bits.ind⁻¹ em P03, refletindo a maior riqueza e menor dominância numérica de um único táxon neste ponto. No ribeirão do Pantaleão (P04) a diversidade foi a mais alta da malha amostral, com 2,37 bits.ind⁻¹, enquanto no lago do córrego da Boa Vista (P06) a diversidade teve 2,16 bits.ind⁻¹.

Observou-se baixo nível de similaridade (<40%), entre os pontos. Os pontos P03 e P04 agruparam-se fracamente (12% de similaridade), em decorrência de semelhanças na riqueza de anelídeos. O ponto P02 (em cerca de 20% de similaridade) assemelhou-se fracamente ao agrupamento de P01 e P06, que se reuniram com <25% de semelhanças. Nesses pontos, foi observada ausência ou baixa quantidade de moluscos, e maiores densidades de insetos.

As diferenças entre dominâncias, riquezas e presença de táxons apontados como sensíveis a alterações ambientais exerceram influência nos resultados de ICB, que apontam condição Boa

na área a jusante do futuro reservatório (P03) e no ribeirão do Pantaleão (P04), locais com alguma ocorrência de táxons sensíveis; e condição Ruim nos demais pontos.

5.4. Macrófitas Aquáticas

Na oitava campanha de monitoramento da Barragem Duas Pontes, realizada em outubro de 2022, no período de transição de seco para chuvoso, foram registrados 47 táxons de macrófitas aquáticas nos pontos monitorados do rio Camanducaia, do ribeirão do Pantaleão e no lago do córrego Boa Vista. As formas biológicas mais comuns nesta última campanha foram: anfíbia e emergente; padrão semelhante ao obtido nas campanhas anteriores.

As espécies mais frequentes foram *Ludwigia peruviana* (cruz-de-malta) e *Ipomoea cairica* (campainha), que correspondem a macrófitas que apresentam potencial de infestação, além de uso medicinal, ornamental e comestível.

Todos os exemplares observados apresentaram baixo grau de cobertura, sem táxons dominantes, indicando assim um equilíbrio nessa comunidade. Apesar de ser verificada a presença de espécies infestantes e daninhas nos ambientes 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.

A maioria das espécies de macrófitas aquáticas registradas possui ampla distribuição no Brasil e é nativa não tendo sido observada a presença de espécies exóticas. Nenhuma espécie da malha amostral é considerada endêmica do Brasil ou do local de estudo, assim como nenhuma espécie se encontra ameaçada e/ou protegida por legislação estadual e/ou federal, ou é considerada rara.

De forma geral, os resultados obtidos nessa campanha são similares aos das campanhas anteriores deste programa de monitoramento, apresentando apenas um aumento de riqueza pontual e total em relação a maioria das campanhas anteriores.

6. EQUIPE TÉCNICA

No **Quadro 6-1**, a seguir, são apresentados os membros da equipe técnica que atuaram na avaliação da biota aquática.

Quadro 6-1. Equipe Técnica – Barragem 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
Giulia Baldaconi da Silva Bispo	Bióloga. MSc em Ecologia	CRBio: 124079/01-D	Elaboração do relatório técnico
Tainá Alves Ribeiro	Bióloga. MSc em Ecologia	CRBio: 117596/04-D	Análise do zooplâncton
Maria Estefânia Fernandes Rodrigues	Bióloga. MSc em Ciências Biológicas (Botânica)	CRBio: 082208/01	Análise das macrófitas aquáticas
Maria Margarida Marques	Bióloga. Dra. Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre	CRBio: 030691/01-D	Análise de organismos bentônicos

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 a 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
Campanha de amostragem preliminar																	
Relatório Preliminar																	
Campanha de amostragem																	
Relatório da Campanha																	
Relatório Consolidado Final																	

Atividades	CRONOGRAMA															
	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	jan/23
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 - 23^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.

BARBOUR, M.T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B.D. & STRIBLING, J.B. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, 2a ed. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

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. 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 300, de 13/12/2022**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2022.

BRAUN-BLANQUET, J.; FULLER, G. D.; CONARD, H. S. **Plant sociology; the study of plant communities**. 1st. New York, London, : McGraw-Hill book company, inc., xviii, 439 p. 1932.

BREMER *et al.* APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161, p. 105-121, 2009

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**.

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. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2013**. São Paulo, 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo - 2017**. São Paulo, 2018. 182 p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo – 2020**. São Paulo, 2021. 142 p.

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. 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. 1999.

COOK, C. D. K. Aquatic plant book. The Hague: SPB **Academic Publishing**., 1996.

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.

FITTKAU, E.J. 1971. Distribution and ecology of Amazonian chironomids (Diptera). The Canadian Entomologist, 103: 407-413.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. No prelo. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em 2022.

GOETGHEBEUR, P. 1998. Cyperaceae. In **Kubitzki, K. H., et al. (Ed.). The families and genera of vascular plants. Spreng-Verlag.** Berlin, p.141-190.

GUSMÃO, G.A. *Chironomus* Meigen, 1803 (Diptera: Chironomidae) na cidade de Manaus, AM, Brasil: taxonomia e biologia. 2012.

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.

KILHAM, P. 1990. Ecology of *Melosira* species in the Great Lakes of Africa. In **Large lakes** (pp. 414-427). Springer, Berlin, Heidelberg.

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, 1999.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. São Paulo: BASF, Tomo III, 2000.

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 zooplancônica. In: Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (eds). **A planície de inundação do Alto rio Paraná:** aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM: Nupelia, p. 117-156. 1997.

LANSAC-TÔHA, F.; VELHO, L.F.M.; BONECKER, C.C.; AOYAGUI, A.S.M. Horizontal distribution of testate amoebae (Rhizopoda, Amoebozoa) in plankton samples of the Corumbá reservoir area, state of Goiás, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 347- 353, 2000.

LORENZI, H. & MATOS, F.J.A. 2008. **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 Zooplancônicas 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.

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 Cutiuauá, 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. Dubuque, Iowa, Kendall/Hunt, 1984. 722p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. xx, 547 p.

OLIVEIRA, F. R. **Chironomidae (Diptera) em córregos de baixa ordem em áreas florestadas do Estado de São Paulo, Brasil**. São Carlos, 2005.

PAGGI, J. C.; JOSE DE PAGGI, S. Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná médio. Brasil: **Acta Limnol.**, v. 3, p. 685-719.1990.

PARESCHI, D.C. **Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (SP)**. São Carlos, 2008.

PENNAK, R. W. **Fresh water invertebrates of the United States**. New York: Wiley Interscience, 803p. 1978.

PEREIRA, Ana Paula Sousa et al. Biodiversidade e estrutura da comunidade zooplânctônica na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 6, n. 2, p. 191-205, 2011.

PINHO, L. C., MENDES, H. F., ANDERSEN, T., & MARCONDES, C. B. Bromeliculous Polypedilum Kieffer from South Brazil (Diptera: Chironomidae). **Zootaxa**, 3652(5), 569-581. 2013.

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. Adaptative hierarquical 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.

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.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SMA. 2016. **Portaria n. 57**, de 05 de junho de 2016. Diário Oficial da União, 07/06/2016, p.69-71. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2016/06/instituto-de-botanica-atualiza-lista-de-especies-de-flora-em-extincao/> acesso em 15 nov. 2022.

SCHNEIDER, A. A. 2007. **A flora naturalizada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas**. 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.

SEGRS, H. Global diversity of rotifers (Rotifera) in freshwater. **Freshwater animal diversity assessment**, p. 49-59, 2007.

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. 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**, 3ªed. 2008. 640 p. ISBN 8586714216.

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.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2001. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP/HUCITEC, vol. 1.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULLIETTI, A. M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. 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, v. 6.

WATSON, L.; DALLWITZ, M. J. 1992. **The grass genera of the world**. C.A.B. Internacional. Wallingford.

9. ANEXOS

Anexo I – Relatório de Ensaio do Fitoplâncton

Guarujá, 09 de novembro de 2022.

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	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P01	
Código(s) Econsult	6039/22 (quantitativa) e 6044/22 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	27/10/2022 às 10 h 55 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	31/10/2022	
Data do ensaio	08/11/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487507	Coord. L/O: 311120 Fuso: 23k

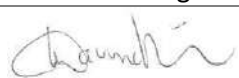
Resultados	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo	
		Riqueza de Táxons	Densidade Numérica
Bacillariophyceae	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	1	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0
Chlorophyceae	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	2	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	1	0
<i>Pandorina morum</i>	x	<1	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	2	0
<i>Stauridium tetras</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	x	2	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
<i>Merismopedia</i> sp. 1	x	<1	6

<i>Phormidium</i> sp. 1	x	0	0
<i>Pseudanabaena</i> sp. 1	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Lepocinclis acus</i>	x	0	0
<i>Lepocinclis</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	1	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp. 1	x	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	x	0	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Actinastrum aciculare</i>	x	0	0
<i>Dictyosphaerium</i> sp. 1	x	0	0
Total:	27 táxons	10 org./mL	6 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 ou LQ=1 cél./mL). 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.
---------	--

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de dezembro de 2022.

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	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P02	
Código(s) Econsult	6040/22 (quantitativa) e 6045/22 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 12 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	31/10/2022	
Data do ensaio	06/12/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490667	Coord. L/O: 308282 Fuso: 23k

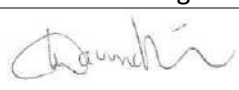
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Amphora</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	1	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	<1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	1	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	2	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	x	<1	0	0
<i>Monoraphidium irregulare</i>	x	<1	0	0
<i>Pandorina morum</i>	x	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	2	0	0
Zygnematophyceae	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	<1	0	0
Cocci nodosophyceae	-	-	-	-

<i>Aulacoseira granulata</i>	x	2	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	x	2	0
Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	0	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	1	0
Total:	22 táxons	12 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 ou LQ=1 cél./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 – 9ª Campanha – 17/10/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de dezembro de 2022.

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	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P03	
Código(s) Econsult	6041/22 (quantitativa) e 6046/22 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	27/10/2022 às 13 h 08 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	31/10/2022	
Data do ensaio	06/12/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490009	Coord. L/O: 306944 Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo	
	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	0	0
<i>Diadsmis</i> sp. 1	x	0	0
<i>Eunotia</i> sp. 1	x	1	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	1	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	2	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	<1	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	1	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	<1	0
Chlorophyceae	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i> sp. 1	x	0	0
<i>Coelastrum microporum</i>	x	0	0
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	2	0
<i>Hariotina reticulata</i>	x	0	0
<i>Kirchneriella</i> sp. 1	x	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	<1	0
<i>Pandorina morum</i>	x	0	0

<i>Pediastrum duplex</i>	x	0	0
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	<1	0
Zygnematoephyceae	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	0	0
Coscinodiscophyceae	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0
Cryptophyceae	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	x	1	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Lepocinclis acus</i>	x	0	0
<i>Phacus</i> sp. 1	x	0	0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	x	<1	0
<i>Trachelomonas</i> sp. 1	x	<1	0
Mediophyceae	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp. 1	x	0	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	x	0	0
Total:	31 táxons	8 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 ou LQ=1 cél./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</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 – 9ª Campanha – 17/10/2022

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, 07 de dezembro de 2022.

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	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P04	
Código(s) Econsult	6042/22 (quantitativa) e 6047/22 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	27/10/2022 às 14 h 15 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	31/10/2022	
Data do ensaio	06/12/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490967	Coord. L/O: 309037 Fuso: 23k

Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Amphipleura</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Cymbella</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gomphonema</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp. 1	x	<1	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	1	0	0
<i>Navicula</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	1	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	<1	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	0	0	0
Coccinodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Melosira varians</i>	x	3	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	x	2	0	0
Mediophyceae	-	-	-	-
<i>Terpsinoë musica</i>	x	0	0	0
Total:	15 táxons	8 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 ou LQ=1 cél./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, 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
<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 – 9ª Campanha – 17/10/2022
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 07 de dezembro de 2022.

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	Programa de Monitoramento da Biota Aquática	
Ponto de amostragem	P06	
Código(s) Econsult	6043/22 (quantitativa) e 6048/22 (qualitativa)	
Matriz	Água bruta	
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 50 min	
Coletor	Econsult Estudos Ambientais	
Data do recebimento	31/10/2022	
Data do ensaio	06/12/2022	
Local dos ensaios	Instalação permanente	
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491182	Coord. L/O: 308311 Fuso: 23k

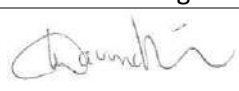
Resultados	Ensaio Qualitativo		Ensaio Quantitativo	
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Densidade Numérica	N° de Células de Cianobactérias
Bacillariophyceae	-	-	-	-
<i>Fragilaria</i> sp. 1	x	94	0	0
Naviculaceae N.I. 1	x	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp. 1	x	17	0	0
<i>Pinnularia</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Surirella</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	x	0	0	0
Chlorophyceae	-	-	-	-
<i>Desmodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	x	26	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	x	9	0	0
Zygnematophyceae	-	-	-	-
<i>Closterium</i> sp. 1	x	17	0	0
<i>Cosmarium</i> sp. 1	x	26	0	0
<i>Staurastrum</i> sp. 1	x	68	0	0
<i>Staurodesmus</i> sp. 1	x	0	0	0
Cocci nodiscophyceae	-	-	-	-
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	197	0	0
<i>Melosira varians</i>	x	0	0	0
Cryptophyceae	-	-	-	-
Cryptophyceae N.I.1	x	86	0	0

Cyanophyceae	-	-	-
<i>Aphanocapsa</i> sp. 1	x	26	479
Dinophyceae	-	-	-
<i>Peridinium</i> sp. 1	x	265	0
Euglenophyceae	-	-	-
<i>Trachelomonas volvocina</i>	x	908	0
Trebouxiophyceae	-	-	-
<i>Chlorella</i> sp. 1	x	17	0
Total:	20 táxons	1.756 org./mL	479 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 ou LQ=1 cél./mL). 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.</p>
---------	---

<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200 C, E, F.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.001 - Ensaio de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 5.2.1. e 5.2.3.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL. 001 – Amostragem de fitoplâncton e cianobactérias, <u>itens</u> 7.1.1; 7.1.2; 7.2.1; 7.2.2 e 7.3. FINT 105 – Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--

Técnica executante	Paula Rocha Aguiar – CRBio 82979/01-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo II – Relatório de Ensaio do Zooplâncton

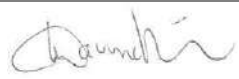
Guarujá, 23 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar, sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.orado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	6049 (quant) e 6054 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	27/10/2022 às 10 h 59 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	22/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487507	Coord. L/O: 311120	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Copepodito	x	0
Filo NEMATODA	x	646
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	0
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	17.835
Total:	4 táxons	18.481 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, 23ª Edição, Método 10200C, F, G.</i>
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.2; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825-9ª Campanha – 17/10/2022.
<u>Observações</u>	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
<u>Técnica executante</u>	Tainá Alves Ribeiro - CRBio 117596/04-D
<u>Signatário autorizado</u>	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 23 de dezembro de 2022.


Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar, sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.orado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	6050 (quant) e 6055 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 16 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	22/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490667	Coord. L/O: 308282	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	5
Filo NEMATODA	x	20
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
Arcella sp. 01	x	5
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	960
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	60
Total:	5 táxons	1.050 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico.
---------	--

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
---------------------------	--

Procedimento de ensaio	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.2; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825-9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro - CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

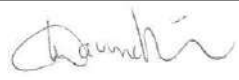
Guarujá, 23 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar, sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.orado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	6051 (quant) e 6056 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	27/10/2022 às 13 h 10 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	22/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490009	Coord. L/O: 306944	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	37
Copepodito	x	259
Ordem Harpacticoida		-
Náuplios	x	18
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	18
Filo NEMATODA	x	222
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Arcellidae</u>		-
Arcella sp. 01	x	18
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	332

<i>Centropyxis</i> sp. 01	x	0
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	3.066
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
Família Testudinellidae		-
<i>Testudinella patina</i>	x	0
Total:	10 táxons	3.970 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>item (ns)</u> 5.2; 5.2.1; 5.2.2.
<u>Procedimento de amostragem e Plano de amostragem</u>	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825-9 ^a Campanha – 04/11/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro - CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 23 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar, sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.orado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	6052 (quant) e 6057 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	27/10/2022 às 14 h 19 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	22/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490967	Coord. L/O: 309037	Fuso: 23K

RESULTADOS	Ensaio Qualitativo	Ensaio Quantitativo
Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxon	Densidade Numérica
Filo ARTHROPODA		-
Subfilo CRUSTACEA		-
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Cyclopoida		-
Copepodito	x	5
Ordem Harpacticoida		-
Copepodito	x	10
Classe Ostracoda	x	20
Filo MOLLUSCA		-
Classe Bivalvia		-
Larva	x	100
Filo NEMATODA	x	20
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis cf. aculeata</i>	x	0
<i>Centropyxis sp. 01</i>	x	35
<u>Família Diffugiidae</u>		-

<i>Diffugia</i> sp. 01	x	5
Filo ROTIFERA		-
Classe Bdelloidea	x	65
Total:	9 táxons	260 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> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
----------------------------------	--

<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.2; 5.2.1; 5.2.2.
-------------------------------	--

Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825-9ª Campanha – 17/10/2022.
--	--

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--

Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro - CRBio 117596/04-D
--------------------	---

Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D
-----------------------	--

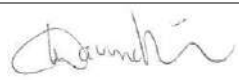
Guarujá, 23 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS - CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar, sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo - SP
Telefone	(11) 3075 - 4777
E-mail	ricardo.orado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	6053 (quant) e 6058 (quali)		
Matriz	Água bruta		
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 55 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	22/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491182	Coord. L/O: 308311	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. 01	x	5
Classe Maxillopoda		-
Subclasse Copepoda		-
Ordem Calanoida		-
Copepodito	x	0
Ordem Cyclopoida		-
Cyclopoida N.I.	x	10
Náuplios	x	185
Copepodito	x	95
Filo PROTOZOA		-
Subfilo SARCODINA		-
Superclasse Rhizopoda		-
Classe Lobosa		-
Ordem Arcellinida		-

<u>Família Arcellidae</u>		-
<i>Arcella dentata</i>	x	65
<i>Arcella</i> sp. 01	x	45
<u>Família Centropyxidae</u>		-
<i>Centropyxis</i> cf. <i>aculeata</i>	x	-
<i>Centropyxis</i> sp. 01	x	75
Filo ROTIFERA		-
Classe Monogonta		-
Subclasse Monogononta		-
Ordem Flosculariaceae		-
<u>Família Conochilidae</u>		-
<i>Conochilus</i> sp. 01	x	55
Ordem Ploima		-
<u>Família Brachionidae</u>		-
<i>Brachionus angularis</i>	x	15
<i>Brachionus falcatus</i>	x	5
<i>Brachionus forficula</i>	x	170
<u>Família Lecanidae</u>		-
<i>Lecane bulla</i>	x	5
<u>Família Synchaetidae</u>		-
<i>Polyarthra</i> sp. 01	x	265
Total:	15 táxons	995 org./m³

Legenda	Org./m³: organismo por metro cúbico. 0 (zero): organismo observado somente no ensaio qualitativo. N.I.: Não Identificado.
<u>Metodologia de referência</u>	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10200C, F, G.
<u>Procedimento de ensaio</u>	POP.ANL.003 - Ensaio de zooplâncton, <u>item (ns)</u> 5.2; 5.2.1; 5.2.2.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.002 – Amostragem de Zooplâncton, <u>item (ns)</u> 7.1.1; 7.1.2. FINT 105 - Plano de Amostragem: C1825-9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Tainá Alves Ribeiro - CRBio 117596/04-D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo III – Relatório de Ensaio de Invertebrados Bentônicos

Guarujá, 17 de novembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo – SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	6059/22 (R1); 6060/22 (R2) e 6061/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	27/10/2022 às 11 h 31 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487507	Coord. L/O: 311120	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	11/11/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	-	-	34	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Naididae N.I.</u>	-	17	-	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
<u>Tubificinae com queta capilar</u>	52	190	17	x
<u>Tubificinae sem queta capilar</u>	-	52	-	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	

<i>Chironomus</i> sp.	1.000	448	1.345	x
Subfamília Orthoclaadiinae	-	-	-	
Tribo Orthoclaadiini	-	-	-	
<i>Nanocladius</i> sp.	17	-	-	x
Filo NEMATODA	17	-	17	x
Total:	1.086 org./m ²	707 org./m ²	1.413 org./m ²	7 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
---------	--

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (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 – 9ª Campanha – 17/10/2021.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
-------------	--

Técnica executante	Maria Margarida Marques – CRBio 30691-4D-01-RS
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

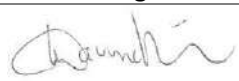
Guarujá, 30 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo – SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	6062/22 (R1); 6063/22 (R2) e 6064/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 25 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490667	Coord. L/O: 308282	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	16/12/2022		
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 Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	34	17	52	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Collembola	-	-	-	
Ordem Entomobryomorpha	-	-	-	
<u>Família Isotomidae</u>	-	17	-	x
Filo NEMATODA	-	-	17	x
Total:	34 org./m²	34 org./m²	69 org./m²	3 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
---------	--

Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (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 – 9ª Campanha – 17/10/2021.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Margarida Marques – CRBio 30691-4D-01-RS
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 30 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo – SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	6065/22 (R1); 6066/22 (R2) e 6067/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	27/10/2022 às 13 h 28 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490009	Coord. L/O: 306944	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	16/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	52	172	310	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	-	-	17	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	

<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Chironomus sp.</i>	-	34	17	x
<i>Parachironomus sp.</i>	17	-	-	x
Ordem Odonata	-	-	-	
Subordem Anisoptera	-	-	-	
<u>Família Libellulidae</u>	-	17	-	x
Ordem Trichoptera	-	-	-	
<u>Família Hydroptilidae</u>	17	-	-	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
<u>Família Physidae</u>	-	276	17	x
Total:	86	499	361	7 táxons
	org./m²	org./m²	org./m²	

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23ª Edição, Método 10500C.
Procedimento de ensaio	POP.ANL.002 - Ensaio de invertebrados bentônicos, item (ns) 5.
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP.COL.003 – Amostragem de Invertebrados bentônicos, item (ns) 7.1.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2021.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Margarida Marques – CRBio 30691-4D-01-RS
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Guarujá, 30 de dezembro de 2022.

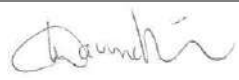
Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo – SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	6068/22 (R1); 6069/22 (R2) e 6070/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	27/10/2022 às 14 h 30 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490967	Coord. L/O: 309037	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	16/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Hirudinea	-	-	-	
Ordem Rhynchobdellida	-	-	-	
<u>Família Glossiphoniidae</u>	52	310	-	x
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae com queta capilar	-	207	-	x
Tubificinae sem queta capilar	17	-	52	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Coleoptera	-	-	-	
<u>Família Elmidae</u>	-	17	-	x
Ordem Diptera	-	-	-	

Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
Chironomidae N.I.	34	-	-	x
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	
<i>Cryptochironomus</i> sp.	310	103	190	x
<i>Polypedilum</i> sp.	776	448	1.638	x
<u>Tribo Tanytarsini</u>	-	-	69	x
<u>Subfamília Orthoclaadiinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Orthoclaadiini</u>	-	-	-	
<i>Nanocladius</i> sp.	276	-	86	x
<u>Subfamília Tanypodinae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Pentaneurini</u>	-	-	-	
<i>Labrundinia</i> sp.	34	-	17	x
Ordem Ephemeroptera	-	-	-	
<u>Família Baetidae</u>	34	34	34	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Bivalvia	-	-	-	
Subclasse Heterodonta	-	-	-	
Ordem Venerida	-	-	-	
<u>Família Corbiculidae</u>	-	-	-	
<i>Corbicula fluminea</i>	310	172	241	x
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Heterobranchia	-	-	-	
Ordem Basommatophora	-	-	-	
<u>Família Physidae</u>	-	-	-	
<i>Physa</i> sp.	17	-	-	x
Filo NEMATODA	-	-	17	x
Total:	1.860 org./m ²	1.291 org./m ²	2.344 org./m ²	14 táxons

Legenda	Org./m²: organismo por metro quadrado. N.I.: Não Identificado.
Metodologia de referência	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23 ^a 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 – 9 ^a Campanha – 17/10/2021.

Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Margarida Marques – CRBio 30691-4D-01-RS
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

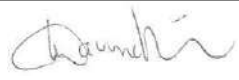
Guarujá, 30 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BDP OAS-CETENCO
CNPJ	29.786.952/0001-64
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1350 – 17º andar sala 1707 – Água Branca
Município/Estado	São Paulo – SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Barragem Duas Pontes		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	6071/22 (R1); 6072/22 (R2) e 6073/22 (R3)		
Matriz	Sedimentos		
Data da amostragem	27/10/2022 às 16 h 03 min		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491182	Coord. L/O: 308311	Fuso: 23K
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	31/10/2022		
Data do ensaio	17/12/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		

Resultados	Ensaio Quantitativo			Ensaio Qualitativo
	Densidade Numérica			Riqueza de Táxon
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3	
Grupos Taxonômicos				
Filo ANNELIDA	-	-	-	
Classe Clitellata	-	-	-	
Subclasse Oligochaeta	-	-	-	
Ordem Tubificida	-	-	-	
<u>Família Naididae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Naidinae</u>	-	-	17	x
<u>Subfamília Tubificinae</u>	-	-	-	
Tubificinae sem queta capilar	17	103	52	x
Filo ARTHROPODA	-	-	-	
Subfilo HEXAPODA	-	-	-	
Classe Insecta	-	-	-	
Ordem Diptera	-	-	-	
Subordem Nematocera	-	-	-	
<u>Família Chaoboridae</u>	-	17	-	x
<u>Família Chironomidae</u>	-	-	-	
<u>Subfamília Chironominae</u>	-	-	-	
<u>Tribo Chironomini</u>	-	-	-	

<i>Chironomus</i> sp.	69	241	103	x
Subfamília Orthocladiinae	-	-	-	
Tribo Orthocladiini	-	-	-	
<i>Nanocladius</i> sp.	-	69	-	x
Subfamília Tanypodinae	-	-	-	
Tribo Pentaneurini	-	-	-	
<i>Ablabesmyia</i> sp.	17	138	52	x
<i>Labrundinia</i> sp.	-	-	17	x
Filo MOLLUSCA	-	-	-	
Classe Gastropoda	-	-	-	
Subclasse Caenogastropoda	-	-	-	
Família Thiaridae	-	-	-	
<i>Melanoides tuberculatus</i>	-	17	-	x
Total:	103 org./m ²	585 org./m ²	241 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</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 – 9ª Campanha – 17/10/2021.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Margarida Marques – CRBio 30691-4D-01-RS
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

Anexo IV – Relatório de Ensaio de Macrófitas Aquáticas

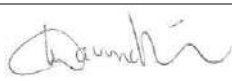
Guarujá, 29 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P01		
Código(s) Econsult	6074/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	27/10/2022 às 10 h 40 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	27/10/2022		
Data do ensaio	27/10/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7487507	Coord. L/O: 311120	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u>				
Acanthaceae				
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	x	A	R	
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x	E	R	
Asteraceae				
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A	R	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	x	A	R	
Boraginaceae				
<i>Myriopus maculatus</i> (Jacq.) Feuillet	x	A	R	
Cleomaceae				
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	x	E	R	
Commelinaceae				
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	x	A	R	
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea alba</i> L.	x	A	R	
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R	
Malvaceae				
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	x	A	R	
Onagraceae				
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R	

Phytolaccaceae			
<i>Petiveria alliacea</i> L.	x	A	R
Poaceae			
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	x	E	R
<i>Urochloa</i> cf. <i>subquadripara</i> (Trin.) R.D.Webster	x	E	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x	A	R
Total:	16 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, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 29 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P02		
Código(s) Econsult	6075/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 05 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	27/10/2022		
Data do ensaio	27/10/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490667	Coord. L/O: 308282	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
<u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u>			
Acanthaceae			
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	x	A	R
Amaranthaceae			
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	x	A	R
Asteraceae			
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A	R
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	A	R
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	x	A	R
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R
Lythraceae			
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R
Plantaginaceae			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	x	A	R
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	x	A	R
Poaceae			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	R
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	x	E	R

Solanaceae			
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	x	A	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, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	Proibida reprodução parcial deste documento. O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada. Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

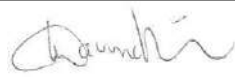
Guarujá, 29 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P03		
Código(s) Econsult	6076/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	27/10/2022 às 13 h 02 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	27/10/2022		
Data do ensaio	27/10/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490009	Coord. L/O: 306944	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo			
	Grupos Taxonômicos	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
<u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u>				
Acanthaceae				
<i>Ruellia cf. paniculata</i> L.	x	A	R	
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	E	1	
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x	E	R	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	x	A	R	
Asteraceae				
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	x	A	R	
Caryophyllaceae				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	x	E	R	
Cleomaceae				
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf.	x	E	R	
Commelinaceae				
<i>Commelina</i> sp.	x	A	R	
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R	
Cyperaceae				
<i>Cyperus</i> sp.	x	A	R	
Lamiaceae				
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	x	A	R	

Malvaceae			
<i>Sida planicaulis</i> Cav.	x	A	R
<i>Urena lobata</i> L.	x	A	R
Onagraceae			
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Poaceae			
cf. <i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc	x	E	R
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	2
Polygonaceae			
<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> Mill.	x	A	R
Urticaceae			
<i>Bohemeria</i> sp.	x	A	R
Total:	21 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, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 29 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P04		
Código(s) Econsult	6077/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	27/10/2022 às 14 h 05 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	27/10/2022		
Data do ensaio	27/10/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7490967	Coord. L/O: 309037	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Grupos Taxonômicos			
<u>Magnoliophytas (Angiospermas)</u>			
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	x	E	R
Apocynaceae			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R
Asteraceae			
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	A	R
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	x	A	R
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A	R
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	x	A	R
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	x	A	R
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R
Cyperaceae			
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	E	R
Fabaceae			
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	x	A	R
Lythraceae			
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schlecht.	x	A	R
Melastomataceae			

ssp.	x	A	R
Onagraceae			
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Plantaginaceae			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	x	A	R
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	x	A	R
Poaceae			
<i>Urochloa</i> cf. <i>subquadripara</i> (Trin.) R.D.Webster	x	E	1
Pontederiaceae			
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	x	FF	R
Total:	17 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, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1. FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022.
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D


Guarujá, 29 de dezembro de 2022.

Dados Referentes ao Cliente	
Solicitante	Consórcio BP OAS – CETENCO
CNPJ	29.786.963/0001-44
Endereço	Av. Francisco Matarazzo, 1.350 – 17º andar sala 1.707 – Água Branca.
Município/Estado	São Paulo/SP
Telefone	(11) 3075-4777
E-mail	ricardo.prado@cetenco.com.br

Dados Referentes à Amostra			
Projeto	Programa de Monitoramento da Biota Aquática		
Ponto de amostragem	P06		
Código(s) Econsult	6078/22		
Matriz	Macrófitas aquáticas		
Data da amostragem	27/10/2022 às 15 h 45 min		
Coletor	Econsult Estudos Ambientais		
Data do recebimento	27/10/2022		
Data do ensaio	27/10/2022		
Local dos ensaios	Instalação permanente		
Local da amostragem	Coord. N/S: 7491182	Coord. L/O: 308311	Fuso: 23K

Resultados	Ensaio Qualitativo		
	Riqueza de Táxons	Forma Biológica	Índice de Cobertura
Monilophytas (Samambaias)			
Blechnaceae			
cf. <i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	x	E	1
Magnoliophytas (Angiospermas)			
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	x	E	R
Apocynaceae			
<i>Asclepias curassavica</i> L.	x	A	R
Asteraceae			
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	x	A	R
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	x	A	R
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	x	A	R
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	x	A	R
Cyperaceae			
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth	x	E	R
<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	x	A	R
Fabaceae			
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	x	A	R
Onagraceae			

<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H.Hara	x	E	R
Poaceae			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	x	A	2
<i>Urochloa cf. subquadripara</i> (Trin.) R.D.Webster	x	E	2
Typhaceae			
<i>Typha</i> sp.	x	E	3
Total:	14 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, itens 5.1.; 5.2
Procedimento de amostragem e Plano de amostragem	<p>POP. COL. 005- Amostragem de Macrófitas Aquáticas, itens 7.1.1; 7.1.2.; 7.2.; 7.2.1.</p> <p>FINT 105- Plano de Amostragem: C1825 – 9ª Campanha – 17/10/2022.</p>
Observações	<p>Proibida reprodução parcial deste documento.</p> <p>O resultado refere-se exclusivamente à amostra analisada.</p> <p>Este relatório de ensaio atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório.</p>
Técnica executante	Maria Estefânia Fernandes Rodrigues – CRBio 082208/01 - D
Signatário autorizado	 Vilma Maria Cavinatto Rivero – CRBio 06912/01-D

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XIV - Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

Março/2023

Período: Outubro/2022 a Janeiro/2023



www.daapedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

8º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

0334-02-AS-RQS-0008-R01-PMIMS

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2022 a Janeiro de 2023

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	11
3.1	EQUIPE TÉCNICA.....	11
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	12
4.1	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS, METAS E INDICADORES DO PROGRAMA.....	12
4.1.1	Atendimento aos Objetivos	12
4.1.2	Atendimento às Metas	13
4.1.3	Indicadores.....	13
4.2	RESUMO DAS ATIVIDADES ANTERIORES – HISTÓRICO	13
4.3	METODOLOGIA	16
4.3.1	Apresentação do Estudo de Vetores	21
4.3.2	Procedimentos Metodológicos.....	21
4.3.2.1	Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera.....	22
4.3.2.2	Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura.....	23
4.3.2.3	Metodologia para Filo Mollusca	24
4.3.2.4	Metodologia de Análise de Dados	25
4.3.3	Atividades Desenvolvidas no Período	26
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	27
5.	CRONOGRAMA - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	28
6.	ANEXO 0334-02-RPA-008.0001-PMIMS	30
	ANEXO 0334-02-RPA-008.0000-PMIMS	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pontos de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.20

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 23/09/2022).	23
Foto 2 – Verificação da armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 23/09/2022).	23
Foto 3 – Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 23/09/2022).	23
Foto 4 – Verificação da coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 23/09/2022).	23
Foto 5 – Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 23/09/2022).	24
Foto 6 – Metodologia aplicada a coleta de moluscos. (Data: 23/09/2022)	25

ÍNDICE DE QUADRO

Quadro 1 – Equipe técnica.....	11
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.....	12
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	13
Quadro 4 – Indicadores.....	13
Quadro 5 – Pontos de amostragem de mosquitos (formas larvais) na ADA - Barragem Duas Pontes.	18
Quadro 6 – Pontos de amostragem de moluscos límnicos na área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes fornecidos no PBA.....	18
Quadro 7 – Pontos de amostragem do tipo CDC que incluíram as casas de moradores.....	19
Quadro 8 – Cronograma – Ano 1,	29

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 KPE – CETENCO apresenta o produto correspondente ao **8º 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/DAAE/2017/DLC.

Amparo, 21 de fevereiro de 2023.

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 2022 a 31 de janeiro de 2023**.

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 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, 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 Rennó	Coordenador dos Programas Sócio Ambientais	Biólogo	CRBio 054564/01-D
Emerson Antonio Pereira de Souza	Coordenador dos Programas Biótico	Biólogo	CRBio 082222/01-D
Altamir Pedro de oliveira Neto	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 19311-MG
Gustavo Gurian Creton	Biólogo	Biólogo	CRMV-SP 26.916
Amanda Santos Oehmeyer	Biólogo	Biólogo	CRBio 64101/01-D
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.	29 dípteros; 3 insetos flebotomíneos; 6 exemplares de moluscos de água doce.
Indicadores entomológicos	Vetores dos grupos Culicidae, Phlebotominae e Ceratopogonidae.
Indicadores de capacidade e competência vetorial	Flebotomíneos – 3 insetos (distribuídos entre <i>Brumptomya</i> sp., <i>Psathyromyia aragai</i> e <i>Evandromyia lenti</i>); <i>Culicoides albicans</i> – (filariose) – 3 exemplares Moluscos – exemplar <i>Corbicula flumínea</i> .
Índices epidemiológicos de acompanhamento	As únicas doenças detectadas na região foram a Dengue, a Zika e Chikungunya.
Indicadores Sazonais	As condições climáticas registradas durante o período das coletas de campo variam de acordo com o período da campanha. Esta campanha ocorreu em período com temperaturas mais baixas, diminuindo a presença dos vetores amostrados.

Quadro 4 – Indicadores.

4.2 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.

Primeira Campanha de monitoramento realizada em setembro 2020 - Na primeira campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 152 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 23 espécies e 9 famílias de dípteros. A presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa sp.* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de setembro de 2020.

Segunda Campanha de monitoramento realizada em janeiro de 2021 - Na segunda campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 850 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 17 espécies e 8 famílias de dípteros. A presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa sp.* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de janeiro de 2021.

Terceira Campanha de monitoramento realizada em maio de 2021 - Na terceira campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 116 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 10 espécies e 7 famílias de dípteros. A presença do molusco *Corbicula flumínea* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de maio de 2021.

Quarta Campanha de monitoramento realizada em setembro de 2021 - Na quarta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Foram coletados ao todo 235 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 11 espécies e 7 famílias de dípteros. A presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa sp.* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de setembro de 2021.

Quinta Campanha de monitoramento realizada em janeiro de 2022 - Na quinta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Foram coletados ao todo 144 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 13 espécies e 8 famílias de dípteros. A presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa sp.* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de janeiro de 2022.

Sexta Campanha de monitoramento realizada em maio de 2022 - Na sexta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Foram coletados ao todo 64 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 9 espécies e 6 famílias de dípteros. As espécies mais capturadas foram *Bradysia* sp. (N=21), *Aedes* sp. (N=12) e *Simulium* sp. (N=10). A lista geral de dípteros vetores, assim como número de indivíduos capturados durante a 6ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica, das 9 espécies coletadas não apresentaram fêmeas. Considerando-se o período de maio de 2022.

Sétima Campanha de monitoramento realizada em setembro de 2022 - Na sétima campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Foram coletados ao todo 29 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 7 espécies e 5 famílias de dípteros. As espécies mais capturadas foram *Bradysia* sp. (N=12) e *Culex quinquefasciatus* (N=6). A lista geral de dípteros vetores, assim como número de indivíduos capturados durante a 7ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica é expressa, dentre as espécies coletadas não apresentaram fêmeas. Considerando-se o período de setembro de 2022.

A 7ª campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário ocorreu nos dias 23, 24 e 25 de setembro de 2022.

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 foram selecionados 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).

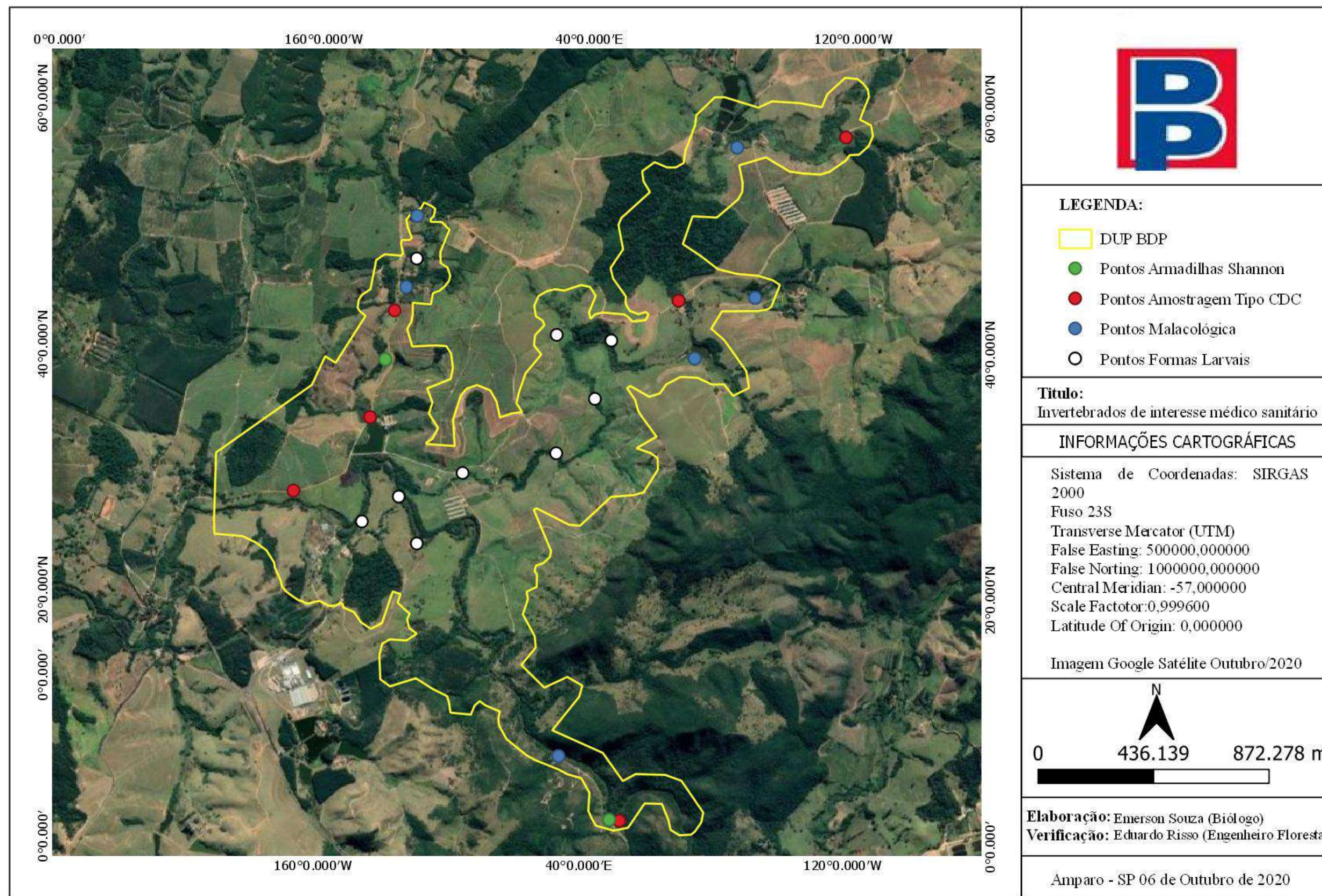


Figura 1 – Pontos de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

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 empreendimento 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 buscas 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. Cumpre informar que as fotos utilizadas para ilustração da metodologia são referentes a 5ª campanha realizada em janeiro de 2022.



Foto 1 – Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 23/09/2022).



Foto 2 – Verificação da armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 23/09/2022).



Foto 3 – Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 23/09/2022).



Foto 4 – Verificação da coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 23/09/2022).

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: 23/09/2022).

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: 23/09/2022)

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.

4.3.3 Atividades Desenvolvidas no Período

A **7ª Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário** teve início com a coleta de dados em campo nos dias 23, 24, 25 e 26 de setembro de 2022, na íntegra, no **ANEXO 0334-02-RPA-008.0001-PMIMS**.

A sétima campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário em atendimento aos programas ambientais da construção da barragem de Duas Pontes (Amparo/SP) apresenta uma composição de espécies similar à que já foi encontrada anteriormente durante a campanha exploratória. Houve uma diminuição da riqueza e abundância de vetores se comparada a campanha anterior, o que pode ser explicado pela diminuição da temperatura no mês de realização de captura dos espécimes (setembro de 2022).

Foi constatada nesta campanha de monitoramento a presença de vetores da ordem díptera que se apresentam como potenciais disseminadores de doenças a serem transmitidas a humanos. Esses vetores foram encontrados nos locais onde está sendo instalada a barragem de Duas Pontes, nos locais onde está a obra em questão, com a presença de trabalhadores e também a presença de moradores.

Devido aos indivíduos encontrados, ainda são recomendadas as mesmas ações de prevenção já previstas nas campanhas de monitoramento anteriores, como: 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. Se tais recomendações forem seguidas, diminui-se assim o risco de transmissão para os trabalhadores em questão, ainda não sendo recomendado controle químico.

Após finalização desta sétima campanha deverá ser apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Amparo e Campinas), contendo o resumo da 7ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários, que ocorreu entre os dias 23, 24, 25 e 26 de setembro de 2022 conforme.

4.4 Planejamento das Próximas Atividades

A próxima campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário está prevista para janeiro de 2023.

Assim que recebermos os dados da campanha será protocolado o informe técnico da 7ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário na secretaria municipal de saúde de Amparo –SP.

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, Ano 3 e ano 4.



0334-02-AS-RQS-0008-R01-PMIMS

6. ANEXO 0334-02-RPA-008.0001-PMIMS



0334-02-AS-RQS-0008-R01-PMIMS

ANEXO 0334-02-RPA-008.0000-PMIMS

7º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO

OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE DUAS PONTES

Dezembro/2022



PROJETO	7º RELATÓRIO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO		
EMPREENHIMENTO	OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DE DUAS PONTES		
CONTRATANTE	DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA		
ELABORAÇÃO	INSITU SERVIÇOS AMBIENTAIS		
Nº DOCUMENTO	OAC.099-2018		
PROJETO 05/12/2022	ENTREGA FINAL 06/12/2022	Nº FOLHAS 33	REV. 0

EQUIPE TÉCNICA	FORMAÇÃO	CONSELHO DE CLASSE	CTF - IBAMA	FUNÇÃO
Amanda S. Oehlmeyer	Bióloga	CRBio 64101/01-D	3925956	Coordenação Contrato
Gustavo G. Creton	M. Veterinário	CRMV-SP 26.916	5053085	Coordenação Campo
Julio A. B. Monsalvo	Biólogo	CRBio 106145/01-D	5533219	Equipe Técnica
Estéfani N. P. Soares	Bióloga	CRBio 116587/01-D	7374696	Equipe Técnica
Welber S. Smith	Biólogo	CRBio 23134/01	267092	Equipe Técnica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO 7	
2.1. Atendimento aos Objetivos.....	7
2.2. Indicadores	8
2.3. Resumo das Atividades Anteriores – Histórico.....	8
2.4. 7º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário	10
3. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE VETORES	13
3.1. Procedimentos Metodológicos.....	13
3.1.1. Metodologia para Vetores Alados da Ordem Díptera.....	13
3.1.2. Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura.....	14
3.1.3. Metodologia para Filo Mollusca	15
3.1.4. Metodologia de Análise de Dados.....	16
4. RESULTADOS	17
4.1. Vetores da Ordem Diptera.....	17
4.2. Moluscos - Família Planorbidae.....	21
4.3. Comparativo entre as Campanhas.....	23
5. DISCUSSÃO	27
5.1. Arboviroses na região metropolitana de Campinas (RMC).....	27
5.2. Outras patologias associadas à entomofauna vetora	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
7. REFERÊNCIAS.....	30

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Atendimento aos Objetivos.....	7
Quadro 2: Indicadores com potencial de transmissão de doenças para o ser humano.	8
Quadro 3: Pontos De Amostragem De Dípteros (Formas Larvais) Na Área Diretamente Afetada Da Barragem Duas Pontes.	10
Quadro 4: Pontos De Amostragem De Dípteros (Formas Aladas) Na Área Diretamente Afetada Da Barragem Duas Pontes.	11
Quadro 5: Pontos De Amostragem De Moluscos Planorbídeos Na Área Diretamente Afetada Da Barragem Duas Pontes.	11
Quadro 6: Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante a campanha exploratória e as campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médica sanitária.	24
Quadro 7: Dados Gerais de Doenças por arbovírus em São Paulo.....	27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Relação de espécies da entomofauna coletadas na 6ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.....	17
Tabela 2: Famílias de Díptera identificados na área diretamente afetada da Barragem de Duas Pontes, com número total de indivíduos e métodos de coleta.	19
Tabela 3: Espécies, médias de frequência e indicadores para os táxons capturados através de armadilha de Shannon.....	20
Tabela 4: Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.	21
Tabela 5: Relação de espécies coletadas por ponto amostral utilizando armadilha CDC. Indicadores entomológicos expressos: Cálculo de média horária (CMH) e índice de picada/hora/homem (IPHH). 21	
Tabela 6: Médias dos dados abióticos mensurados na 6ª campanha, temperatura da água, pH e temperatura do ar.	21
Tabela 7: Relação de espécies coletadas e número de indivíduos por campanha.....	22
Tabela 8: Índices de abundância e riqueza registrados na campanha exploratória e nas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª e 6ª campanhas de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representação percentual da abundância das famílias.....	18
Gráfico 2: Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.....	18
Gráfico 3: Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.	19
Gráfico 4: Distribuição da riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.....	20
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.: 0,9275).	Erro! Indicador não definido.
Gráfico 6: Curva de rarefação com intervalos de 95% de confiança.....	Erro! Indicador não definido.
Gráfico 7: Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira, segunda, terceira, quarta e quinta campanhas de monitoramento.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pontos amostrais de coleta de dípteros nas formas alada e imaturo na futura Barragem de Duas Pontes.	12
Figura 2: Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 12/02/2022)	15
Figura 3: Verificação da armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 12/02/2022).....	15
Figura 4: Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 12/02/2022)	15
Figura 5: Verificação da coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 12/02/2022)..	15
Figura 6: Chaoborus sp. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 10/03/2022	17
Figura 7: Psychoda sp. Microscópio ótico com aumento de 50X. Data da triagem 10/03/2022	17
Figura 8: Informe Técnico da 5ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários...	298

1. INTRODUÇÃO

As doenças vetoriais são de grande importância médico sanitária as quais devem ser dada 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, filarioses, 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 consequentemente 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* e 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 23 a 26 de setembro de 2022.

O principal objetivo é monitorar o comportamento da fauna de invertebrados de interesse médico-sanitário, que venham a ocorrer na área de influência da Barragem 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

Quadro 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.
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 vetores 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.

2.2. Indicadores

Quadro 2: Indicadores com potencial de transmissão de doenças para o ser humano.

PROGRAMA DE INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO SANITÁRIO	
Indicador	Status
Medidas de frequência: Número absoluto e percentual de espécies de vetores para cada grupo taxonômico.	29 dípteros; 3 insetos flebotomíneos; 6 exemplares de moluscos de água doce.
Indicadores entomológicos	Vetores dos grupos Culicidae, Phlebotominae e Ceratopogonidae.
Indicadores de capacidade e competência vetorial	Flebotomíneos – 3 insetos (distribuídos entre <i>Brumptomya</i> sp., <i>Psathyromyia aragai</i> e <i>Evandromyia lenti</i>) <i>Culicoides albicans</i> – (filariose) – 3 exemplares Moluscos – exemplar <i>Corbicula flumínea</i> .
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. Esta campanha ocorreu em período com temperaturas mais baixas, diminuindo a presença dos vetores amostrados.

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.

Primeira Campanha de monitoramento realizada em setembro 2020 - Na primeira campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 152 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 23 espécies e 9 famílias de dípteros. A da presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa* sp. foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de setembro de 2020.

Segunda Campanha de monitoramento realizada em janeiro de 2021 - Na segunda campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 850 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 17 espécies e 8 famílias de dípteros. A da presença dos moluscos *Corbicula flumínea* e *Physa* sp. foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de janeiro de 2021.

Terceira Campanha de monitoramento realizada em maio de 2021 - Na terceira campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos. Nesta campanha foram registrados 116 indivíduos incluindo (formas aladas e larvais), distribuídos em 10 espécies e 7 famílias de dípteros. A da presença do molusco *Corbicula flumínea* foi registrada, porém, moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram encontrados. De acordo com os resultados, a área diretamente afetada da Barragem Duas Pontes, possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae considerando-se o período de maio de 2021.

Quarta Campanha de monitoramento realizada em setembro de 2021 - Na quarta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos, onde foram registrados ao todo 235 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 11 espécies e 7 famílias de dípteros. Foi registrada a ocorrência apenas de um molusco (*Corbicula flumínea*). Moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram registrados. Os resultados mostram que a área amostrada possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae, considerando-se o período de setembro de 2021.

Quinta Campanha de monitoramento realizada em fevereiro de 2022 - Na quinta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos, onde foram registrados ao todo 144 indivíduos (nas fases adulta e larval) distribuídos em 13 espécies e 8 famílias de dípteros. Foi registrada a ocorrência de três moluscos da espécie *Corbicula flumínea*. Moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram registrados. Os resultados mostram que a área amostrada possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae, considerando-se o período de fevereiro de 2022.

Sexta Campanha de monitoramento realizada em julho de 2022 - Na sexta campanha de monitoramento foram empregadas as metodologias definidas na campanha exploratória nos pontos de amostragem pré-definidos, onde foram registrados ao todo 64 indivíduos (nas fases adulta e larval) distribuídos em 9 espécies e 6 famílias de dípteros. Foi registrada a ocorrência de três moluscos da espécie *Corbicula flumínea*. Moluscos do gênero *Biomphalaria* (transmissor da esquistossomose) não foram registrados. Os resultados

mostram que a área amostrada possui potencial para proliferação de vetores dos grupos Culicidae e Flebotominae, considerando-se o período de julho de 2022.

2.4. 7º Campanha de Monitoramento de Invertebrados de Interesse Médico Sanitário

A 7ª 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 23 a 26 de setembro de 2022, e após isso os dados foram processados no decorrer do mês de outubro de 2022. 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, assim como nas três campanhas anteriores. Para a escolha dos pontos amostrais para a coleta de formas aladas de dípteros foi levado em consideração a proximidade com áreas domiciliares onde poderia 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.

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	310.223	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	308.551	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

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
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 4: Pontos De Amostragem De Dípteros (Formas Aladas) Na Área Diretamente Afetada Da Barragem Duas Pontes.

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
1	310.300	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

Quadro 5: Pontos De Amostragem De Moluscos Planorbídeos 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

PONTOS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	
	E	N
6	310.823	7.491.942
7	311.274	7.492.441
8	311.123	7.493.661

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).

Neste empreendimento 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.

3.1.1. 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, 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 3 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 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, durante 3 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.

3.1.2. Metodologia para Coleta de Dípteros na forma imatura

Para a captura de dípteros imaturos na forma larval foi utilizada concha entomológica (**Foto 3 e 4**), a fim de capturar os indivíduos 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. Para criadouros pequenos e médios foram considerados pontos a cada 5 metros. Enquanto, para coleções hídricas como, rios, córregos e lagos, os pontos de amostragem 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.



Figura 1: Instalação da armadilha do tipo CDC em área peridomociliar. (Data: 23/09/2022)



Figura 2: Verificação da armadilha do tipo CDC devidamente instalada. (Data: 23/09/2022)



Figura 3: Coleta de imaturos utilizando concha entomológica. (Data: 23/09/2022)

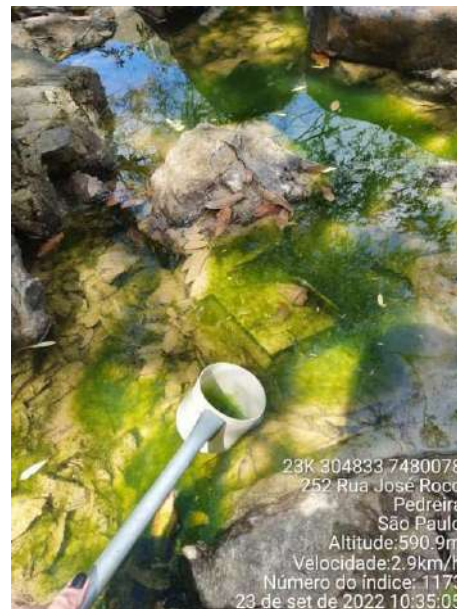


Figura 4: Verificação da coleta de imaturos utilizando concha entomológica (Data: 23/09/2022)

3.1.3. Metodologia para Filo Mollusca

Entre as classes pertencentes ao filo Mollusca, merece destaque pela sua importância médica a classe Gastropoda que constitui cerca de 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, Ancylidae e Planorbidae.

A escolha dos pontos amostrais para a coleta dos moluscos seguiu o que foi estabelecido no Plano Básico Ambiental (PBA/modificado), 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 puçá. 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.

3.1.4. Metodologia de Análise de Dados

As identificações taxonômicas para os dípteros foram realizadas através de chaves dicotômicas de referência:

- a) Culicidae foram realizadas através de chave dicotômica de referência 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) Simulidae, 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 29 indivíduos (todos na fase adulta) distribuídos em 7 espécies e 5 famílias de dípteros. As espécies mais capturadas foram *Bradysia* sp. (N=12) e *Culex quinquefasciatus* (N=6). A lista geral de dípteros vetores, assim como número de indivíduos capturados durante a 7ª campanha de monitoramento de invertebrados de importância médica é expressa na **Tabela 1**. Quatro das 7 espécies coletadas não apresentaram fêmeas.

Tabela 1: Relação de espécies da entomofauna coletadas na 7ª campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário.

Espécie	Família	Fase	FA	FR	% de Fêmeas
<i>Bradysia</i> sp.	Sciaridae	Adulto	12	41,8	33,3
<i>Brumptomya</i> sp.	Phlebotominae	Adulto	3	10,3	0
<i>Chaoborus</i> sp.	Chaoboridae	Adulto	2	6,8	0
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Culicidae	Adulto	6	20,6	33,3
<i>Culicoides albicans</i>	Ceratopogonidae	Adulto	3	10,3	33,3
<i>Evandromyia lenti</i>	Phlebotominae	Adulto	1	3,4	0
<i>Psathyromyia aragaii</i>	Phlebotominae	Adulto	2	6,8	0
Total			29	100,0	

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 7ª campanha de monitoramento.



Figura 2: *Evandromyia lenti*. Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 24/09/2022



Figura 3: *Culicoides albicans* Microscópio óptico com aumento de 50X. Data da triagem 25/09/2022

Quanto aos táxons, a família Phlebotominae foi a que apresentou o maior número de espécies, com três representantes. As demais famílias apresentaram uma espécie cada. Para

os dados de abundância, Sciaridae apresentou 12 indivíduos, representando 41,8% de exemplares capturados e Culicidae apresentou 6 indivíduos, representando 20,6% de exemplares capturados. Os **Gráficos 1 e 2** apresentam respectivamente a abundância entre as famílias de dípteros vetores e distribuição da riqueza.

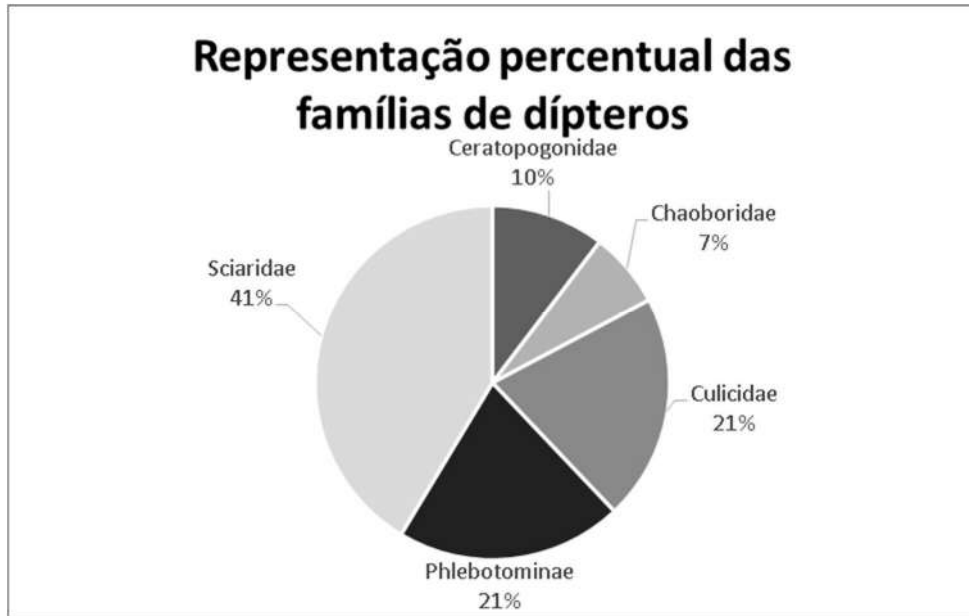


Gráfico 1: Representação percentual da abundância das famílias.

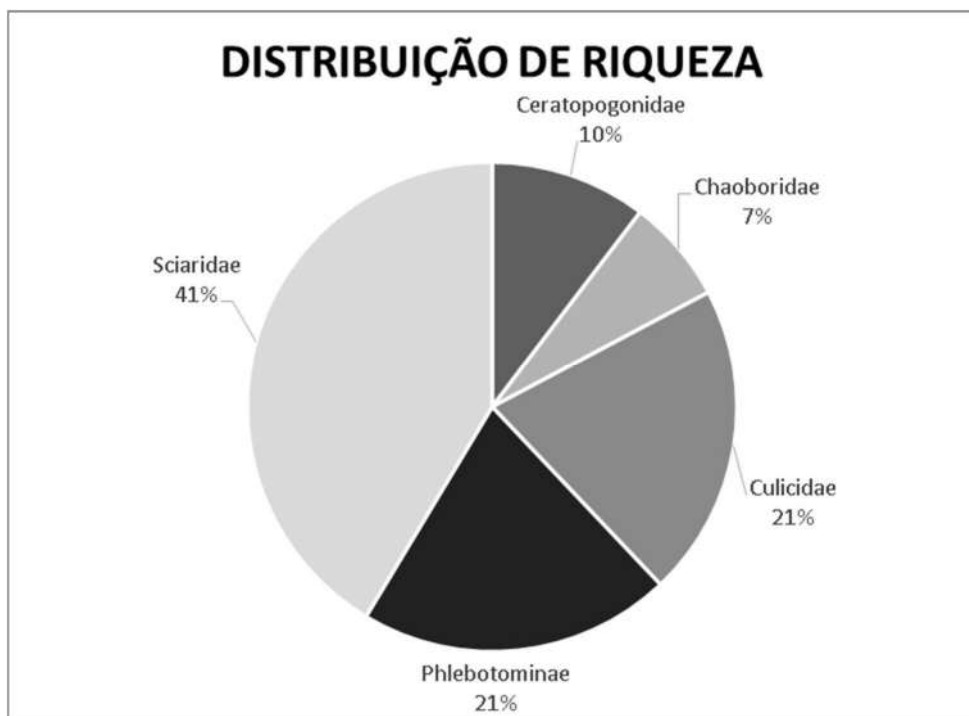


Gráfico 2: Distribuição da riqueza entre as famílias da entomofauna vetora.

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=7) e também o maior número de indivíduos capturados (Abundância=24), 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 Díptera 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
Ceratopogonidae	3	Shannon, CDC
Chaoboridae	2	Shannon, CDC
Culicidae	6	CDC
Phlebotominae	6	CDC
Sciaridae	12	Shannon, CDC

A relação de riqueza e abundância entre as metodologias empregadas está indicada no **Gráfico 3**.

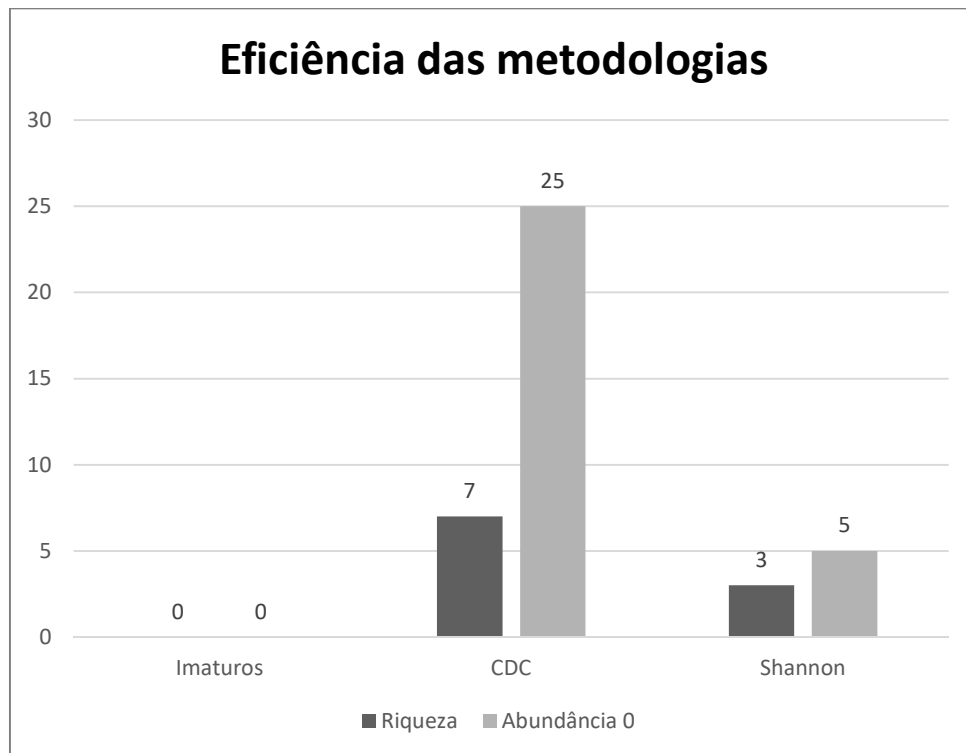


Gráfico 3: Comparativo entre os índices de abundância e riqueza das metodologias de coleta empregadas.

Dos 20 pontos amostrados para captura de formas larvais, nenhum ponto apresentou formas imaturas.

Para as espécies coletadas através da armadilha do tipo Shannon, três espécies foram identificadas sendo *Bradysia* sp. a espécie mais capturada (N=3), seguido de *Chaoborus* sp.

(N=1) e *Culicoides albicans* (N=1). A **Tabela 3** descreve as espécies, número absoluto de registros, frequência relativa e cálculo de média horária (horas =Nº de mosquitos/Nº 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>Culicoides albicans</i>	1	20	0,33
<i>Chaoborus sp.</i>	1	20	0,62
<i>Bradysia sp.</i>	3	60	0,71
Total	5		

Foram capturados 24 indivíduos divididos em 7 táxons através da armadilha luminosa tipo CDC. As espécies *Bradysia sp.* e *Culex quinquefasciatus* foram as mais capturadas (N=9 e 6, respectivamente). A espécie que teve a maior distribuição espacial entre os 6 pontos amostrados foi *Simulium sp.*, encontrada em 5 dos 7 pontos. Quando comparados os pontos amostrais, a área onde foi instalado CDC 03 obteve maior riqueza, apresentando 05 espécies; e a maior abundância foi registrada também para o CDC 03, com 8 indivíduos capturados. O **Gráfico 4** mostra a distribuição de riqueza e abundância nos 7 pontos amostrais para as armadilhas luminosas do tipo CDC.

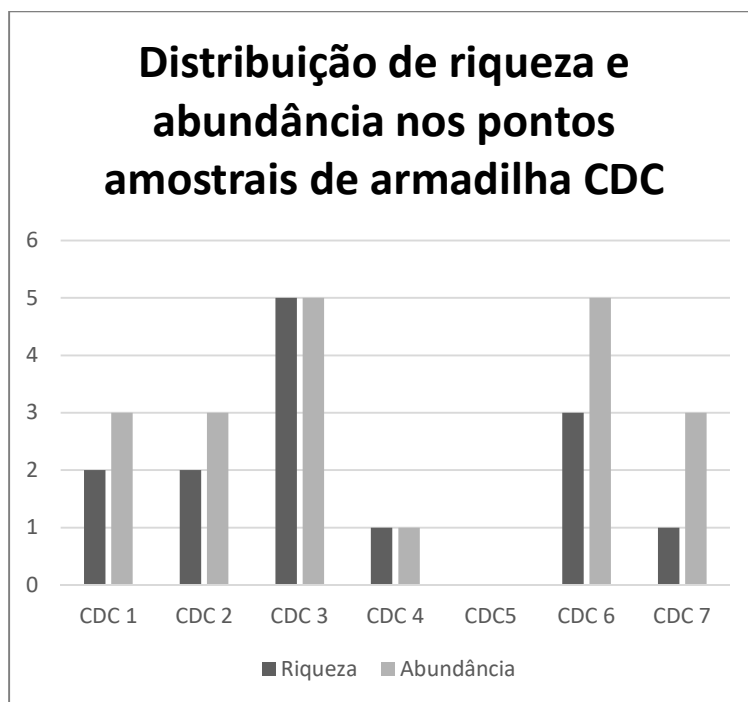


Gráfico 4: Distribuição da riqueza e abundância nos pontos amostrais com armadilha CDC.

Quanto aos dados de captura armadilha-noite, o 2º dia amostral (24/09/2022) e o 3º dia amostral (25/09/2022) apresentaram o maior número de espécimes capturados (11 e 11, respectivamente). A seguir na **Tabela 4** está apresentada a relação de capturas por armadilha-noite e a **Tabela 5** apresenta médias de frequência e indicadores entomológicos por ponto amostral.

Tabela 4: Relação de espécies coletadas por armadilha-noite utilizando CDC.

Espécie	23/set	24/set	25/mai	Total	FR
<i>Bradysia</i> sp.	0	5	4	9	37,50
<i>Brumptomya</i> sp.	1	2	0	3	12,50
<i>Chaoborus</i> sp.	0	1	0	1	4,17
<i>Culex quinquefasciatus</i>	0	2	4	6	25,00
<i>Culicoides albicans</i>	1	0	1	2	8,33
<i>Evandromyia lenti</i>	0	1	0	1	4,17
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	0	0	2	2	8,33
TOTAL	2	11	11	24	

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	CDC 5	CDC 6	CDC 7	Total	CMH
<i>Bradysia</i> sp.	2	0	2	1	0	1	3	9	0,38
<i>Brumptomya</i> sp.	0	1	2	0	0	0	0	3	0,13
<i>Chaoborus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	1	0,04
<i>Culex quinquefasciatus</i>	0	2	0	0	0	4	0	6	0,25
<i>Culicoides albicans</i>	0	0	1	0	0	1	0	2	0,08
<i>Evandromyia lenti</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0,04
<i>Psathyromyia aragaoi</i>	0	0	2	0	0	0	0	2	0,08
Total	3	3	8	1	0	6	3	24	-
IPHH	0,06	0,06	0,17	0,0	0,00	0,13	0,06	-	-

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 segunda campanha de monitoramento, sendo que os valores obtidos mostraram aumento na temperatura e valor de pH de acordo com a atual época do ano.

Tabela 6: Médias dos dados abióticos mensurados na 7ª campanha, temperatura da água, pH e temperatura do ar.

	T água (°C)	pH	T ar (°C)
7ª campanha	23,5	6,8	26,3

Dos pontos amostrados foi registrada apenas uma espécie de molusco, tratando-se de *Corbicula fluminea*, encontrado no ponto P8, com 6 indivíduo amostrado. Nenhum molusco dos gêneros *Biomphalaria* e *Physa* foram amostrados.

A **Tabela 7** expressa os dados de abundância e riqueza de moluscos da campanha exploratória, da primeira campanha 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	2ªC	3ªC	4ªC	5ªC	6ªC	7ªC
<i>Biomphalaria</i> sp.	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	14	11	8	2	3	1	6
<i>Physa</i> sp.	0	17	3	0	0	0	0	0

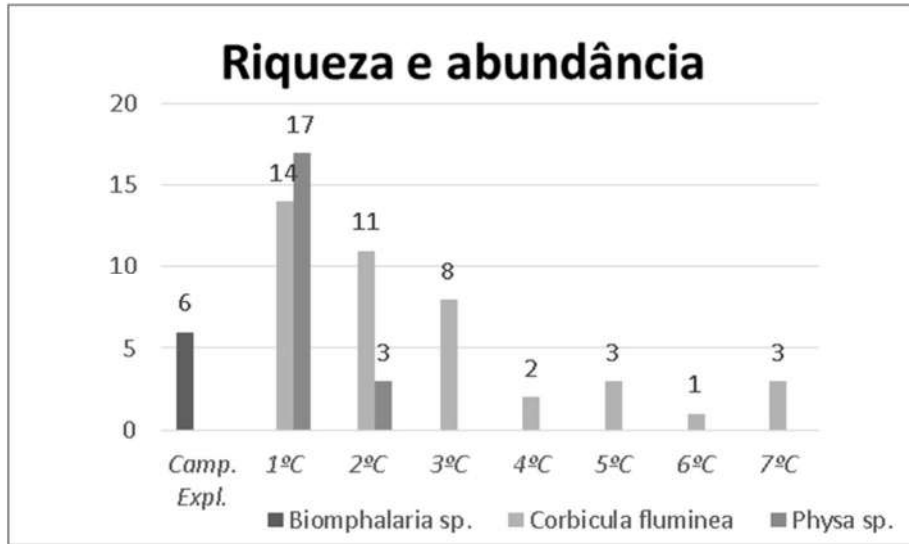


Gráfico 5: Riqueza e abundância de moluscos registrados na campanha exploratória e na primeira, segunda, terceira, quarta e quinta campanhas de monitoramento.

4.3. Comparativo entre as Campanhas

Quando comparadas todas as campanhas de monitoramento até o momento, pode-se observar que a composição em relação às espécies e famílias foi similar, sendo menor para aquelas realizadas no período mais frio do ano, como o caso das 1ª e 3ª campanhas. A **Tabela 8** expressa os dados de abundância e riqueza das 7 campanhas realizadas. O **Quadro 6**, apresenta a relação de famílias e espécies amostradas nas sete campanhas de monitoramento.

Tabela 8: Abundância e riqueza registradas na campanha exploratória e nas 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª campanhas de monitoramento para as famílias de vetores alados. A=abundância e R=riqueza.

Famílias	C. Exploratória	1º Campanha	2º Campanha	3º Campanha	4º Campanha	5º Campanha	6º Campanha	7º Campanha
Ceratopogonidae	A=25	A=19	A=8	A=25	A= 24	A=7	A=2	A=3
	R=0	R=4	R=1	R=2	R= 2	R=1	R=1	R=1
Chaoboridae	A=283	A=20	A=80	A=9	A= 49	A=22	A=8	A=3
	R=0	R=2	R=1	R=1	R= 1	R=1	R=1	R=1
Culicidae	A= 18	A= 32	A= 300	A=33	A= 34	A=35	A=14	A=6
	R= 0	R= 5	R= 6	R=2	R= 2	R=4	R=2	R=1
Dixidae	A=0	A=10	A=0	A=0	A= 0	A=5	A=0	A=0
	R=0	R=1	R=0	R=0	R= 0	R=1	R=0	R=0
Phlebotominae	A=12	A=30	A=64	A=9	A= 22	A=13	A=9	A=6
	R=0	R=3	R=4	R=2	R= 3	R=3	R=3	R=3
Psychodidae	A=71	A=8	A=230	A=0	A= 37	A=15	A=0	A=0
	R=0	R=1	R=4	R=0	R= 1	R=1	R=0	R=0
Sciaridae	A= 44	A= 10	A= 148	A=19	A= 54	A=31	A=21	A=12
	R= 0	R= 2	R= 1	R=1	R= 1	R=1	R=1	R=1
Simuliidae	A= 4	A= 3	A= 18	A=12	A= 15	A=16	A=10	A=0
	R= 0	R= 1	R= 2	R=1	R= 1	R=1	R=1	R=0
Cecidomyiidae	A=134	A=0	A=0	A=0	A= 0	A=0	A=0	A=0

Famílias	C. Exploratória	1º Campanha	2º Campanha	3º Campanha	4º Campanha	5º Campanha	6º Campanha	7º Campanha
	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0	R=0
Chironomidae	A= 437	A= 0	A= 2	A=0	A= 0	A=0	A=0	A=0
	R= 0	R= 0	R= 1	R=0	R= 0	R=0	R=0	R=0
Scatopsidae	A= 2	A= 0	A= 0	A= 0	A= 0	A=0	A=0	A=0
	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R= 0	R=0	R=0	R=0

Quadro 6: Relação de espécies e sazonalidade da entomofauna vetora coletadas durante a campanha exploratória e as campanhas de monitoramento de invertebrados de importância médico sanitária.

Táxon	Primavera	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono	Primavera
	set/18	set/20	jan/21	mai/21	set/21	fev/22	mai/22	set/22
	C. Expl.	1ºC	2ºC	3ºC	4ºC	5ºC	6ºC	7ºC
Culicidae	X	X	X					
<i>Aedes sp.</i>	X	X		X		X	X	
<i>Anopheles sp.</i>	X	X			X			
<i>Anopheles minor</i>			X					
<i>Culex declarator</i>		X	X					
<i>Culex nigripalpus</i>		X	X					
<i>Culex quinquefasciatus</i>						X	X	X
<i>Culex sp.</i>	X	X	X	X	X	X		
<i>Culex sp 2.</i>			X					
<i>Culex sp 3.</i>			X					
<i>Haemagogus sp.</i>		X	X					
<i>Mansonia humeralis</i>		X				X		

Táxon	Primavera	Primavera	Verão	Outono	Primavera	Verão	Outono	Primavera
	set/18 C. Expl.	set/20 1°C	jan/21 2°C	mai/21 3°C	set/21 4°C	fev/22 5°C	mai/22 6°C	set/22 7°C
<i>Ochlerotatus scapularis</i>		X						
Ceratopogonidae	X		X					
<i>Culicoides albicans</i>		X		X	X	X	X	X
<i>Culicoides obsoletus</i>		X		X	X			
<i>Culicoides sonorensis</i>		X						
<i>Culicoides</i> sp.		X	X					
Chaoboridae	X		X					
<i>Chaoborus</i> sp.		X	X	X	X	X	X	X
<i>Mochlonyx</i> sp.		X						
Chironomidae	X			X				
Dixidae	X							
<i>Dixella</i> sp.		X				X		
Phlebotominae	X		X					
<i>Brumptomya</i> sp.		X		X	X	X	X	X
<i>Evandromyia lenti</i>		X	X	X	X	X	X	X
<i>Psathyromyia aragaoi</i>		X	X		X	X	X	X
Psychodidae	X		X					
<i>Psychoda</i> sp.		X	X		X	X		
Sciaridae	X							
<i>Bradysia</i> sp.		X	X	X	X	X	X	X
<i>Lycoriella</i> sp.		X						
Simuliidae	X							
<i>Simulium</i> sp.		X	X	X	X	X	X	

Táxon	Primavera set/18 C. Expl.	Primavera set/20 1ºC	Verão jan/21 2ºC	Outono mai/21 3ºC	Primavera set/21 4ºC	Verão fev/22 5ºC	Outono mai/22 6ºC	Primavera set/22 7ºC
Scatopsidae	X							
Cecidomyiidae	X							

5. DISCUSSÃO

A sétima campanha de monitoramento de invertebrados de interesse médico sanitário em atendimento aos programas ambientais da construção da barragem de Duas Pontes (Amparo/SP) apresenta uma composição de espécies similar à que já foi encontrada anteriormente durante a campanha exploratória. Houve uma diminuição da riqueza e abundância de vetores se comparada a campanha anterior, o que pode ser explicado pela diminuição da temperatura no mês de realização de captura dos espécimes (setembro de 2022).

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 transmite 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 se 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 uma grave febre sendo que pode ocorrer óbito pelo agravamento da doença. Uma de suas características mais marcantes é a associação aos casos de microcefalia, quando a gestante é acometida pela doença, e 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.

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).

Em relação à dengue, para o ano de 2020 (considerando o ano de início dos sintomas), a frequência de casos foi de 2017, não sendo constatado nenhum óbito para o município de São Paulo. 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.

Quadro 7: Dados Gerais de Doenças por arbovírus em São Paulo.

Dados Gerais de doenças causadas por arbovírus no Estado de São Paulo e Região Metropolitana de Campinas (RMC) - Atualizado em Junho 2020 (SINAN)

Doença	Estado de São Paulo	RMC	Percentual
Dengue	194.717	266	2,60%
Febre Hemorrágica	1	0	0.0%
Chikungunya	502	87	0,00%
Zika	197	3	37,50%
Febre amarela	0	0	0,00%

5.2. Outras patologias associadas à entomofauna vetora

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 família Culicidae continuou sendo a mais capturada nesta quinta campanha de monitoramento, assim como nas campanhas anteriores. Uma de suas principais características é a presença de aparelhos bucais sugadores para o sangue. Trata-se de uma família muito diversa possuindo 41 gêneros e aproximadamente 3.500 espécies. Dessas espécies, muitas são conhecidas transmissoras de doenças transmitidas aos humanos.

A presença de mosquitos flebótomos pode ser associada à temperatura e umidade da época deste monitoramento (fevereiro de 2022), pois os mesmos estão diretamente associados a esses fatores e variações de temperatura podem influenciar sua ocorrência (DIAS et al., 2007). Apenas para o estado de São Paulo já foram descritas 69 espécies de flebotomíneos (SHIMABUKURO & GALATI, 2011). Os mesmos são potenciais vetores de protozoários parasitas da Leishmania, transmitida ao ser humano e animais domésticos por meio dos insetos dessa subfamília. A leishmaniose consiste em uma doença considerada de grande relevância epidemiológica, e é crescente em áreas urbanizadas. Nesta quinta campanha de monitoramento foram capturadas as espécies: *Brumptomya* sp., *Evandromyia lenti* e *Psathyromyia aragaoui*.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi constatada nesta campanha de monitoramento a presença de vetores da ordem díptera que se apresentam como potenciais disseminadores de doenças a serem transmitidas a humanos. Esses vetores foram encontrados nos locais onde está sendo instalada a barragem de Duas Pontes, nos locais onde está a obra em questão, com a presença de trabalhadores e também a presença de moradores.

Devido aos indivíduos encontrados, ainda são recomendadas as mesmas ações de prevenção já previstas nas campanhas de monitoramento anteriores, como: 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. Se tais recomendações forem seguidas, diminui-se assim o risco de transmissão para os trabalhadores em questão, ainda não sendo recomendado controle químico.

Após finalização desta sexta campanha deverá ser apresentado o Informe Técnico nas secretarias municipais de saúde (Amparo e Campinas), contendo o resumo da 7ª Campanha

de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários, que ocorreu entre os dias 23, 24, 25 e 26 de setembro de 2022 conforme **Figura 8**.

7ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO
PERÍODO SECO
FASE DE INSTALAÇÃO
REALIZAÇÃO:

Nº06 (Setembro/2022)
Reservatório de Duas Pontes



INFORME TÉCNICO

Programa de Monitoramento de Invertebrados de Interesses Médico Sanitário

Foi realizada a 7ª campanha do monitoramento de vetores nos dias 23, 24, 25 e 26 de setembro de 2022 no município de Amparo. O estudo focou na captura de dípteros que compreenderam as famílias Culicidae, Chaoboridae, Ceratophogonidae, Phlebotominae, Sciaridae, Psychodidae, Dixidae e Simuliidae; além de moluscos Planorbideos. Os resultados obtidos correspondem a 29 capturas de dípteros. Das capturas, pôde-se observar a presença de diversas espécies de importância epidemiológica como: O gênero *Culex*, responsável pela transmissão de filaríose (06 exemplares de *Culex quinquefasciatus*); 6 Flebotomíneos distribuídos entre *Brumptomya* sp., *Psathyromyia aragaoi* e *Evandromyia lenti*; 03 exemplares de *Culicoides albicans*.



Evandromyia lenti



Culicoides albicans

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 4: Informe Técnico da 7ª Campanha de Invertebrados de Interesse Médico e Sanitários.

7. REFERÊNCIAS

- 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.
- DIAS, Edelberto Santos et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. (2007), Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 40, n. 1, p. 49-52.
- 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 Mosquitão – 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

TAIPE-LAGOS, Carmen Beatriz; NATAL, Delsio. (2003). Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. Revista de Saúde Pública, v. 37, n. 3, p. 275-279.

TAUIL, P. L. 2006. Perspectivas de controle de doenças por vetores no Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 39(3): 275-277.

BARRAGEM DUAS PONTES



ANEXO XV - Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

Março/2023

Período: Outubro/2022 a Janeiro/2023



www.daepedreiraeduaspontes.com.br



AMPARO – SÃO PAULO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS BARRAGEM DUAS PONTES

8º Relatório Quadrimestral do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna

0334-02-AS-RQS-008-R00-PCI

Contrato: N° 2018/11/00033.4

Outubro de 2022 a Janeiro de 2023

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	CONDICIONANTES DA LICENÇA DE INSTALAÇÃO	9
3.	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	11
3.1	EQUIPE TÉCNICA	11
4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	12
4.1	OBJETIVOS, METAS E INDICADORES	12
4.1.1	Atendimento às Metas	13
4.1.2	Indicadores.....	14
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	23
4.4	PLANEJAMENTO DAS PRÓXIMAS ATIVIDADES.....	23
5.	CRONOGRAMA – PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	24
6.	ANEXOS	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Pontos de amostragem21

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 – Amostragem de ictioplâncton (30/11/2022).	22
Foto 2 – Coleta com rede de Picaré (30/11/2022).	22
Foto 3 – Coleta com tarrafa (29/11/2022).	22
Foto 4 – Coleta com Covo (29/11/2022).	22
Foto 5 – Coleta com redes de espera (29/11/2022).	22
Foto 6 – Soltura de exemplares com vida (29/11/2022).	22
Foto 7 – Parâmetros abióticos aferidos com Horiba (29/11/2022).	23
Foto 8 – Coleta com Peneira (30/11/2022).	23

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe técnica	11
Quadro 2 – Atendimento aos Objetivos.	12
Quadro 3 – Atendimento às Metas.....	13
Quadro 4 – Indicadores.....	14
Quadro 5 – Cronograma Ano 1, 2 e 3.....	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 KPE-CETENCO apresenta o **8º 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, 21 de fevereiro de 2023.

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 de Andamento Ambiental do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna** que está baseado nas atividades realizadas no período **01 de outubro de 2022 a 31 de janeiro de 2023**.

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 Ensecadeiras e do Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, a descrição das atividades de salvamento e monitoramento realizadas, registros fotográficos, fotos aéreas ou imagens de satélite com os pontos de coleta e soltura georreferenciados e em arquivo digital (formato .kml/.kmz e shapefile), identificação dos indivíduos capturados, avaliação crítica dos resultados obtidos, eventuais não conformidades e medidas corretivas adotadas, equipe técnica responsável com respectivas ARTs e cronograma para o próximo período. No Subprograma de

Monitoramento da Ictiofauna deverão ser 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 BDP	CRBio 54564/01-D
Emerson Antonio Pereira de Souza	Biólogo	Biólogo	Consórcio BDP	CRBio 82222/1D
Altamir Pedro de oliveira Neto	Médico Veterinário	Médico Veterinário	CRMV 19311-MG	Altamir Pedro de oliveira Neto
Daniel Martins Lara	Auxiliar de campo	Auxiliar de campo	Consórcio BDP	-
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 2, 3, e 4, 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 36292/2020 Resgate Ictiofauna -Duas Pontes Validade até 24/12/2022
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	99 indivíduos de peixes distribuídos em quatro ordens, sete famílias e 15 táxons
Distribuição Espacial	A maioria das espécies amostradas apresenta ampla distribuição em diversos rios brasileiros. Especificamente para este monitoramento, considerando sete coletas realizadas, já é possível observar um padrão de distribuição, sendo que o índice de similaridade, entre alguns pontos de monitoramento, foi considerado baixo, dado a variação em abundância e riqueza na captura entre pontos.
Eficiência Amostral	A eficiência amostral variou conforme aparato x trecho amostral. Porém, foram capturados no total 99 indivíduos de 15 espécies, sendo considerado satisfatório para o resultado de uma campanha.
Abundância (N) e Frequência Relativa (FR)	<p>Apareiodon ibitiensis, N=2, FR=33,33</p> <p>Astyanax lacustris, N=7, FR=66,67</p> <p>Bryconamericus iheringii, N=3, FR=33,33</p> <p>Geophagus iporangensis, N=5, FR=50,00</p> <p>Hoplias malabaricus, N=2, FR=33,33</p> <p>Hypostomus ancistroides, N=8, FR=50,00</p> <p>Hypostomus iheringi, N=1, FR=16,67</p> <p>Hypostomus regani, N=3, FR=16,67</p> <p>Hypostomus strigaticeps, N=6, FR=33,33</p> <p>Oligosarcus pintoii, N=1, FR=16,67</p> <p>Phalloceros harpagos, N=50, FR=33,33</p> <p>Piabarchus stramineus, N=6, FR=33,33</p> <p>Poecilia reticulata, N=1, FR=16,67</p> <p>Psalidodon fasciatus, N=2, FR=33,33</p> <p>Rhamdia quelen, N=2, FR=33,33</p> <p>Apareiodon ibitiensis, N=2, FR=33,33</p> <p>Astyanax lacustris, N=7, FR=66,67</p> <p>Bryconamericus iheringii, N=3, FR=33,33</p> <p>Geophagus iporangensis, N=5, FR=50,00</p>
Índices de Riqueza (S)	S total = 15
Índice de Diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J)	H' = 1,274 e J = 0,83
Subprograma de Resgate da Ictiofauna nas Áreas das Enseadeiras	
Taxa de sobrevivência das espécies calculada com base nos resultados das Atividades	*

* Não se aplica 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 foi realizada em junho de 2020;
- 2ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em novembro de 2020;
- 3ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em março de 2021;
- 4ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em julho de 2021;
- 5ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em novembro de 2021;
- 6ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em março de 2022;
- 7ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em julho de 2022;
- 8ª Campanha de monitoramento da ictiofauna foi realizada em novembro de 2022.
- Em outubro de 2020 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;
- Em fevereiro de 2021 foi entregue o 2º relatório quadrimestral correspondente aos meses de outubro a janeiro.
- Em junho de 2021 foi entregue o 3º relatório quadrimestral correspondente aos meses de fevereiro a maio 2021.
- Em outubro de 2022 foi entregue o 4º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro de 2022.
- No mês de fevereiro de 2022 foi entregue o 5º relatório quadrimestral correspondente aos meses de outubro a janeiro de 2022.
- No mês de junho de 2022 foi entregue o 6º relatório quadrimestral correspondente aos meses de fevereiro a maio de 2022.
- No mês de junho de 2022 foi entregue o 7º relatório quadrimestral correspondente aos meses de junho a setembro de 2022.

4.3 Atividades Desenvolvidas no Período

4.3.1 Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Ictioplancton

Nos dias 29 e 30 de novembro e 01 dezembro de 2022 houve a 8ª campanha do Subprograma de Monitoramento de Ictiofauna e Ictioplâncton das áreas sob influência da Barragem Duas Pontes. Este relatório encontra-se, na íntegra, no **ANEXO 0334-02-RPA-0008.0001-PCI**.

Com a utilização dos diferentes apetrechos de pesca (rede de emalhar, peneira, arrasto, tarrafa e covó), foi registrado um total de 99 indivíduos, distribuídos em quatro ordens, sete famílias e 15 espécies. Entre os táxons registrados, 14 foram considerados nativos (autóctones) e um foi considerado não nativo (alóctone) para a bacia (*Poecilia reticulata*).

Durante o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, foram capturados 2.061 indivíduos pertencentes à 53 táxons, dos quais 39 foram identificados a nível de espécie e 14 identificados a nível de gênero. Na primeira campanha do monitoramento foram coletados 720 indivíduos de 19 táxons; na segunda, 368 indivíduos de 23 táxons; na terceira, 164 indivíduos de 17 táxons; na quarta, 140 indivíduos, de 15 táxons, na quinta, 330 indivíduos de 23 táxons, na sexta, 128 indivíduos de 16 táxons, na sétima, 95 indivíduos de 15 táxons e na oitava, 99 indivíduos. É possível observar oscilação na abundância e riqueza entre campanhas, a qual pode ser motivada pelo ciclo sazonal, que apresenta maior tendência de captura na estação chuvosa, bem como ao avanço das obras, que provoca perturbação no ambiente, contribuindo para o deslocamento das espécies para áreas mais tranquilas.

Durante as campanhas de monitoramento foram observadas variações entre as espécies coletadas e suas respectivas abundâncias nos pontos P02 e P03, locais onde as atividades das obras estão ocorrendo desde a quarta campanha. Essas variações podem estar atreladas ao fato da alteração ambiental nos microhabitats, como a remoção de vegetação marginal e despejo de sedimento no rio.

Os atributos ecológicos das espécies, permitem identificar quatro espécies que realizam migrações (migradores de curta distância) no período de piracema (ou período de chuvas), dez consideradas sedentárias (que não realizam migração nos períodos reprodutivos) e uma que apresenta cuidado parental.

A estruturação trófica das espécies foi avaliada com base na literatura, ou por aproximação congênere, tendo sido possível a identificação de seis diferentes guildas alimentares: detritívora (S=5), insetívora (S=1), invertívora (S=2), onívoro (S=5), piscívora (S=1) e carnívora (S=1).

Dentre os 15 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 ameaçada, não diagnosticados (ND) ou menos preocupantes (LC).

Devido as características locais dos pontos de amostragem no rio Camanducaia, e tributários, a arte de pesca rede de espera, foi utilizada em apenas 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.

Assim como nas campanhas anteriores, dos três pontos onde foram amostradas a ictiofauna com rede de espera, dois apresentavam condições de baixa qualidade ambiental (P01 e P03), localizados a jusante de emissários de efluentes (P01 – ETE e P03 – Shefa) o que comprometeu bastante a exposição das redes e conseqüentemente a captura da ictiofauna.

A amostragem com rede de emalhar, registrou três ordens: Characiformes, Cichliformes e Siluriformes, tendo maior domínio dos Siluriformes, seguido por Characiformes. Ainda, Siluriformes apresentou maior número de espécies.

A ordem Cyprinodontiformes ocorreu nos pontos P4-DP e P6-DP, sendo que teve maior frequência relativa no ponto P4-DP. Já a ordem Characiformes ocorreu nos três pontos amostrados com peneira P4-DP, P5-DP e P6-DP. A menor representatividade foi dada pelas ordens Cichliformes e Siluriformes que ocorreram somente no ponto P6-DP, ambas com um indivíduo cada uma. Com base no número de espécies por ordem, foram registradas espécies de Characiformes nos pontos P4-DP, P5-DP e P6-DP, Cichliformes e Siluriformes nos pontos P5-DP e P6-DP, espécies de Cyprinodontiformes nos pontos P3-DP e P4-DP e espécies de Cichliformes e Siluriformes no ponto P6-DP.

As Ordens Characiformes e Siluriformes reuniram o maior número de espécies coletadas em todas as campanhas de monitoramento. Em conjunto, essas duas Ordens totalizaram 13 espécies na primeira campanha, 17 na segunda, 13 na terceira, 10 na quarta, 19 na quinta, 14 na sexta, 12 na sétima campanha e 43 na oitava campanha. Esses organismos apresentam variadas estratégias de vida e ocupam uma grande variedade de micro habitats nos rios, como por exemplo, corredeiras e cachoeiras, assim como trechos de menor energia e oxigenação dos cursos d'água (OYAKAWA et al., 2006).

Os Siluriformes, que reuniram cinco espécies na oitava campanha, são peixes de hábitos geralmente noturno e bentônicos. A Família Loricariidae possui espécies, como por exemplo aquelas do gênero *Hypostomus* que possuem boca suctória, capaz de se alimentar de plantas e animais minúsculos que cobrem os fundos de lama, areia, rochas e troncos apodrecidos (MENEZES et al., 2007).

Na ocupação das famílias nos diferentes pontos amostrais, observou-se a ocorrência de cinco famílias capturadas com redes de espera. Dentre estas, a família Loricariidae apresentou maior frequência relativa em abundância, sendo encontrada em três pontos amostrais. Nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira, foram observadas quatro famílias, sendo Poeciliidae a mais abundante, encontrada nos pontos P4-DP e P6-DP, seguida por Characidae nos pontos P4-DP, P5-DP e P6-DP, Parodontidae nos pontos P4-DP e P5-DP e Cichlidae e Loricariidae no ponto P6-DP.

Numa análise mais ampla, considerando os ambientes que foram amostrados com rede de espera, observamos que a maior captura de indivíduos foi registrada no ponto P2-DP, seguida pelos pontos P3-DP e P1-DP. A riqueza de espécies (número de espécies) seguiu o mesmo padrão.

Nos ambientes amostrados com arrasto e peneira, a maior abundância foi registrada no ponto P4-DP, seguido pelo ponto P6-DP. Com base na riqueza de espécies (número de espécies), as maiores riquezas foram registradas nos pontos P6-DP e P4-DP.

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 amostrados com rede de emalhar, os maiores valores de riqueza e diversidade foram observados no ponto P2-DP e o maior valor de equitabilidade foi observado no ponto P1-DP. Para os pontos com amostragem por busca ativa, a maior riqueza, diversidade e equitabilidade foram registradas todas no ponto P6-DP.

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 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 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.

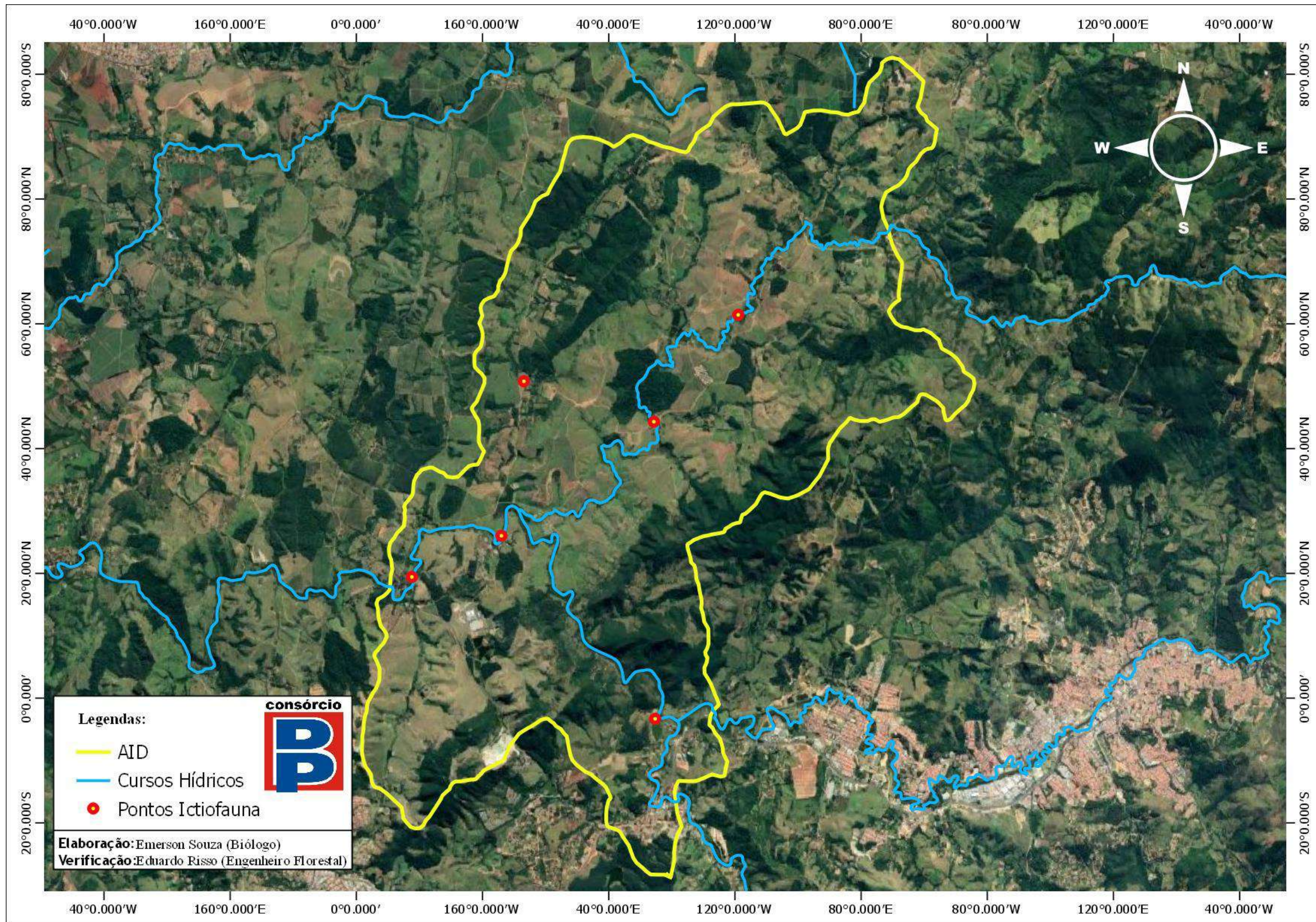


Figura 1 – Pontos de amostragem

A seguir pode ser verificado o registro fotográfico da 8ª campanha do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna.



Foto 1 – Amostragem de ictioplâncton (30/11/2022).



Foto 2 – Coleta com rede de Picaré (30/11/2022).



Foto 3 – Coleta com tarrafa (29/11/2022).



Foto 4 – Coleta com Covo (29/11/2022).



Foto 5 – Coleta com redes de espera (29/11/2022).



Foto 6 – Soltura de exemplares com vida (29/11/2022).



Foto 7 – Parâmetros abióticos aferidos com Horiba (29/11/2022).



Foto 8 – Coleta com Peneira (30/11/2022).

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 2023.

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.

6. ANEXOS

ANEXO 0334-02-RQS-0008.00-PCI

ANEXO 0334-02-RQS-0008.00-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).



8º Relatório de Atividades
novembro/2022

NÚMERO DO CONTRATO: SPP BDP 029/2020

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



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 – DAEE
CNPJ	CNPJ: 46.853.800/0001–56
Endereço	Rua Boa Vista, 170, 11º andar, bloco 5 – Centro
Cidade	São Paulo/SP
CEP	CEP: 01014–001
Representante Legal	Lupercio Zirolto Antonio
Pessoa de Contato	Ligia Christine Fernandes de Oliveira
Telefone	(11) 3293–8200

1.3 Empresa de Consultoria

Razão Social	Consorcio 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 Nobile
Pessoa de Contato	André Batista Nobile/ Felipe Pontieri de Lima
Telefone	(14) 98123-9200 / (16)98137-0861

1.6 Dados Supervisora/Fiscalizadora:

Razão Social	Consórcio Supereng Barragens
CNPJ	29.013.032/0001-03
Endereço	Av. Brigadeiro Faria Lima, 1768 – Jardim Paulistano
Cidade	São Paulo/SP
CEP	01451-909
Representante Legal	Augusto Tetsuji Matsushita
Pessoa de Contato	Mariana Bittu
Telefone	(11) 4195-3111



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem 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 apresentam o relatório correspondente a campanha de monitoramento de ictiofauna realizado nas áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes, realizado entre os dias **29/11/2022 a 01/12/2022**. Este produto faz parte do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, que visa a obtenção de Autorização de Manejo in situ junto ao Departamento de Fauna – DeFau, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA

O presente relatório tem o objetivo de apresentar informações que subsidiem os conhecimentos ictiofaunísticos locais 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.....	12
6	OBJETIVOS.....	14
6.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
7	METODOLOGIA.....	15
7.1	ÁREA DE AMOSTRAGEM.....	15
7.1.1	P01	16
7.1.2	P02.....	17
7.1.3	P03.....	18
7.1.4	P04.....	19
7.1.5	P05.....	20
7.1.6	P06.....	21
7.2	COLETAS DE ESPÉCIMES.....	22
7.2.1	Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem	22
7.2.2	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral.....	23
7.3	ANÁLISE DE DADOS	26



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



7.4	COLETA E EUTANÁSIA	27
8	RESULTADOS	27
8.1	PARÂMETROS ABIÓTICOS	27
8.2	ESTRUTURA DE COMUNIDADES	29
8.2.1	Composição Ictiofaunística	29
8.2.2	Índices ecológicos.....	41
8.2.3	Similaridade de composição	42
8.2.4	Captura por Unidade de Esforço	43
8.2.5	CURVA DO COLETOR.....	45
8.3	Estágio de Maturação Gonadal - EMG.....	45
8.4	ICTIOPLÂNCTON	46
9	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	47
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
11	LISTA DE ESPÉCIES DEPOSITADAS NA COLEÇÃO ICTIOLÓGICA.....	50
12	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	52

3 LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos	16
Figura 2: Ponto amostral P01.	17
Figura 3: Ponto amostral P02.	18
Figura 4: Ponto amostral P03.	19
Figura 5: Ponto amostral P04.	20
Figura 6: Ponto amostral P05.	21
Figura 7: Ponto amostral P06.	22
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.	24
Figura 9: Análise de componentes principais realizada para os dados abióticos.	29
Figura 10. Imagem ilustrando rejeitos aderidos nas redes de espera.....	34
Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	35
Figura 12: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	35
Figura 13: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	36
Figura 14: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.....	37
Figura 15: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	38
Figura 16: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	39



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



Figura 17: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	40
Figura 18: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (N° espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com pesca elétrica, arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	41
Figura 19: Dendrograma de similaridade de Bray Curtis da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.....	43
Figura 20. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.....	45



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



4 LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais de monitoramento.	15
Tabela 2: Delineamento amostral a ser empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Duas Pontes.	25
Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais. pH: potencial hidrogeniônico; ORP: potencial de oxi-redução, NTU: Unidade de Turbidez Nefelométrica, O ₂ : oxigênio dissolvido; OD%: saturação de oxigênio; TDS: sólidos dissolvidos totais.	28
Tabela 4: Lista dos táxons registrados no 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). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes).	31
Tabela 5: Atributos ecológicos dos táxons registrados no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. NEP: Com cuidado parental, MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância; SED: Sedentário. O comportamento reprodutivo foi adaptado de VAZZOLER (1996).	33
Tabela 6: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	39
Tabela 7: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	40
Tabela 8. Abundância, número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados consideradas todas as artes de pesca no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	42
Tabela 9: Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	44
Tabela 10: Dados referentes a coleta de organismos ictioplanctônico no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.	46



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



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 determinaram 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 de 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).

O rio Camanducaia está inserido na bacia do Alto rio Paraná, formada pelas bacias hidrográficas dos rios Paraná-Paraguai-Uruguaí-Prata. Esta bacia é a segunda maior em drenagem e biodiversidade de águas continentais da América do Sul (REIS *et al.*, 2003; LANGEANI *et al.*, 2007), ficando atrás apenas da bacia Amazônica. Nesta bacia, nos canais principais dos rios, é encontrada 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 rios de menor porte, caso do Camanducaia, 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 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). De maneira geral, foi observada melhora da qualidade da água nos pontos situados no rio Camanducaia. Tal melhora pode estar relacionada ao período de chuvas, que contribui para a diluição dos poluentes.

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

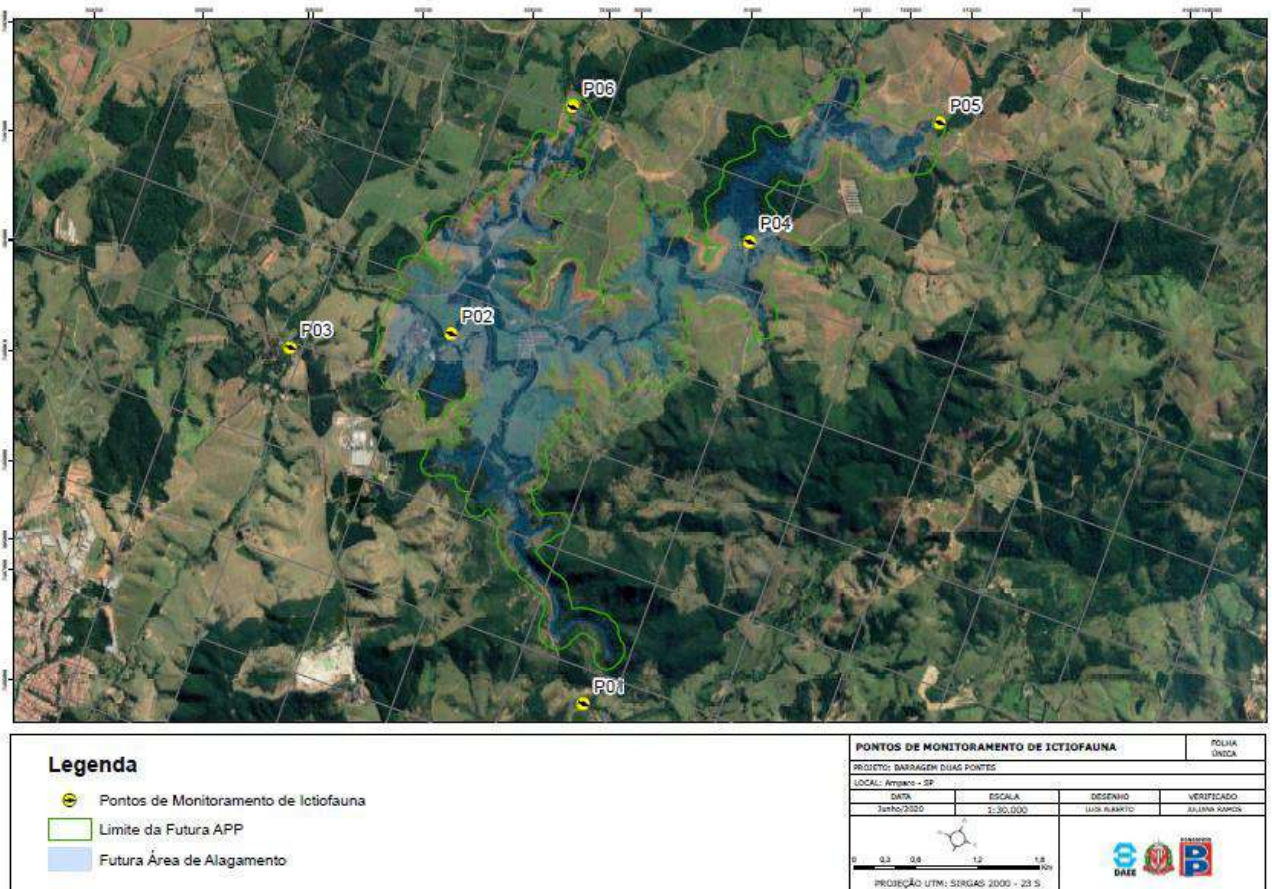


Figura 1 –Local de monitoramento. Mapa inserido no Sistema GEFAU Aba Projeto> Anexos

7.1.1 P01

Estação amostral localizada no rio Camanducaia, próximo à cidade de Arcadas – 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 alguns 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 espera 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).

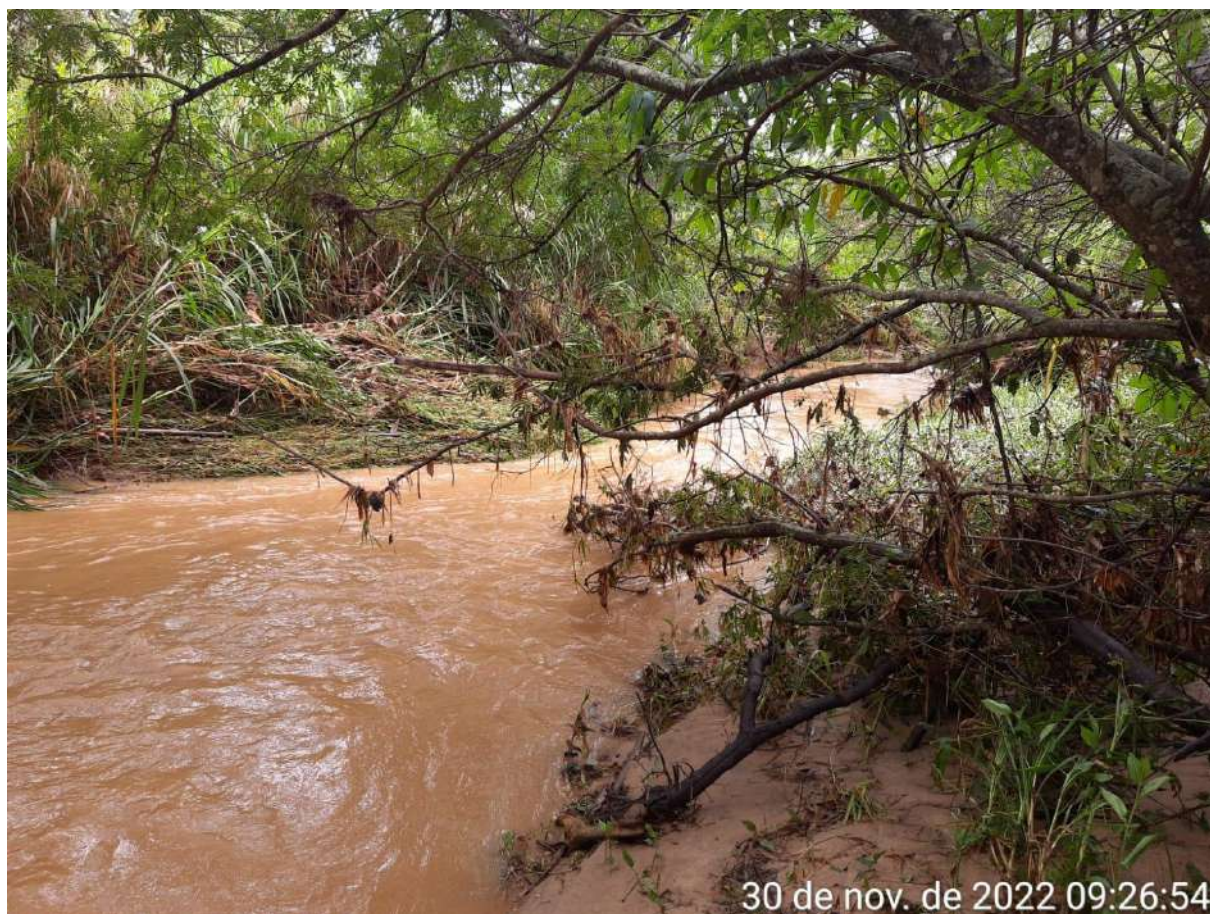


Figura 6: Ponto amostral P05.

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

7.2.1 Periodicidade e Duração das Campanhas de Amostragem

As campanhas de monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes tem sido realizadas com **periodicidade quadrimestral**, de modo a representar os dois principais períodos do ciclo hidrológico: cheia e seca.

Cada campanha de amostragem tem a duração aproximada de três 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.

7.2.2 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



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.

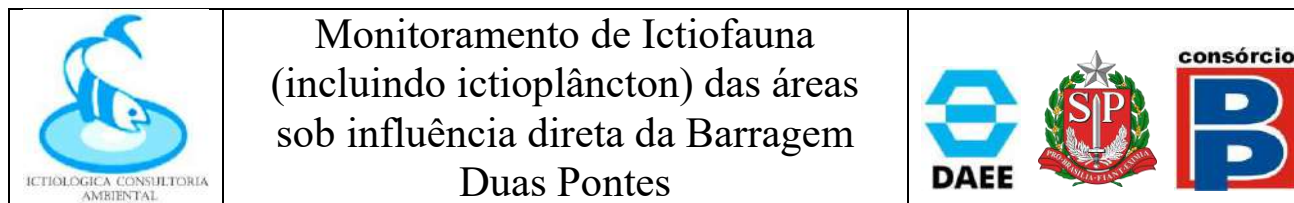


Tabela 2: Delineamento amostral a ser empregado durante o monitoramento da ictiofauna das áreas sob influência da Barragem de Duas Pontes.

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	3	10 arrastos
Ictiofauna	Peneira	1,2x0,8m	5mm	1	Diurno	5	3	50 peneiradas
Ictiofauna	Tarrafas	5m	2,4 e 4 cm entre nós	1	Diurno	5	3	10 tarrafadas/malha
Ictiofauna	Covo	1 x 0,5m	5mm	2	Noturno	5	3	24h
Ictiofauna	Redes de espera	30m	1, 2, 3, 5 e 7 com entre nós	1	24h	5	3	24h/malha
Ictiofauna	Rede de plâncton	30cm (diâmetro)	500 micrômetros	1	Noturno	5	3	5 minutos

ICTIOLÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL

Rua Primo Paganini, 990-Casa C – Bairro Jardim Panorama Botucatu – SP Cep. 18.608-190

Email: contato@ictiologica.com.br

www.ictiologica.com.br



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



7.3 ANÁLISE DE DADOS

A partir dos dados obtidos em campo, foi realizada uma análise de suficiência amostral por ponto, assim como para o total de pontos (considerando todas as campanhas). A comunidade de peixes (incluindo o ictioplâncton) foi descrita em função de estimativas de riqueza, diversidade, abundância e similaridade. As comparações foram 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 foi estimada através da captura por unidade de esforço (CPUE) em número (GULLAND, 1969), e foi estimada por período amostral, ponto de coleta, espécie e método.

A análise de similaridade foi 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 foi avaliada apenas a composição de espécies, pois, é dado peso igual para todas elas, independente da abundância de cada uma. Como método de análise foi empregado o índice de similaridade de Sorensen (MAGURRAM, 1988).

Para o cálculo da diversidade de espécies foi 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 foram empregados os dados quantitativos obtidos através das capturas (CPUE).

Ressalta-se que as espécies registradas foram 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 foi necessária, não apenas a captura, mas também a coleta de espécimes (Quadro 5). Quando necessário, são 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.

Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos das águas nos diferentes trechos e pontos amostrais. pH: potencial hidrogeniônico; ORP: potencial de oxi-redução, NTU: Unidade de Turbidez Nefelométrica, O₂: oxigênio dissolvido; OD%: saturação de oxigênio; TDS: sólidos dissolvidos totais.

Ponto	Temperatura	PH	ORP	Condutividade	NTU	O ₂	OD%	TDS
P1-DP	23,85	8,50	31	0,39	6,3	3,00	37	0,257
P2-DP	25,69	7,15	170	0,32	4,7	4,85	60,2	0,035
P3-DP	23,75	7,98	42	0,35	30	3,75	44,5	0,235
P4-DP	28,01	7,15	268	0,162	65	5,10	67	0,120
P5-DP	27,55	7,84	258	0,162	4	6,55	92,5	0,12
P6-DP	23,99	7,21	213	0,21	18	4,10	52	0,142

Os dados abióticos aferidos foram submetidos a uma análise de componentes principais demonstrando que os pontos de rio e o ponto P6-BP apresentaram maior similaridade entre si (Figura 9). Entretanto, não foram observadas associações entre os parâmetros e algum ponto especificamente. Cabe ressaltar que nessa campanha, os pontos estavam com o nível elevado e todos com grande turbidez dado o carreamento de nutrientes pela chuva o que pode ter homogeneizado as características dos mesmos.

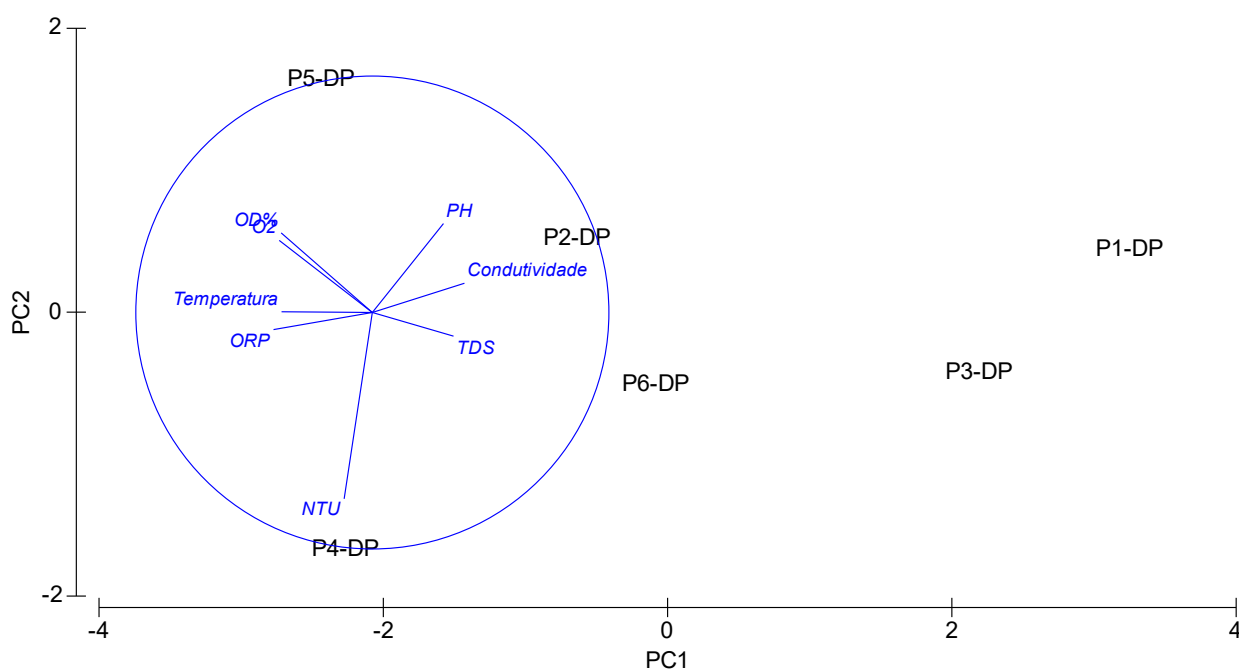


Figura 9: Análise de componentes principais realizada para os dados abióticos.

8.2 ESTRUTURA DE COMUNIDADES

Os resultados aqui apresentados são referentes ao Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes realizado no período de 30 de novembro a 1º de dezembro de 2022, nos seis pontos determinados previamente no Escopo Técnico.

8.2.1 Composição Ictiofaunística

Com a utilização dos diferentes apetrechos de pesca (rede de emalhar, peneira, arrasto, tarrafa e covo), foi registrado um total de 99 indivíduos, distribuídos em quatro ordens, sete famílias e 15 espécies. Entre os táxons registrados, 14 foram considerados nativos (autóctones) e um foi considerado não nativo (alóctone) para a bacia (*Poecilia reticulata*) (Tabela 4).

Durante o Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, foram capturados 2.061 indivíduos pertencentes à 53 táxons, dos quais 39 foram identificados a nível de espécie e 14 identificados a nível de gênero. Na primeira campanha do monitoramento foram coletados 720



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



indivíduos de 19 *táxons*; na segunda, 368 indivíduos de 23 *táxons*; na terceira, 164 indivíduos de 17 *táxons*; na quarta, 140 indivíduos, de 15 *táxons*, na quinta, 330 indivíduos de 23 *táxons*, na sexta, 128 indivíduos de 16 *táxons*, na sétima, 95 indivíduos de 15 *táxons* e na oitava, 99 indivíduos. É possível observar oscilação na abundância e riqueza entre campanhas, a qual pode ser motivada pelo ciclo sazonal, que apresenta maior tendência de captura na estação chuvosa, bem como ao avanço das obras, que provoca perturbação no ambiente, contribuindo para o deslocamento das espécies para áreas mais tranquilas.

Durante as campanhas de monitoramento foram observadas variações entre as espécies coletadas e suas respectivas abundâncias nos pontos P02 e P03, locais onde as atividades das obras estão ocorrendo desde a quarta campanha. Essas variações podem estar atreladas ao fato da alteração ambiental nos microhabitats, como a remoção de vegetação marginal e despejo de sedimento no rio.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



Tabela 4: Lista dos táxons registrados no 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). Os nomes foram confrontados com o banco de dados CAS (Catalogue of Fishes).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Origem
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax lacustris</i>	Lambari do rabo amarelo	Nativo
		<i>Oligosarcus pintoii</i>	Bocarra	Nativo
		<i>Piabarchus stramineus</i>	Piabinha	Nativo
		<i>Psalidodon fasciatus</i>	Lambari do rabo vermelho	Nativo
		<i>Bryconamericus iheringii</i>	Piaba	Nativo
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Nativo
Parodontidae	<i>Apareiodon ibitiensis</i>	Mocinha	Nativo	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Geophagus iporangensis</i>	Cará	Nativo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros harpagos</i>	Barrigudinho	Nativo
		<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho	Não-nativo
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	Nativo
	Loricariidae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	Nativo
		<i>Hypostomus iheringi</i>	Cascudo	Nativa
		<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo	Nativo
		<i>Hypostomus strigaticeps</i>	Cascudo	Nativo



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



Os atributos ecológicos das espécies, permitem identificar quatro espécies que realizam migrações (migradores de curta distância) no período de piracema (ou período de chuvas), dez consideradas sedentárias (que não realizam migração nos períodos reprodutivos) e uma que apresenta cuidado parental.

A estruturação trófica das espécies foi avaliada com base na literatura, ou por aproximação congênere, tendo sido possível a identificação de seis diferentes guildas alimentares: detritívora (S=5), insetívora (S=1), invertívora (S=2), onívoro (S=5), piscívora (S=1) e carnívora (S=1).

Dentre os 15 *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 ameaçada, não diagnosticados (ND) ou menos preocupantes (LC) (Tabela 5).



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



Tabela 5: Atributos ecológicos dos táxons registrados no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes. NEP: Com cuidado parental, MCD: Migrador de curta distância; MLD: Migrador de longa distância; SED: Sedentário. O comportamento reprodutivo foi adaptado de VAZZOLER (1996).

Espécie	Reprodução	Alimentação	Conservação	Abundância
<i>Astyanax lacustris</i>	MC	Onívoro	ND	7
<i>Oligosarcus pintoii</i>	Sedentário	Carnívoro	ND	1
<i>Piabarchus stramineus</i>	MC	Insetívoro	ND	6
<i>Psalidodon fasciatus</i>	MC	Onívoro	ND	2
<i>Bryconamericus iheringii</i>	Sedentário	Onívoro	ND	3
<i>Hoplias malabaricus</i>	Sedentário	Piscívoro	ND	2
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	2
<i>Geophagus iporangensis</i>	Sedentário	Onívoro	ND	5
<i>Phalloceros harpagos</i>	Sedentário	Invertívoro	ND	50
<i>Poecilia reticulata</i>	Sedentário	Invertívoro	ND	1
<i>Rhamdia quelen</i>	MC	Onívoro	LC	2
<i>Hypostomus ancistroides</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	8
<i>Hypostomus iheringi</i>	NEP	Detritívoro	ND	1
<i>Hypostomus regani</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	3
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	Sedentário	Detritívoro	LC	6

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 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.

Assim como nas campanhas anteriores, dos três pontos onde foram amostradas a ictiofauna com rede de espera, dois apresentavam condições de baixa qualidade ambiental (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, Cichliformes e Siluriformes, tendo maior domínio dos Siluriformes, seguido por Characiformes (Figura 11). Ainda, Siluriformes apresentou maior número de espécies (Figura 12).

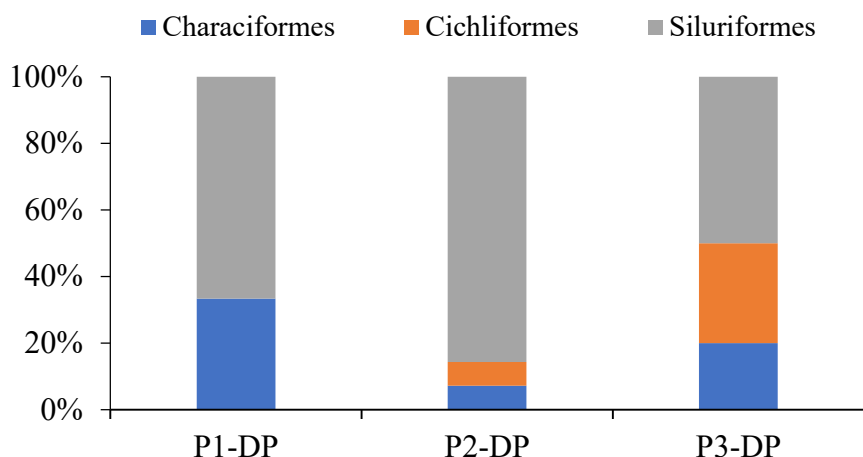


Figura 11: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

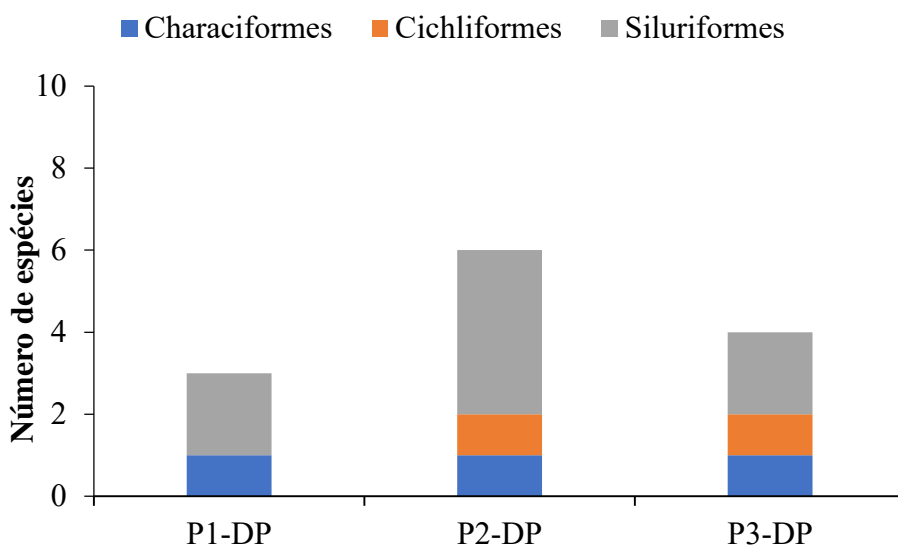


Figura 12: Número de espécies de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Para os pontos amostrados com apetrechos de busca ativa (arrasto e/ou peneira), houve diferença na composição dos mesmos. A ordem Cyprinodontiformes ocorreu nos pontos P4-DP e P6-DP, sendo que teve maior frequência relativa no ponto P4-DP. Já a ordem Characiformes ocorreu nos três pontos amostrados com peneira P4-DP, P5-DP e P6-DP. A menor

representatividade foi dada pelas ordens Cichliformes e Siluriformes que ocorreram somente no ponto P6-DP, ambas com um indivíduo cada uma (Figura 13). Com base no número de espécies por ordem, foram registradas espécies de Characiformes nos pontos P4-DP, P5-DP e P6-DP, Cichliformes e Siluriformes nos pontos P5-DP e P6-DP, espécies de Cyprinodontiformes nos pontos P3-DP e P4-DP e espécies de Cichliformes e Siluriformes no ponto P6-DP (Figura 14).

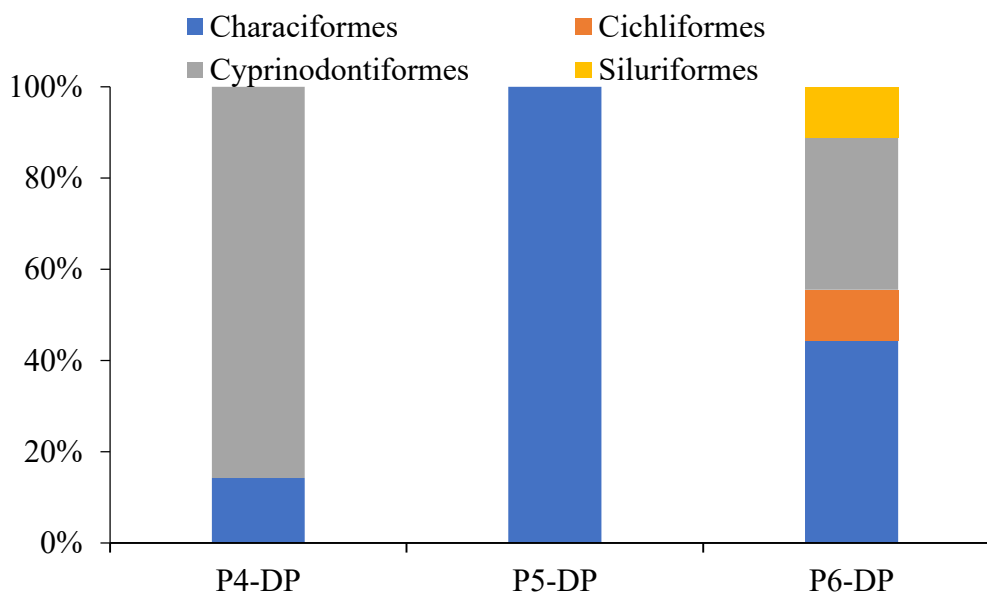


Figura 13: Frequência relativa das ordens nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

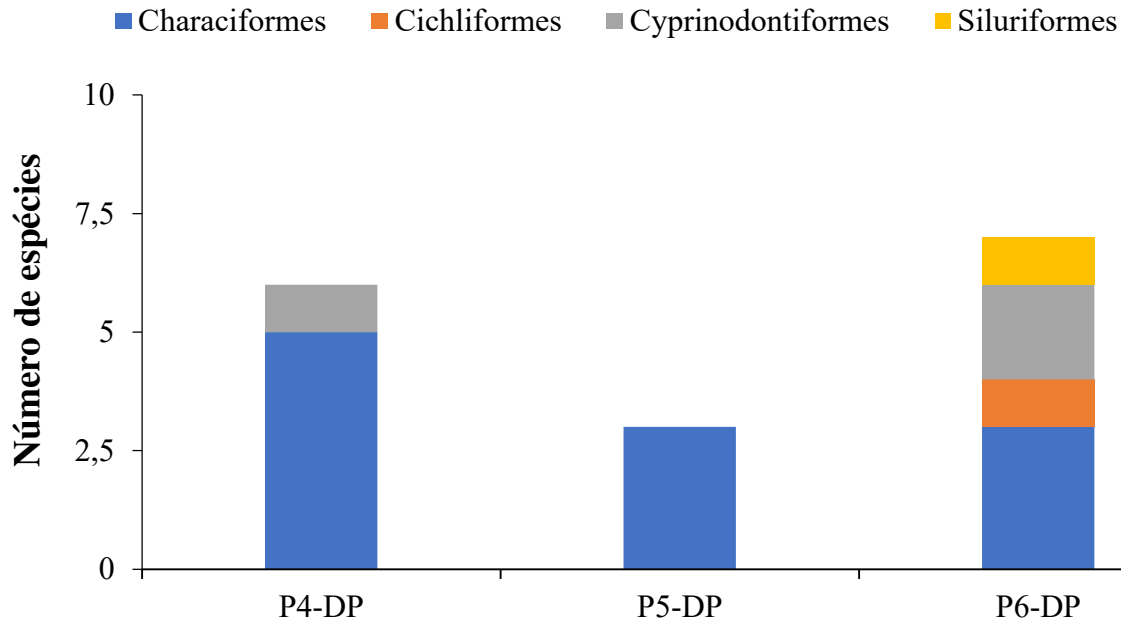


Figura 14: Número de espécie de cada ordem nos diferentes trechos e pontos amostrais coletados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

As Ordens Characiformes e Siluriformes reuniram o maior número de espécies coletadas em todas as campanhas de monitoramento. Em conjunto, essas duas Ordens totalizaram 13 espécies na primeira campanha, 17 na segunda, 13 na terceira, 10 na quarta, 19 na quinta, 14 na sexta, 12 na sétima campanha e 43 na oitava campanha. Esses organismos apresentam variadas estratégias de vida e ocupam uma grande variedade de micro habitats nos rios, como por exemplo, corredeiras e cachoeiras, assim como trechos de menor energia e oxigenação dos cursos d'água (OYAKAWA et al., 2006).

A Ordem Characiformes, representada por sete espécies na oitava campanha, compreende espécies de hábitos predominantemente diurnos, que exploram a superfície ou a coluna da água em busca de alimentos (OYAKAWA et al., 2006). Há várias espécies oportunistas neste grupo, como a maioria dos lambaris/piabas (espécies dos gêneros *Astyanax* e *Bryconamericus*) e a traíra

(*Hoplias malabaricus*), que é uma espécie predadora de emboscada, prefere ficar escondida em pedras e vegetação marginal (OYAKAWA et al., 2006).

Os Siluriformes, que reuniram cinco espécies na oitava campanha, são peixes de hábitos geralmente noturno e bentônicos. A Família Loricariidae possui espécies, como por exemplo aquelas do gênero *Hypostomus* que possuem boca suctória, capaz de se alimentar de plantas e animais minúsculos que cobrem os fundos de lama, areia, rochas e troncos apodrecidos (MENEZES et al., 2007).

Na ocupação das famílias nos diferentes pontos amostrais, observou-se a ocorrência de cinco famílias capturadas com redes de espera (Figura 15). Dentre estas, a família Loricariidae apresentou maior frequência relativa em abundância, sendo encontrada em três pontos amostrais. Nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira, foram observadas quatro famílias, sendo Poeciliidae a mais abundante, encontrada nos pontos P4-DP e P6-DP, seguida por Characidae nos pontos P4-DP, P5-DP e P6-DP, Parodontidae nos pontos P4-DP e P5-DP e Cichlidae e Loricariidae no ponto P6-DP (Figura 16).

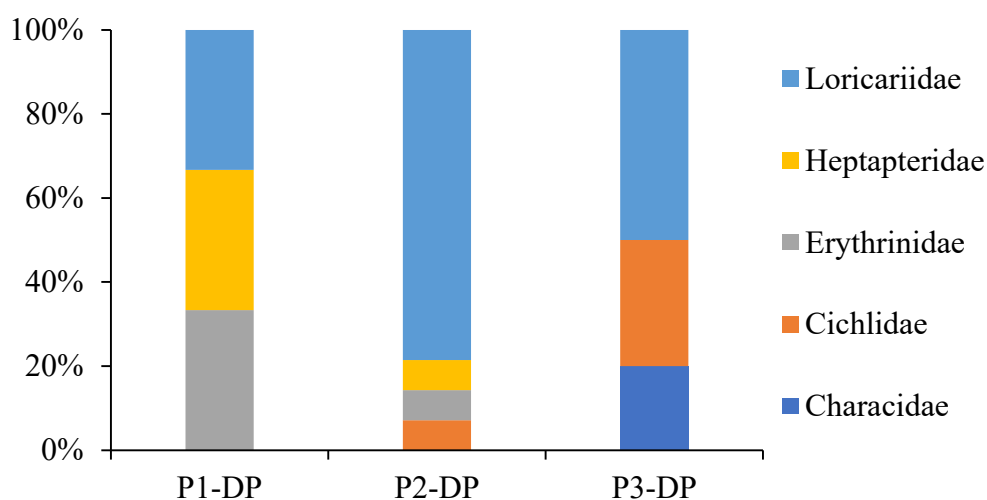


Figura 15: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com rede de malhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

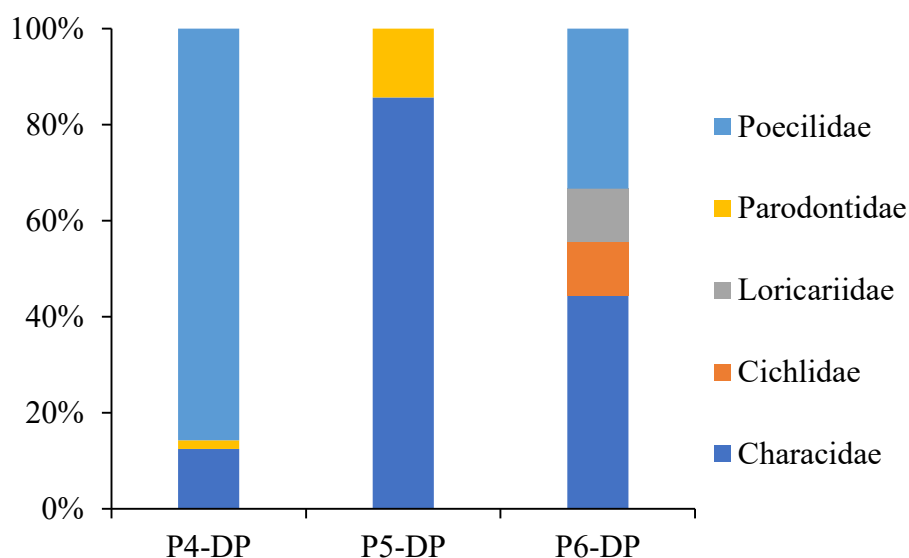


Figura 16: Frequência relativa das famílias nos trechos amostrados com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

As abundâncias totais e suas respectivas frequências absolutas estão dispostas por espécie e por ponto amostral na Tabela 6 e na Tabela 7.

Tabela 6: Abundância e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Espécie	P1-DP		P2-DP		P3-DP	
	n	%	n	%	n	%
<i>Astyanax lacustris</i>	0	0,0	0	0,0	1	10,0
<i>Geophagus iporangensis</i>	0	0,0	1	7,1	3	30,0
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	33,3	1	7,1	0	0,0
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0,0	5	35,7	2	20,0
<i>Hypostomus iheringi</i>	1	33,3	0	0,0	0	0,0
<i>Hypostomus regani</i>	0	0,0	3	21,4	0	0,0
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0	0,0	3	21,4	3	30,0
<i>Psalidodon fasciatus</i>	0	0,0	0	0,0	1	10,0
<i>Rhamdia quelen</i>	1	33,3	1	7,1	0	0,0

Tabela 7: Abundância absoluta e as respectivas frequências relativas dos pontos amostrados com arrastos e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Espécie	P4-DP		P5-DP		P6-DP	
	n	%	n	%	n	%
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	1	1,7857	1	14,3	0	0,0
<i>Astyanax lacustris</i>	1	1,7857	4	57,1	1	11,1
<i>Geophagus iporangensis</i>	0	0	0	0,0	1	11,1
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	0	0,0	1	11,1
<i>Oligosarcus pintoii</i>	0	0	0	0,0	1	11,1
<i>Phalloceros harpagos</i>	48	85,714	0	0,0	2	22,2
<i>Piabarchus stramineus</i>	4	7,1429	2	28,6	0	0,0
<i>Poecilia reticulata</i>	0	0	0	0	1	11,111
<i>Psalidodon fasciatus</i>	1	1,7857	0	0	0	0
<i>Bryconamericus iheringii</i>	1	1,7857	0	0	2	22,222

Numa análise mais ampla, considerando os ambientes que foram amostrados com rede de espera, observamos que a maior captura de indivíduos foi registrada no ponto P2-DP, seguida pelos pontos P3-DP e P1-DP. A riqueza de espécies (número de espécies) seguiu o mesmo padrão (Figura 17).

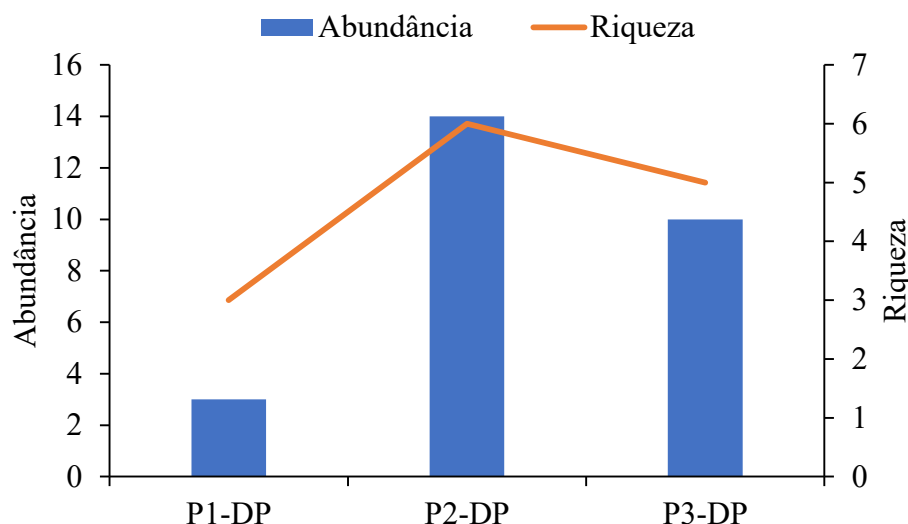


Figura 17: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com rede de emalhar no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Nos ambientes amostrados com arrasto e peneira, a maior abundância foi registrada no ponto P4-DP, seguido pelo ponto P6-DP. Com base na riqueza de espécies (número de espécies), as maiores riquezas foram registradas nos pontos P6-DP e P4-DP (Figura 18).

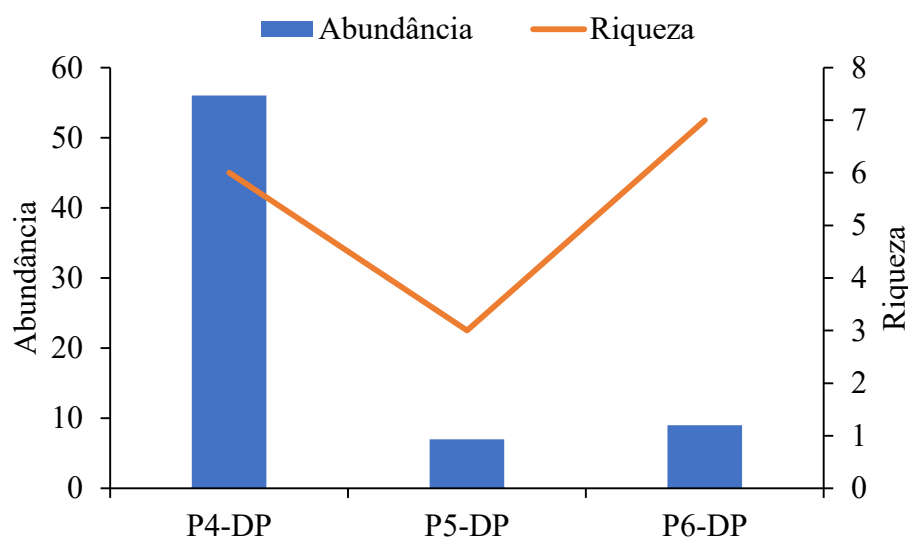


Figura 18: Abundância de indivíduos (N) e riqueza de espécies (Nº espécies) nos diferentes pontos e trechos amostrados com pesca elétrica, arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

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 amostrados com rede de emalhar, os maiores valores de riqueza e diversidade foram observados no ponto P2-DP e o maior valor de equitabilidade foi observado no ponto P1-DP. Para os pontos com amostragem por busca ativa, a maior riqueza, diversidade e equitabilidade foram registradas todas no ponto P6-DP (Tabela 8).

Tabela 8. Abundância, número de espécies, Riqueza, Equitabilidade e Diversidade nos trechos amostrados consideradas todas as artes de pesca no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Índices	P1-DP	P2-DP	P3-DP	P4-DP	P5-DP	P6-DP
Nº espécies	3	6	5	6	3	7
Abundância	3	14	10	56	7	9
Riqueza	1,82	1,895	1,737	1,242	1,028	2,731
Equitabilidade	1	0,8893	0,935	0,3394	0,8699	0,9708
Diversidade	1,099	1,593	1,505	0,6082	0,9557	1,889

De maneira geral, na primeira campanha realizada, a maior riqueza foi registrada para o trecho P1-DP, a maior diversidade para o trecho P2-DP e a maior equitabilidade foi observada no ponto P5-DP. Porém nas duas campanhas subsequentes, a maior riqueza foi registrada para o trecho P2-DP, a maior diversidade para o ponto P5-DP e a maior equitabilidade foi observada no ponto P6-DP. Na quarta campanha, o trecho P2-DP registrou a maior riqueza, já a maior diversidade e equitabilidade no P5-DP. Na sexta campanha, o trecho que registrou a maior riqueza e diversidade foi o ponto P3-DP, e a maior equitabilidade, o ponto P5-DP. Na sétima campanha, o trecho que registrou maior riqueza e diversidade foi o ponto P2-DP, e a maior equitabilidade foi o ponto P6-DP. E, na oitava campanha, a maior riqueza e a maior diversidade e a maior diversidade foi o ponto P6-DP e a maior equitabilidade foi registrada no trecho P1-DP.

8.2.3 Similaridade de composição

A análise de similaridade realizada com base em todos os dados agrupados, indicou a formação de dois grupos, sendo um composto pelos pontos de rio P2-DP e P3-DP (com cerca de 55% de similaridade), tendo o P6-DP com menor similaridade (40%) e outro composto pelos pontos de riacho P4-DP e P5-DP com cerca de 40% de similaridade (Figura 19). No geral, a similaridade foi baixa entre pontos. O ponto P1-DP pode ter apresentado baixa similaridade em relação aos outros pontos de rio, pois as capturas neste ponto foram inferiores aos demais em termos de riqueza e abundância.

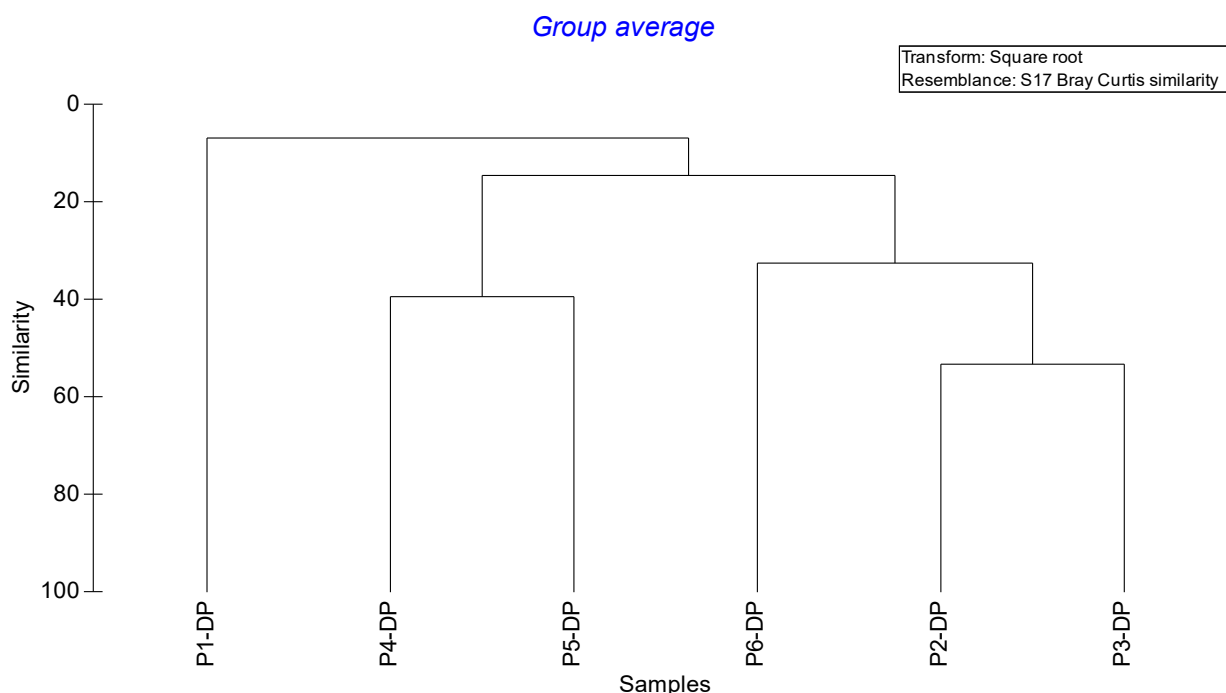


Figura 19: Dendrograma de similaridade de Bray Curtis da ictiofauna amostrada com arrasto e/ou peneira no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

8.2.4 Captura por Unidade de Esforço

A captura por unidade de esforço foi dividida entre os aparatos de captura que apresentaram alguma eficiência amostral, sendo rede de espera e peneira. Tarrafas e arrasto não foram eficazes, devido ao substrato rochoso, que impediu a aplicação destas técnicas. Da mesma forma, o covo não foi eficaz. Visto que o esforço amostral foi igual entre os pontos amostrais, para todos os aparatos de captura, para rede-de-espera as maiores abundâncias registradas foram no trecho P2-DP, com destaque para a espécie *Hypostomus ancistroides*. Já nas capturas com busca ativa, o P4-DP foi o que apresentou maior CPUE sendo a espécie *Poecilia reticulata* a mais abundante (Tabela 9), 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.



**Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes**



Tabela 9: Tabela sumarizada da CPUE (Captura por Unidade de Esforço) para os pontos amostrais e diferentes artes de pesca utilizadas no monitoramento no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

Aparato	Espécie	P1-DP	P2-DP	P3-DP	P4-DP	P5-DP	P6-DP
Redes-de-espera	<i>Astyanax lacustris</i>	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0
	<i>Geophagus iporangensis</i>	0,0	4,4	13,3	0,0	0,0	0,0
	<i>Hoplias malabaricus</i>	4,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	0,0	22,2	8,9	0,0	0,0	0,0
	<i>Hypostomus iheringi</i>	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Hypostomus regani</i>	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0,0	13,3	13,3	0,0	0,0	0,0
	<i>Psalidodon fasciatus</i>	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0
	<i>Rhamdia quelen</i>	4,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Busca ativa	<i>Apareiodon ibitiensis</i>	0,0	0,0	0,0	208,3	208,3	0,0
	<i>Astyanax lacustris</i>	0,0	0,0	0,0	208	833	208
	<i>Geophagus iporangensis</i>	0,0	0,0	0,0	0	0	208
	<i>Hypostomus ancistroides</i>	0,0	0,0	0,0	0	0	208
	<i>Oligosarcus pintoi</i>	0,0	0,0	0,0	0	0	208
	<i>Phalloceros harpagos</i>	0,0	0,0	0,0	10000	0	417
	<i>Piabarchus stramineus</i>	0,0	0,0	0,0	833	417	0
	<i>Poecilia reticulata</i>	0,0	0,0	0,0	0	0	208
	<i>Psalidodon fasciatus</i>	0,0	0,0	0,0	208	0	0
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0,0	0,0	0,0	208	0	417	

8.2.5 CURVA DO COLETOR

Para esta análise, foram utilizados os dados gerados nas oito campanhas. Com oito campanhas realizadas, a curva de rarefação continua a subir, contudo, este resultado é esperado, visto que novas espécies foram registradas nas últimas campanhas, principalmente da família Loricariidae. A riqueza observada até o momento é de 53 espécies, enquanto a calculada pelo método Bootstrap é de 61,652. A tendência é que a curva indique suficiência amostral com a realização de novas campanhas (Figura 20).

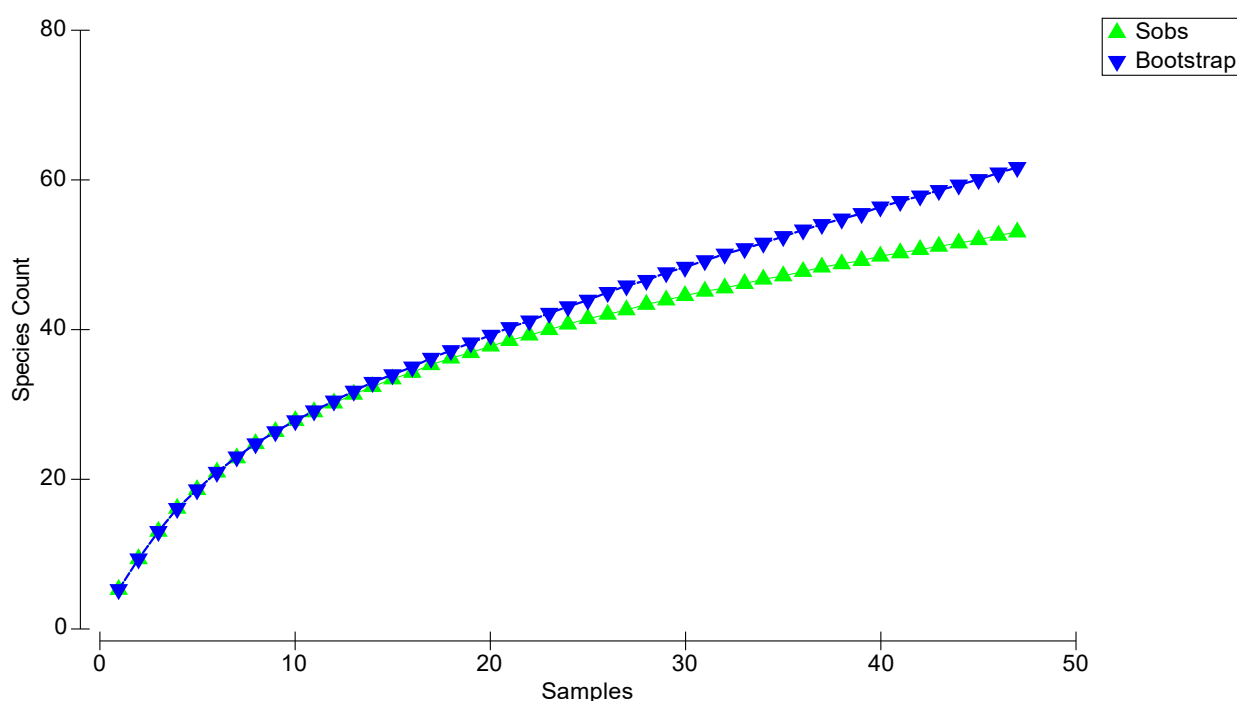


Figura 20. Curva de acumulação de espécies Sobs e Bootstrap no Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes.

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, não foi realizada análise macroscópica das gônadas das espécies. 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 mesma 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 ICTIOPLÂNCTON

No monitoramento do ictioplâncton, realizado concomitantemente à amostragem de adultos, não foram registrados organismos ictioplanctônicos (ovos e larvas). Houve o registro de três indivíduos adultos de *Poecilia reticulata* no ponto P1-DP. A baixa qualidade ambiental pode contribuir negativamente para a não captura de ovos e larvas. No geral, espécies migradoras necessitam de ambientes com melhor qualidade ambiental para sua ocorrência, bem como para a desova e crescimento de larvas. Além disso, a maioria das espécies registradas no monitoramento tem seu ciclo reprodutivo em sincronia com a estação chuvosa, de outubro a março, o que pode contribuir para a não captura de organismos ictioplanctônicos. Os dados da coleta, bem como volume filtrado em cada ponto amostral estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10: Dados referentes a coleta de organismos ictioplanctônico 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	Poecilia reticulata	2,08	4,81
P1-DP	Adulto	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia reticulata	2,08	4,81
P1-DP	Adulto	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia reticulata	2,08	4,81
P2-DP	Nada	-	-	-	1,37	7,28
P3-DP	Nada	-	-	-	10,29	0,97
P4-DP	Nada	-	-	-	14,41	0,69
P5-DP	Nada	-	-	-	4,37	2,29
P6-DP	Nada	-	-	-	12,27	0,81



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



9 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Ao longo do monitoramento, foram registrados 53 *táxons*, sendo a composição desses táxons 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 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 manterão no novo ambiente criado, destacando entre as principais estratégias e táticas envolvidas neste processo, as adequações tróficas e reprodutivas.



Monitoramento de Ictiofauna (incluindo ictioplâncton) das áreas sob influência direta da Barragem Duas Pontes



10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A. Composição Abundância 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.

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.



Monitoramento de Ictiofauna
(incluindo ictioplâncton) das áreas
sob influência direta da Barragem
Duas Pontes



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 connectivity1. *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
P04	312.052	7.494.143	110	<i>Parodon sp.</i>	1

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	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 sp.</i>	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			1-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 : ICTIÓLOGO; RESPONSÁVEL PELO MONITORAMENTO DO MECANISMO DE TRANPOSIÇÃO DE PEIXES NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA E SUBPROGRAMAS DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA, RESGATE DE ICTIOFAUNA EM ENSECADERAS E MONITORAMENTO DE MECANISMOS DE TRANPOSIÇÃO DE PEIXES (MTPS) ORIGINADOS 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 / ICTIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ciências morfológicas; Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : O PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA COMPREENDE O ACOMPANHAMENTO DA FAUNA ÍCTICA PRESENTE NOS CORPOS D'ÁGUA NA AJD/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.			
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:		Data:	
Assinatura do Profissional		Assinatura e Carimbo do Contratante	
			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1560.1815.2757.3698

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