

PCA – Plano de Controle Ambiental
MGH Camilotti

MGH CAMILOTI

RIO DO BANHO

CLEVELÊNDIA/PR

2024

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 1
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL 1
3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 1
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 2
5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 10
6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 11
7. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS 18
8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 21
8.1 MEIO FISICO 21
8.1.1 Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia: 21
8.1.1.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 22
8.1.1.2. Pedologia 23
8.1.2 Recursos Hídricos: 29
8.1.2.1. Águas superficiais - Avaliação da qualidade da água 35
8.1.2.2. Águas subterrâneas: 74
8.2 MEIO BIÓTICO 87
8.2.1. FAUNA 88
8.2.1.1. Mastofauna 88
8.2.1.2. Avifauna 118
8.2.1.3. Herpetofauna 173
8.2.1.4. Ictiofauna 212
8.2.1.5. Macroinvertebrados aquáticos 240
8.2.1.6. Macroinvertebrados Terrestres 257
8.2.2. FLORA 284
8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 293
8.3.1. Características da população diretamente afetada 310
8.3.1.1. Contingente de trabalhadores na implantação 310
8.3.2. Caracterização do território (AID) 311
8.3.2.1. Uso e ocupação do solo 311

8.3.3. Produto e renda 312
8.3.4. Turismo 312
8.3.5. Investimento e fontes de recursos do empreendimento 312
8.3.6. Organizações e ações da sociedade civil 312
8.3.7. Patrimônio arqueológico 313
8.3.8. Comunidades tradicionais 313
9. ANÁLISE INTEGRADA 319
10. CONCLUSÃO GERAL 322
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 323

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Camilotti Empreendimentos e Participações S/A

CNPJ nº 11.852.093/0001-07

BR 163, S/N KM 840, Setor industrial Norte

CEP: 78.550-970 – Sinop/MT

Responsável Legal – Gustavo Camilotti

CPF: 039.980.421-80

Telefone (49) 98428-1480

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO AMBIENTAL

2 M'S Assessoria Ambiental

CNPJ: 36.044.885/0001-78

CTF: 8018889

Rua Paul Haris, nº 80 – sala 02 - Centro

CEP: 89.885-000, São Carlos - SC

Telefone: (49) 98428-1480 – Marieli Cristina Scartezini responsável legal.

E-mail: marieli@2msassessoria.com.br / manoel@2msassessoria.com.br

3. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Coordenadora geral da atividade: Marieli Cristina Scartezini CRBio 07: 095276-03D, CTF: 6046814, CPF: 073.016.049-12. Responsável pelos grupos: Ictiofauna, Invertebrados Aquáticos e Mastofauna.

Equipe Técnica:

Leandro Bertoncello CRBio 07: 075739-03D, CTF: 6739752, CPF: 721.692.499-15. Responsável pelo grupo: Herpetofauna (Anfíbios e Répteis).

Tiago Lazaretti CRBio 07: 075744-03D, CTF: 5054582, CPF: 003.870.250-90. Responsável pelo grupo: Avifauna e Invertebrados terrestres.

4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este documento tem como objetivo atender aos requisitos legais aplicáveis a empreendimentos hidrelétricos na esfera federal, estadual, municipal e órgão regulamentadores.

A Resolução SEDEST nº 09/2021 é o dispositivo legal que trata de definições, diretrizes e procedimentos para licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, sendo o Índice de Degradação Ambiental (IDA), indicador objetivo criado pela Resolução, o parâmetro de enquadramento dos estudos ambientais necessários e modalidade de licenciamento ambiental.

A Tabela a seguir mostra os parâmetros necessários para o cálculo do IDA e respectivo enquadramento da MGH Camilotti.

Tabela 4.1. Parâmetros necessários para o cálculo IDA

Parâmetro	Valor
AL (Área Alagada excluindo a calha do leito regular do rio).	0
SVI (Área de Supressão em Estágio Inicial)	0
SVM (Área de Supressão em Estágio Médio)	0,23há
SVA (Área de Supressão em Estágio Avançado)	0
SA (Comprimento do Sistema de Adução)	126m
TVR (Comprimento do Trecho de Vazão Reduzida)	160m
PRI (Número de propriedades rurais com uso inviabilizado)	0
P (Potência Instalada - MW)	0.186
IDA - Índice de Degradação Ambiental	**2,73**

Dessa forma, foi realizado o cálculo do *IDA* (Índice de Degradação Ambiental) segundo a metodologia determinada na resolução a qual apresenta-se a seguir.

$$IDA = (AL \times 0{,}25/P) + (((SVI \times 0{,}47) + SVM + (SVA \times 1{,}3)) \times 0{,}35/P) + (SA \times 0{,}0015/P) + (TVR \times 0{,}0015/P) + (PRI/P).$$

De acordo com a avaliação, o empreendimento enquadra-se na modalidade de Licença Ambiental Simplificada (LAS), sendo o PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL TERMO DE REFERÊNCIA 1 (PCA TR1) o estudo socioambiental necessário para o licenciamento.

As principais leis, decretos, resoluções e portarias associadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos, bem como os mais importantes dispositivos legais na área do meio ambiente, estão dispostos a seguir.

4.1 NORMAS E REGULAMENTOS NA ESFERA FEDERAL

Tabela 4.2. Normas e regulamentos na esfera Federal

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei n° 6.938/1981	Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei federal n° 9.985, de 18 de julho de 2000	Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei n° 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012	Dispõe de normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados.
Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Lei federal nº 3.924/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos
Lei federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional

	de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
Decreto Federal n° 6.040, de 07 de fevereiro de 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 001/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA n° 006/1987	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
Resolução CONAMA nº 002, de 18 de março de 1994	Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná.
Resolução CONAMA 279, de 27 de junho de 2001	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Resolução CONAMA 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Resolução CONAMA 369, de 28 de março 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução CONAMA Nº 430 DE 13/05/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do

	Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução CONAMA 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, e dá outras providências.
Instrução Normativa IBAMA n° 31/2009	Dispõe sobre a obrigatoriedade, pelas pessoas físicas e jurídicas especificadas, ao registro no Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental, instituído pelo art. 17, inciso I, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Portaria nº - 444, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014.
Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014	Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" - Lista, conforme Anexo I desta Portaria, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014.
Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014	Art. 1º Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.
Portaria MMA n° 9, de 23 de janeiro de 2007.	Art. 1° Ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2° desta Portaria, denominadas Áreas Prioritárias

	para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:
Resolução ANEEL nº 875, de 10 de março de 2020	Estabelece os requisitos e procedimentos necessários à aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade Instalada reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão.

Tabela 4.3. Normas e regulamentos na esfera Estadual

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei Estadual nº 10.233, de 28 de dezembro de 1992	Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências.
Lei Estadual nº 11.054, de 14 de janeiro de 1995	Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.
Lei Estadual nº 15.495, de 16 de maio de 2007	Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná.
Lei nº 12.726 de 26 de novembro de 1999	Institui a Política Estadual de Recursos hídricos e adota outras providências.
Decreto nº 11797 de 22/11/2018	Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Aves pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto nº 3.148, de 2004.
Decreto 7264 - 01 de junho de 2010	Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre

	Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004.
Decreto 9130 - 27 de dezembro de 2010	Regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências.
Decreto 9129 - 27 de dezembro de 2010	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Decreto 9957 - 23 de janeiro de 2014	Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.
Resolução SEDEST n° 09/2021	Estabelece definições, critérios, diretrizes Procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica a partir de potencial hidráulico, no âmbito do Estado do Paraná.
Resolução Conjunta SEDEST/IAP nº 23, de 23 de dezembro de 2019	Estabelece procedimentos de licenciamento ambiental em Áreas de Preservação Permanente - APP, nos entornos dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.
Resolução SEMA N° 003 - 12 de fevereiro de 2019	Procedimentos para compensação ambiental em supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica.
Resolução Conjunta SEDEST/IAT nº 5 de 04/03/2021	Revogar as Resoluções Conjuntas SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010, nº 04, de 14 de março de 2012; nº 03, de 17 de junho de 2013; Portaria IAP nº 160/2017 e Instrução Técnica DIRAM nº 03/2007. Resoluções de procedimentos para licenciamento de unidades de geração de energia elétrica; sistemas de distribuição de gás canalizado e sistemas de transporte de gás canalizado; empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte solar; empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica; empreendimentos de cogeração de energia, biodigestores com aproveitamento energético de biogás; sistemas de transmissão, distribuição e subestação de energia elétrica.

Portaria IBAMA nº 37-n de 03 de abril de 1992	Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná, editada em 1995.
Portaria IAP nº 097 de 29 de maio de 2012	Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.
Portaria IAP nº 69, de 28 de abril de 2015	Adota e exige a metodologia desenvolvida por Dias (2001) apresentada no anexo desta Portaria para definição da metragem Da Área de Preservação Permanente para os empreendimentos de geração de energia elétrica.
Portaria IAT nº 130 de 5 de maio de 2020	Dispõe sobre os usos insignificantes de água.
Instrução Normativa IAT 07, de 05 de novembro de 2020	Dispõe sobre a realização da consulta livre, prévia e informada aos povos e Comunidades Tradicionais e a manifestação de outros órgãos afins, no âmbito do processo de Licenciamento Ambiental Estadual.

Tabela 4.4. Normas e regulamentos na esfera Municipal

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei municipal nº 2.480/2013	Autoriza sobre a anuência do município no processo de instalação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e de Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.692/2019	Dispõe sobre o zoneamento do uso e ocupação do solo urbano e rural do município de Clevelândia e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.687/2019	Dispõe sobre a delimitação do perímetro da sede e núcleos urbanos do município de Clevelândia e dá outras providências.
Lei municipal n° 2564/16	Autoriza o executivo municipal a criar o Parque Ambiental Natural Municipal Tamarino de Ávila e Silva a dá outras providências.
Decreto municipal n° 059/2014	Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Natural Mozart Rocha Loures e dá outras providências.

Decreto municipal n° 192/14	Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Natural Antônio Sansão Pacheco e dá outras providências.
Decreto municipal n° 277/16	Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Natural Tamarino de Ávila e Silva e dá outras providências.
Decreto municipal nº 0500/2016	Cria o CORREDOR ECOLÓGICO DO VALE DO RIO CHOPIM e da outra providência.

Por fim, é certo que todas as questões mencionadas até aqui representam aspectos preliminares fundamentais que devem ser observados para uma análise sobre os efeitos práticos da legislação existente.

Em um panorama geral sobre a localização e tipologia do empreendimento, não foram identificadas restrições ou impeditivos legais relacionados, tais como ocorrências de unidades de conservação ou zonas de amortecimento, sítios arqueológicos, áreas indígenas, cavidades naturais, comunidades tradicionais ou outras áreas legalmente protegidas.

Como a MGH Camilotti se trata de um aproveitamento hidrelétrico com 0.186 MW de potência instalada e está localizada integralmente em rio de domínio estadual, o seu licenciamento ambiental deve ser desenvolvido junto ao Instituto Água e Terra - IAT.

5. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

A implantação de um empreendimento hidrelétrico, que gera energia a partir de uso da água, passa por diversas etapas junto à agência reguladora (ANEEL) e aos órgãos de controle ambiental competentes. A divisão de quedas de um corpo hídrico é definida através do inventário hidrelétrico, etapa de estudos de engenharia em que se define o potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica. Este instrumento, além de considerar os aspectos energéticos, inclui avaliações para minimização de impactos ambientais e garantia do uso múltiplo dos recursos hídricos.

Os estudos de inventário hidrelétrico no trecho do Rio do Banho identificaram, no arranjo de divisão de quedas, o potencial de geração de energia elétrica no ponto proposto para implantação da MGH Camilotti, aproveitando o desnível natural de forma complementar ao barramento de desvio, permitindo uma diferença de nível e uma queda bruta de metros.

- Autorização Ambiental Nº 57294 para realizar estudos a campo;

- Certidão de uso e ocupação do Solo – Anuência ambiental emitido em 29/09/2020;

- Outorga Prévia: 10428/2021/OP-GOUT com protocolo nº 17.201.882-3;

- Em 01 de julho de 2021 a COPEL emitiu oficio n° CAW 927, atestando a viabilidade para a alternativa de conexão apresentada para o empreendimento;

- Processo no IPHAN: 01450.008628/2023-12.

Os documentos acima citados seguem no arquivo de anexos.

6. APRESENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Dados Gerais:

Tabela 6.1. Dados gerais da MGH Camilotti

Avaliação Prévia	
Dados locais	
Altura Bruta - Topográfico (m)	8,50
Estimativas de perdas Hidráulicas (%) 5,50%	
Altura Líquida (m)	7,87
Vazão Média - QMLT (m3/s)	2,142
Vazão Sanitária/Remanescente - QMLT (m3/s)	0,343
Fatores	
Rendimento Conjunto Eletromecânico	0,835
Indisponibilidade Forçada e Programada	0,827
Fator de capacidade	0,55
Potência e Geração estimada	
Potência Instalada (kw)	186
Geração Anual Média (mwh*ano)	894

Localização da Usina:

A MGH Camilotti, tem implantação prevista no Rio do Banho, pertencente a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, sub - bacia 65, bacia hidrográfica 06 - Rio Iguaçu. Situada no município de Clevelândia, Estado do Paraná. A MGH está inserida nas coordenadas geográficas

Desvio da Água: 26°18'51.61"S 52°20'31.24"O

Casa de Força: 26°18'51.15"S 52°20'25.49"O

Um dos acessos à MGH Camilotti é realizado saindo do município de Clevelândia – PR, tendo como ponto de referência a Prefeitura Municipal. Partindo deste ponto; siga na direção sudoeste na Av. Nossa Sra. da Luz em direção à R. Firmino Martins por 54 m; vire à direita na 1ª rua transversal para R. Firmino Martins em 70 m; vire à direita na 1ª rua transversal para R. Piragibe de Araújo em 1,50 km; vire à esquerda na R. Sete de Setembro/PR459 em 6,20 km; Curva suave

à esquerda em 5,50 km; vire à esquerda em 550 m; Curva suave à esquerda em 1,40 km e chegará próximo ao empreendimento.



Figura 6.1 Demonstração do acesso ao empreendimento. Fonte: Google Earth, 2023.

O circuito hidráulico será implantado dentro da área pertencente a Fazenda Invernada da Casinha (Vento Aragano) e está a aproximadamente 6,5 km da foz no Rio do Chopim. O arranjo é composto por desvio da água (sem barramento e sem formação de reservatório), canal adutor, câmara de carga, conduto forçado e casa de força. A captação da água será realizada pela margem direita, seguirá através de canal escavado em rocha que direciona a água por 126 metros até a câmara de carga, esta provisiona o fluxo de água para os condutos forçado que direcionará para a turbina na casa de força, sendo liberada novamente para o fluxo do rio.

Na tabela 6.1 acima encontra-se os dados gerais do projeto, e na figura abaixo segue do arranjo geral do empreendimento.



Figura 6.2 Arranjo Geral da MGH Camilotti. Fonte: 2M'S, 2023.

O Rio do Banho tem sua nascente no interior do município de Clevelândia e conta com uma área de drenagem de aproximadamente 128km, sendo afluente pela margem direita do Rio Chopim, conforme apresentado nas figuras abaixo.



Figura 6.3 Área de Drenagem do Rio do Banho. Fonte: 2M'S, 2023

Os principais acessos que serão utilizados para a instalação do empreendimento já estão abertos no local, esses são utilizados pelo proprietário a alguns anos, somente vão precisar de uma

limpeza para facilitar o trânsito do maquinário. Somente será necessário a abertura de um novo acesso para a implantação do canal adutor, conforme figuras abaixo.

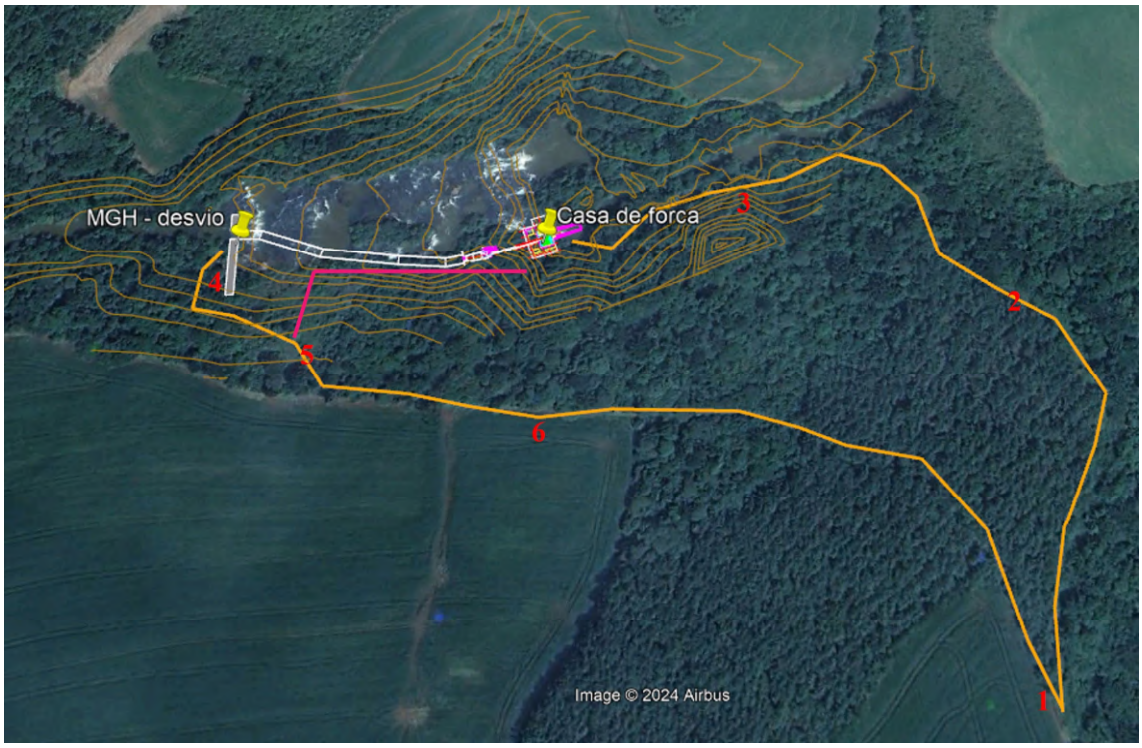


Figura 6.4 Demonstração dos acessos existentes em destaque na cor laranja e novo acesso na cor rosa na ADA da MGH Camilotti.



Figura 6.5 Demonstração da vegetação presente no acesso para o canal na ADA da MGH Camilotti.



Figura 6.6 Demonstração dos acessos já existentes. Fonte: 2M'S, 2023.

Arranjo Geral:

Esse empreendimento não possui Lago/Reservatório.

O arranjo é composto por desvio da água (sem barramento e sem formação de reservatório), canal adutor, camara de carga, conduto forçado e casa de força. A captação da água será realizada pela margem direita, seguirá através de canal escavado em rocha que direciona a água por 126 metros até a câmera de carga, esta provisiona o fluxo de água para os condutos forçado que direcionar-a para a turbina na casa de força, sendo liberada novamente para o fluxo do rio.

Barramento / Desvio da Água:

O aproveitamento é do tipo desvio, onde as águas a serem turbinadas serão conduzidas ao circuito adutor por uma estrutura a ser instalada somente na margem direita do Rio do Banho, com função de trazer parte da água para o canal adutor. A estrutura será dividida em duas partes, uma que ficará dentro do Rio do Banho, terá 10 metros de comprimento por 4 metros de altura, a outra parte que estará entre o rio e a margem direita possuirá 30 metros de comprimento por 4 metros de altura.

Ensecadeiras:

As obras de desvio do rio para a construção de barragens, embora tenham caráter provisório, são de extrema importância, pois definem como o empreendimento será executado, garantindo segurança na sua construção, dentro de riscos calculados, devendo, no entanto ser a mais econômica e segura possível.

As ensecadeiras são as mais utilizadas para construção de barragens, uma vez que elas possibilitam a criação de uma área seca para a realização dos trabalhos no leito do rio, utilizando o material que está disponível no entorno do empreendimento.

A escolha e dimensionamento da ensecadeira dependem de fatores físicos, tais como a topografia, a geologia e a hidrologia, mas também dependem das características da obra a ser executada, podendo-se salientar como fatores determinantes os tipos de estruturas a serem utilizadas na obra (tipo de barragem, vertedor, casa de força), o cronograma da obra, os riscos aceitáveis e a cota máxima de alagamento no período da construção.

O desvio do rio na execução da MGH Camilotti, será realizado em uma fase, utilizando-se de ensecadeira de enrocamento e solo. Este tipo de desvio do rio foi escolhido por ser eficiente no seu propósito e constituir uma opção de baixo custo.

Durante a etapa de desvio do rio, ao secar o leito do mesmo, a consultoria ambiental deverá ser comunicada para que o mesmo se dirija ao local fazendo o resgate de possíveis animais que não acompanhem naturalmente o desvio do rio.

O material utilizado para a execução das ensecadeiras será proveniente das escavações em solo e rocha e detonações em rocha de caráter obrigatório para a obra apresentada. Esse desvio será executado para a construção das estruturas do desvio e canal adutor.

Canal Adutor, câmara de carga e conduto forçado:

O canal realiza a condução em baixa pressão da água captada na barragem, esse será escavado em rocha por 126 metros, com largura de 4,5 metros e 2,4 metros de altura, em sua extremidade possui uma câmara de carga o qual é a transição do canal adutor para uma tubulação de aço forçada a mesma possui 12 metros de comprimento por 4 de largura e 4 de profundidade. A câmara de carga contará com uma comporta tipo vagão com a finalidade de cessar o fluxo de água para a tubulação, que deverá possuir acionamento através de dispositivo hidráulico.

Na estrada da câmara de carga deverá ser instalada uma grade fina que serve de proteção contra objetos transportados pelo canal, essa medida visa evitar que algum objeto passe pela grade e fique travada no rotor causando danos a turbina.

Após a câmara de carga, se dá início ao circuito de alta pressão denominado conduto forçado, sendo um tubo em aço de 1,0 metro de diâmetro com extensão de 30 metros. Em toda sua extensão, devido à geografia acentuada do terreno existem várias mudanças no mesmo, tanto de nível quanto em direção, necessitando assim a implantação de blocos de ancoragem nestes locais. Entre os blocos de ancoragem há a necessidade de berços de apoio estes, por sua vez, têm a função de suportar o peso existente entre os blocos de ancoragem.

Casa de Força:

A casa de máquinas possui uma área de 66,47 m², contendo sala de máquinas, área de montagem, sala de comando e uma subestação abrigada. A turbina será uma Kaplan J, possuindo uma válvula borboleta automática com by-pass e regulação de velocidade, ligada a um gerador através de seu eixo apoiados sobre mancais.

Poços de drenagem, entre outros equipamentos referentes ao funcionamento da turbina e gerador, estarão abrigados sobre a sala de máquinas. O acesso à sala de máquinas será sobre uma porta em anexo a sala de comando por meio de uma escada lateral interna. O bloco de concreto armado será somente até a cota de proteção; acima deste nível o fechamento será de estrutura metálica, incluindo a cobertura.

A estrutura da sala de comando e da subestação abrigada será de concreto armado e fechamento em alvenaria com cobertura metálica.

Canal de Fuga:

Sua função é permitir a restituição da água captada para a geração de energia de volta ao rio. A água retorna ao leito nas mesmas condições em que fora captada, tendo em vista que nenhum

processo de aquecimento ou resfriamento ou qualquer contado com resíduos soluveis possam ocorrer. O canal de fuga deve abrigar os tubos de sucção das turbinas de forma “afogada” para que o retorno desta água ao rio não ocorra com turbulência, evitando erosões. A velocidade da água na restituição do canal de fuga deverá ser limitada em até 1 m/s para que a mesma não provoque perdas de carga além das usuais.

Cronograma de implantação:

O cronograma de obras para a MGH Camilotii foi elaborado baseado na experiência de obras similares, em observância as peculiaridades do projeto e composições unitárias de execução de obra. A duração prevista para a obra é de 24 meses, dada o início dos projetos executivos. Considerou-se um planejamento com três frentes de trabalho nas partes civis, sendo uma no desvio e tomada d’água, a segunda no canal adutor, câmara de carga e terceira no conduto forçado, na casa de força e canal de fuga.

Para a execução do desvio, será necessária uma fase de desvio do rio. Durante a primeira fase, será construído pela margem direita a estrutura do desvio e do canal adutor. Simultaneamente ao início das obras da estrutura do desvio, serão iniciadas, as escavações do conduto forçado e as obras da casa de força. Na sequência serão executadas as obras das demais estruturas.

A montagem dos equipamentos mecânicos, geradores, canaletas eletromecânicas e painéis de controle e automação, bem como a instalação da linha de transmissão e execução da subestação, estão previstas durante e após a execução da casa de força.

O cronograma apresentado considera alguma folga nas atividades permitindo a recuperação do atraso em caso de algum incidente como a ocorrência de uma cheia excepcional ou excesso de chuvas no período construtivo.

Os mapas seguem no arquivo de anexos.

7. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

O estudo de alternativas tecnológicas e locacionais têm como objetivo identificar, dentre as alternativas tecnicamente viáveis para o empreendimento, qual o arranjo que apresenta os melhores índices em relação aos aspectos econômicos, ambientais e construtivos para implantação da MGH.

Para análise ambiental da melhor opção locacional para a MGH Camilotti foram consideradas duas alternativas, cujas principais diferenças são a posição do eixo da barragem, canal e da casa de força.

A filosofia deste projeto considera a exploração da energia local para comercialização no mercado de energia através de contratos de longo e médio prazo, configurando a situação de produtor independente de energia elétrica.

A Lei n° 9.074, de 7 de julho de 1995, estabelece em seu art 5º, § 3º que se caracteriza como "aproveitamento ótimo", todo potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d'água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica.

Em tese a MGH Camilotti, está está englobada no aproveitamento ótimo. Desta forma, foram exploradas todas as variantes cabíveis em termos de motorização, posicionamento das estruturas, traçado do circuito hidráulico e aspectos construtivos e operacionais, sempre levando em consideração as restrições de ordem geotécnica, econômica e ambiental.

O presente estudo teve a finalidade de fornecer informações técnicas para viabilidade de instalação de uma Central Geradora de Energia hidrelétrica. São apresentadas as informações relevantes para a tomada de decisão, a partir das características técnicas, e de indicadores ambientais e econômicos diretamente ligados ao investimento.

Para o local foram avaliadas duas possibilidades de arranjo, um deles contempla um projeto de **200kw** de capacidade instalada e outra com **400kw** instalados.

Os estudos de viabilidade da proposta apresentada toma como base o valor do investimento considerando recursos monetários financiados e os parâmetros financeiros utilizados para cálculo podem sofrer alteração dependendo da linha de crédito adotada.

Alternativa descartada:

O arranjo de 400 kw instalados contempla barramento abrangendo as duas margens do Rio do Banho, com formação de reservatório de 0,39 hectares, envolvendo duas propriedades rurais. Com esse arranjo a área de supressão de vegetação seria maior, devido o reservatório e a possição do canal adutor. Conforme apresentado na figura abaixo.

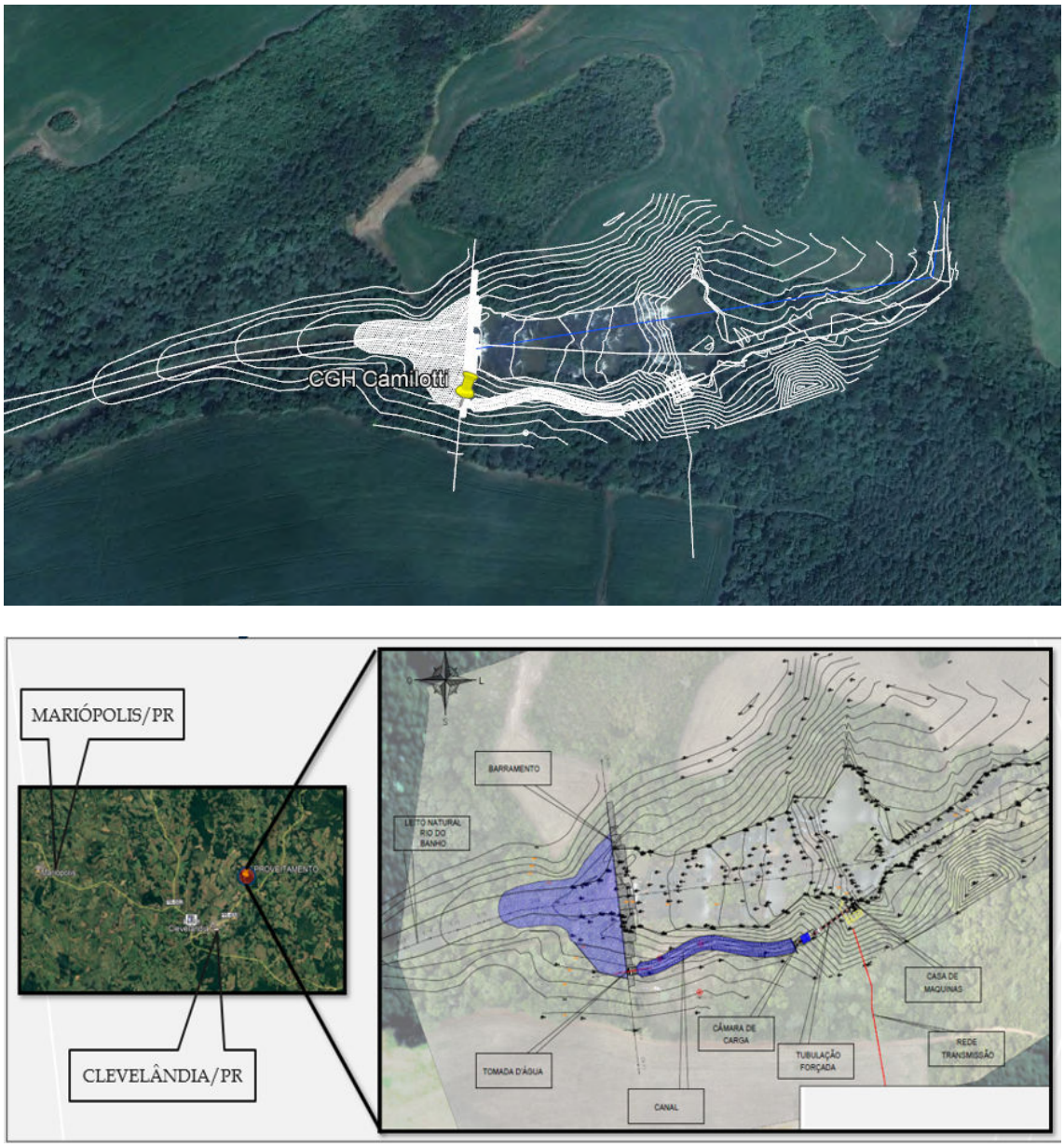


Figura 6.6. Arranjo de 400kw (descartado). Fonte: 2M'S, 2023.

8. CARACTERIZAÇÃO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

8.1 MEIO FISICO

O prognóstico ambiental refere-se à identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais associados a implantação, operação, manutenção ou desativação de um dado empreendimento.

Portanto, o prognóstico ambiental é realizado tendo por objetivo antecipar a situação ambiental frente a implantação e operação do empreendimento e permite que sejam elaborados os programas necessários a mitigação ou compensação dos impactos indesejáveis decorrestes do projeto.

Caracterizado pelo Art. 6º da Resolução CONAMA nº 001/86, o Meio Físico se trata do espaço que acomoda todos os outros meios, como o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos de aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas. Desta forma, seu estudo trata de toda a abordagem relacionada à geologia, pedologia, geomorfologia, hidrologia, meteorologia e engenharia.

Na sequência são descritos todos os levantamentos realizados, subdivido conforme determina o Termo de Referência do IAT, e aprofundados de acordo com a sua relevância para o projeto da MGH Camilotti.

8.1.1 Geologia, Geomorfologia, Espeleologia e Pedologia:

Delimitação das áreas de influência:

A ADA - Área Diretamente Afetada da MGH Camilotti inclui-se toda região de abrangência do empreendimento, acessos e áreas de apoio, uma vez que se trata das áreas que sofrerão alterações físicas diretas pela sua atividade de implantação e operação. Considera-se como ADA os 50 metros no entorno destes locais.

A AID – Área de Influência Direta foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a MGH e o meio físico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico representativo e bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da

AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 300 metros no entorno do empreendimento.

A AII - Área de Influência Indireta corresponde ao território cuja implantação da MGH impactará de forma indireta o meio físico. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio do Banho.

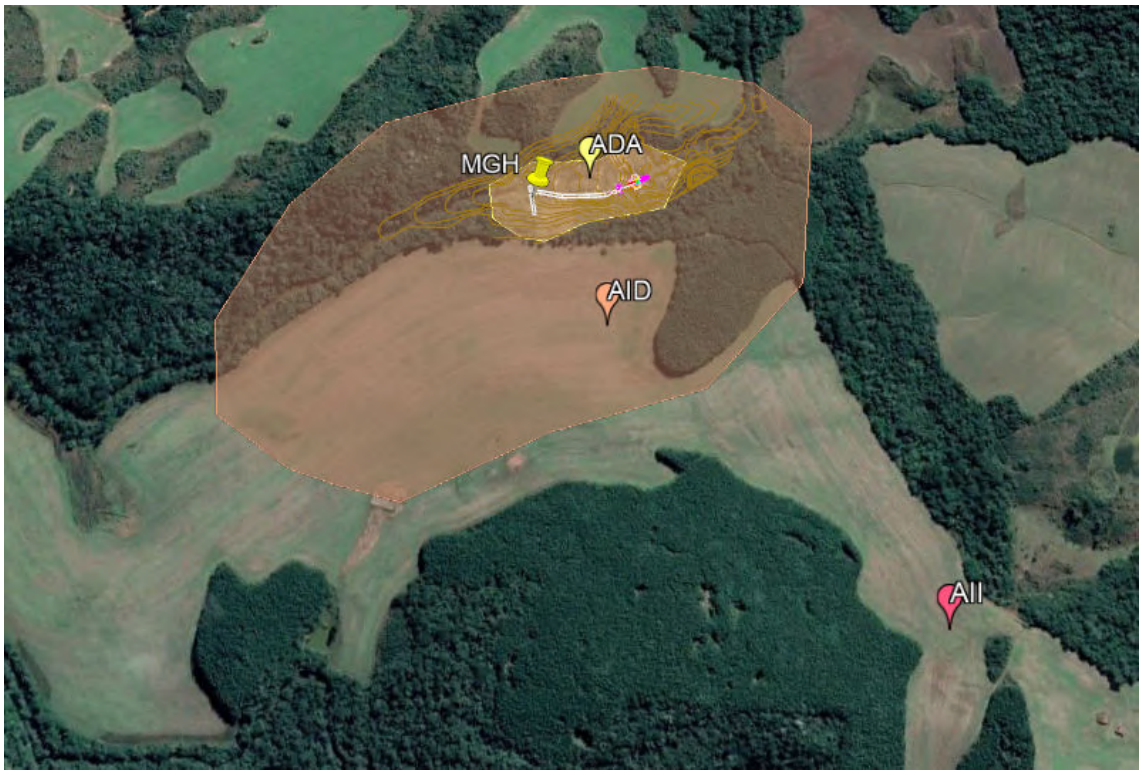


Figura 8.1 Áreas de influência da MGH Camilotti. Fonte: 2M'S, 2023.

8.1.1.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

O Estado do Paraná tem cinco zonas naturais de paisagem, sendo divididas em: Litoral, Serra do mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto.

A região do empreendimento, MGH Camilotti no Rio do Banho, estão situados no Terceiro Planalto Paranaense, é coberto predominantemente por rochas efusivas básicas, localmente ácidas.

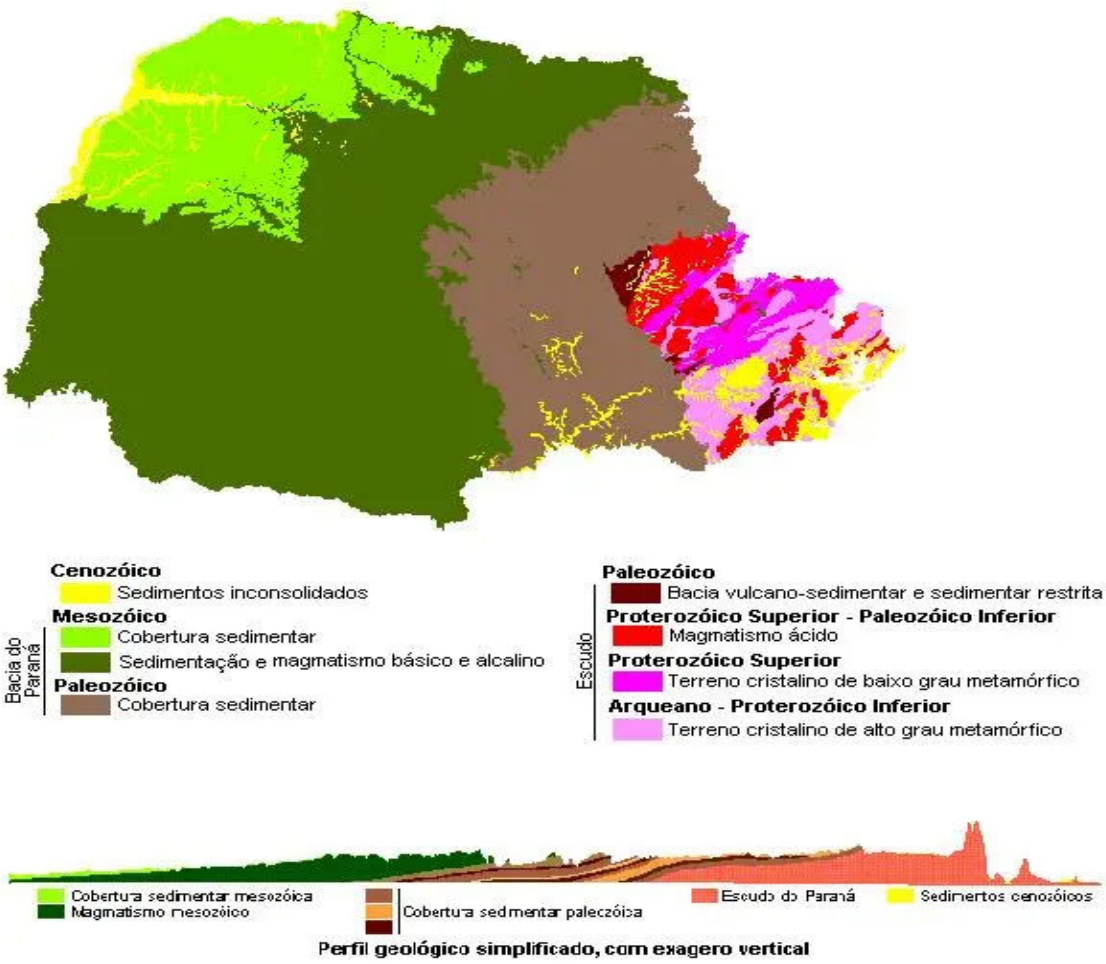


Figura 8.2 Principais unidades geológicas do Paraná. Fonte: IAT.

O Rio do Banho, afluente da margem esquerda do Rio Chopim, localizado no sudoeste do estado, no domínio das rochas basálticas, apresenta um relevo ondulado. O sistema de drenagem da região pode ser classificado como de densidade alta, indicativo de uma boa distribuição hidrográfica. O maciço rochoso é aflorante em parte do rio, formando corredeiras e pequenas cachoeiras. As formas de relevo são fortemente controladas pelo embasamento geológico.

8.1.1.2. Pedologia

Classificação Estratificada:

A região do empreendimento está inserida no contexto geológico da Bacia do Paraná, mais precisamente sobre os extensos derrames basálticos do Grupo São Bento - Formação Serra Geral.

Os basaltos são rochas de composição básica (teor de sílica entre 45 e 52%) que, nas variedades maciças, apresentam coloração cinza escura à preta. Estas rochas ocorrem na forma de derrames tabulares cujas espessuras podem variar de metros a dezenas de metros. Cada derrame é formado de uma sequência de litologias distintas.

Esta sequência é constituída por brecha vulcânica e vidro vulcânico na parte inferior, basaltos maciços no meio do derrame, e por basalto vesículo-amigdalóide e brechas basálticas no terço superior.

Os basaltos vesiculares e amidalóides, que têm presença constante no topo dos derrames, são rochas avermelhadas ou acinzentadas, cheias de vesículas formadas pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Estas rochas são interpretadas como diferenciações do magma original ou modificações do mesmo, por assimilação de materiais mais superficiais. Constituídas principalmente por riolitos e riodacitos félsicos.

Geologia Estrutural:

Nas regiões constituídas por derrames de basalto, as feições atectônicas possuem características bem conhecidas, interferindo diretamente na modelagem dos relevos regionais. Os principais tipos de feições atectônicas relacionadas aos terrenos basálticos são: contato de derrames; fraturamentos colunares presentes nos núcleos dos derrames e fraturamentos sub-horizontais originados pelo resfriamento diferenciado das várias camadas de um derrame. Quando se observa a disposição das fraturas em posição sub-horizontalizada, a geração de alívios de tensões produz modelagem de relevo que acompanham a configuração dos vales adjacentes.

Segundo Zalán et al. (1987), as falhas de direção NE-SW são geralmente constituídas por uma única falha larga ou uma zona de falha retilínea, com frequentes evidências de movimentações transcorrentes. Já os diversos lineamentos de direção NW-SE estão normalmente preenchidos por diques de diabásio dos arqueamentos estruturais relacionados ao vulcanismo fissural continental da Bacia do Paraná. As formações pertencentes ao Grupo São Bento têm densidade baixa de fraturamento, não apresentando um padrão definido. As fraturas têm pequenas aberturas apresentando descoloração devido à lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis. Estas estruturas comumente formam linhas de fraqueza e controlam as direções preferências das drenagens.

A MGH encontra-se na área de influência da Zona de Falha Caçador, que apresenta direção preferencial NW, e da Zona de Falha de Taxaquara, que apresenta direção preferencial NE, conforme se observa na Figura abaixo.

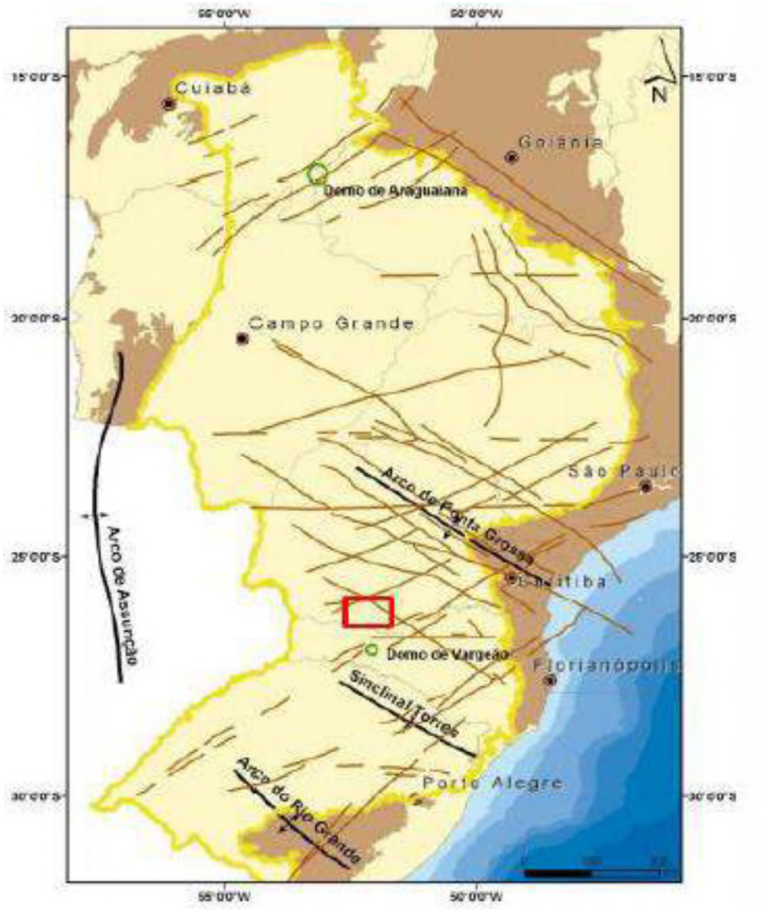


Figura 8.3 Arcabouço Estrutural da bacia do Paraná. Fonte: Modificado Zalán et al. 1987.

Potencial Paleontológico:

De acordo com a pesquisa realizada no Serviço Geológico do Brasil - CPRM – GeoSGB, na Área de Influência Direta da MGH Camilotti, não apresenta nenhuma ocorrência fossilífera, como pode ser observado no mapa abaixo.

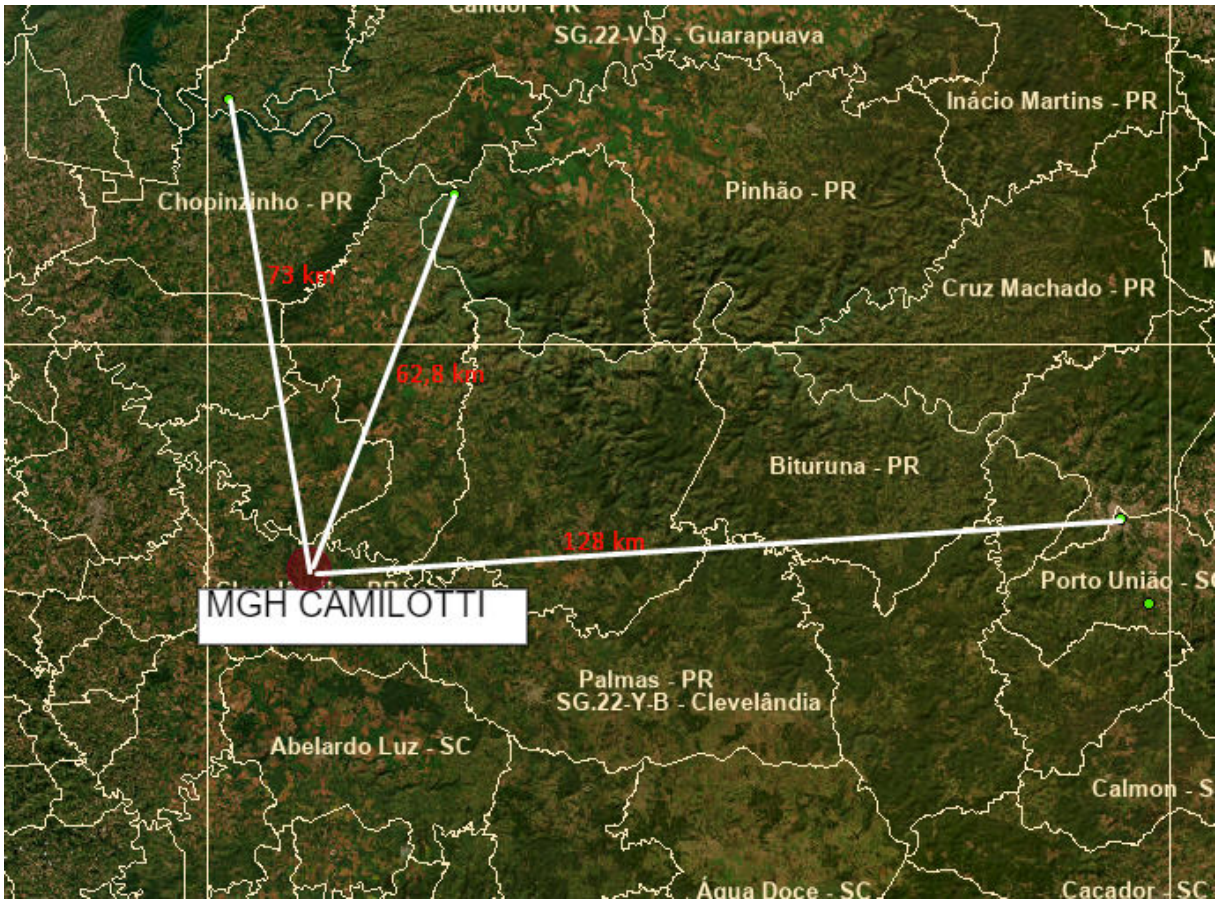


Figura 8.4 Distância da MGH Camilotti de potenciais paleontológicas. Fonte: Serviço Geológico do Brasil - CPRM – GeoSGB, 2023.

Recursos Minerais Existentes:

Para a área de influência da MGH, foi feita a pesquisa de títulos minerários registrados na ANM, órgão do Ministério de Minas e Energia responsável pela gestão dos recursos minerais brasileiros. Na área de influência direta, não ocorrem quaisquer títulos minerários. Na região de entorno do empreendimento, raio de 10 km foram identificados 2 polígonos de processos minerários.

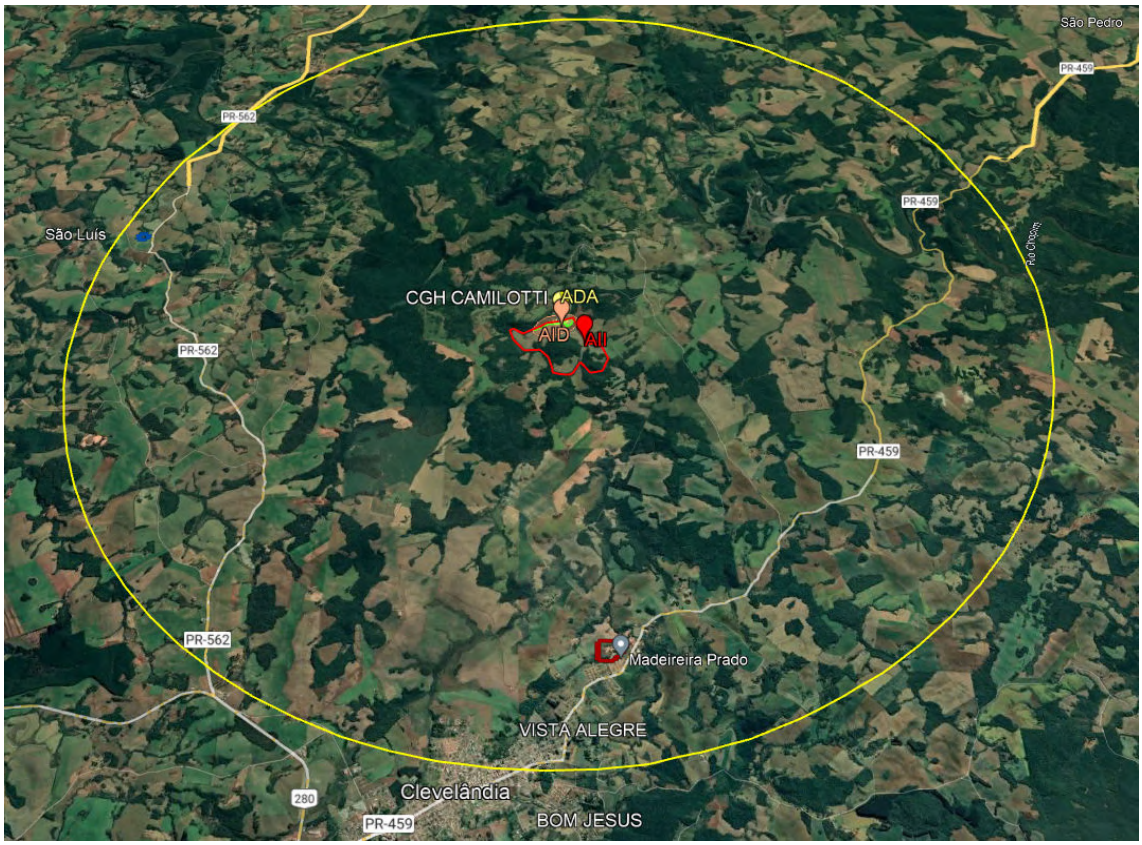


Figura 8.5 Extração de minérios na área de influência da MGH Camilotti. Fonte: Agência Nacional de Mineração.

Dentro da área de influência da MGH Camilotti, raio de 10 km, foram identificados 02 polígonos de processos minerários, sendo um Basalto e o outro de Água mineral. Dessa forma, o empreendimento em questão, não alterará a forma exploratória desses recursos.

Espeleologia:

Com base nos dados disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), gerenciado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). Não foi identificado patrimônio espeleológico nas áreas de influência do empreendimento. A cavidade mais próxima encontra-se a 47 km do empreendimento, no Município de Novo Horizonte/SC, Cavidade Natural Gruta Platanéia.

Pedologia:

De acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, cada tipo de solo é denominado unidade de mapeamento. Essas unidades são agrupadas em grupos maiores denominados classes.

As unidades de mapeamento presentes no município de Clevelândia, segundo o levantamento de solos da Embrapa (2013), são cambissolos, latossolos, neossolos e nitossolos.

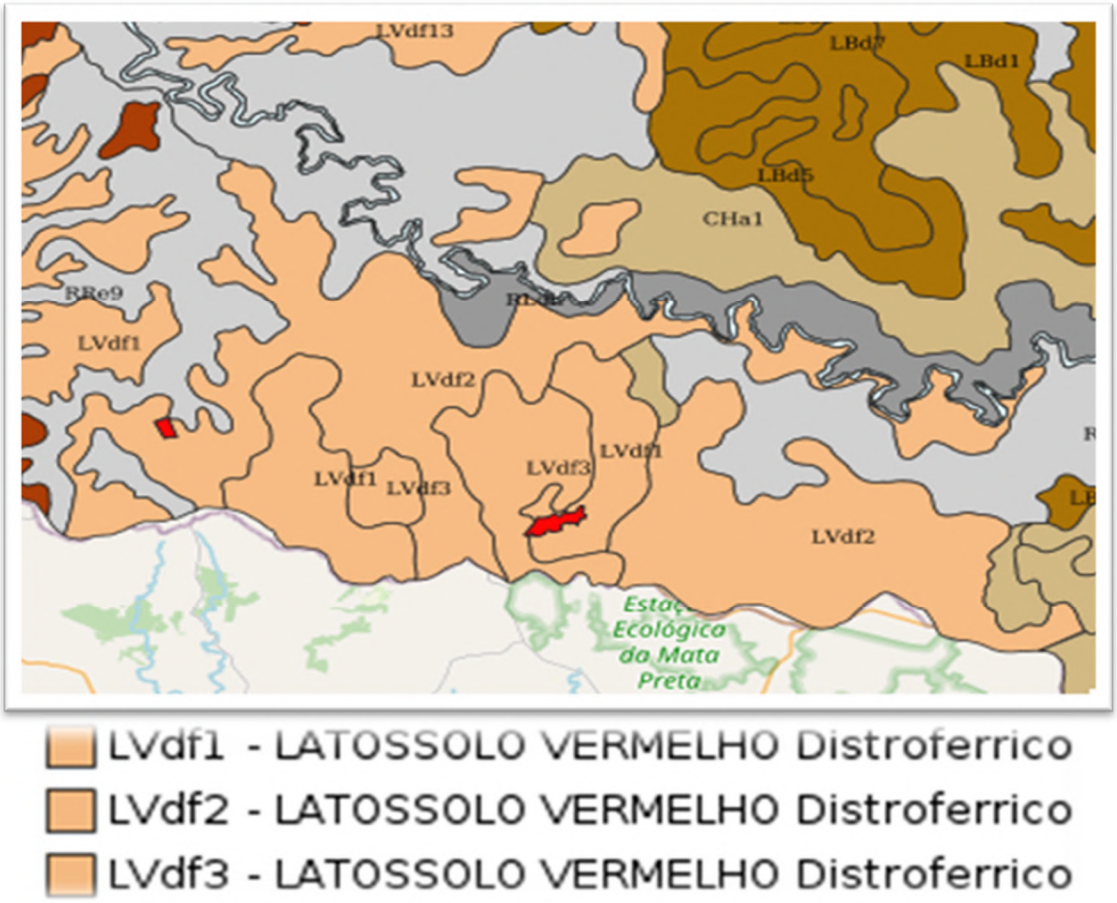


Figura 8.6 Pedologia na área de influência da MGH Camilotti. Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2018.

Os latossolos são constituídos por material mineral e apresentam horizonte B latossólico, ou seja, em avançado estágio de intemperização. São solos muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, tendo por consequência a ausência de minerais primários. O tipo específico de solo identificado na região, especificamente na ADA e AID, é LATOSSOLO VERMELHO Distroférricos, os quais são solos com altos teores de ferro e baixa fertilidade.

Com base nas características geológicas, geomorfológicas e consequente formação de solos na região de inserção da MGH Camilotti em especial Área de Influência Direta do empreendimento, com suas características mineralógicas e químicas com ou sem devida cobertura vegetal e agente cimentante o que agregaria a consolidação de massa terrosa, haverá

intensidade ou não do processo inevitável de intemperismo com suscetibilidade à erosão em pontos específicos. Assim, a evolução das encostas bem como os processos geomorfológicos ocorre pela interação dos fatores bióticos (fauna e flora), abióticos (clima, rocha, topografia) e antrópicos (homem).

A somatória dos fatores bióticos e abióticos com intervenções antrópicas desapropriadas permitem que seja acelerado ou retardado esse processo de desagregação de partículas e susceptibilidade a erosão profunda.

No entanto, no que concerne aos processos erosivos na área de influência da MGH Camilotti, está se apresenta pouco acidentada, na maioria plana com grande parte já coberta e o pequeno porte do empreendimento não justifica grandes intervenções no solo capazes de gerar impacto significativo na sua estrutura. Além do mais, o presente estudo prevê medidas preventivas, de controle e mitigatórias para a proteção da área contra processos degradadores e erosivos, nas diferentes fases do empreendimento, sobretudo durante as obras de implantação.

8.1.2 Recursos Hídricos:

O Estado do Paraná é dividido em 16 grandes bacias hidrográficas, agrupadas em 03 regiões: do Paraná, do Atlântico Sudeste e do Atlântico Sul. A região hidrográfica do Paraná abrange a maior área territorial do Estado, ocupando 92,4% da superfície, e é dividida em 14 bacias: Cinzas, Iguaçu, Itararé, Ivaí, Paraná I, Paraná II, Paraná III, Paranapanema I, Paranapanema II, Paranapanema III, Paranapanema IV, Piquiri, Pirapó e Tibagi. A região do Atlântico Sudeste ocupa apenas 4,7% do Estado e compreende a área da Bacia do Ribeira localizada em solo paranaense. A região do Atlântico Sul, que ocupa 2,9% do Estado, corresponde à área da Bacia Litorânea.

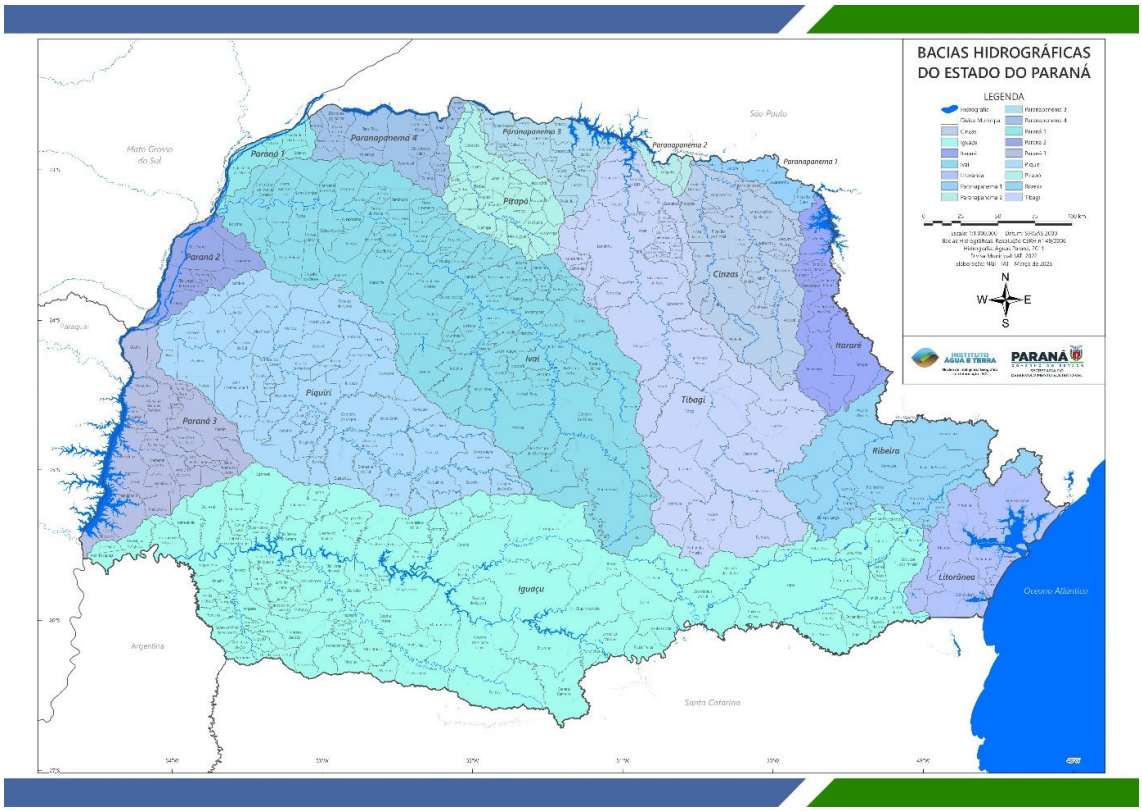


Figura 8.7 Bacias hidrográficas do Estado do Paraná. Fonte: Instituto Água e Terra, 2023.

A região hidrográfica do Paraná possui a maior demanda por recursos hídricos do País, com valores correspondentes a cerca de 30% da demanda nacional. A irrigação é a maior usuária destes recursos (42% da demanda total), seguida do abastecimento industrial (27%) (ANA, 2013). Além de abastecer cidades, fábricas e o campo, os recursos hídricos desta região também são empregados na geração de energia elétrica.

A bacia do Paraná apresenta uma área de 897.860 km², equivalente a 10,3% do território nacional. Abrange parte dos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e o Distrito Federal. No Paraná, a bacia ocupa 183.225 km² e seus principais rios incluem o Paraná, o Iguaçu, o Ivaí, o Tibagi e o Piquiri.

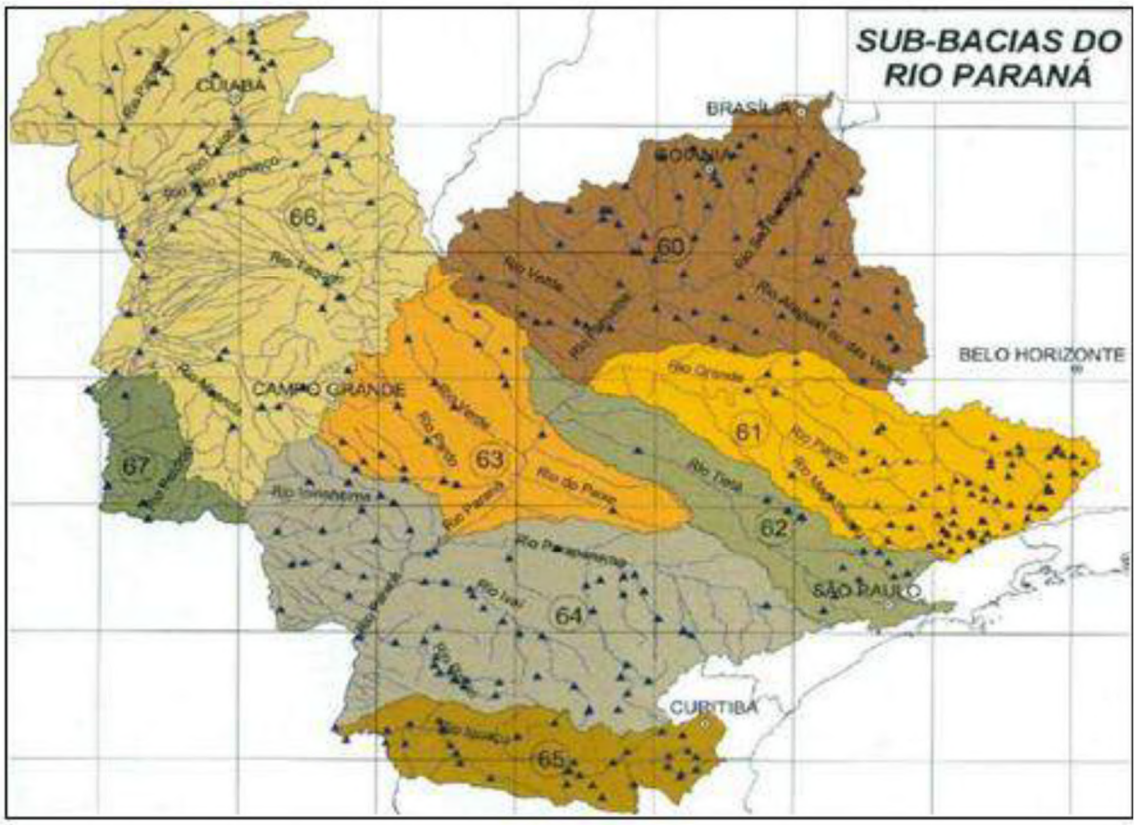


Figura 8.8 Sub-bacias da Bacia do Paraná. Fonte: Instituto Água e Terra, 2023.

A MGH Camilotti está localizada na Região Hidrográfica do Paraná, Bacia 06 e sub-bacia 65, no município de Clevelândia, onde estão inseridos na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu e sub-bacia do Rio Chopim que apresenta um complexo hidrográfico com grande potencial energético. A MGH Camilotti será instalada no Rio do Banho, afluente da margem esquerda do Rio Chopim.

A bacia hidrográfica do rio Chopim desenvolve-se em região de relevo mediamente plano. O embasamento litológico regional é composto por derrames basálticos com intercalações de materiais sedimentares (arenitos e siltitos). O uso do solo tem como característica principal a ocupação por agricultura, pecuária, vegetação nativa e reflorestamento.

Enquadramento dos cursos d'água:

No Estado do Paraná, a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos d'água da bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná, por meio da Portaria SUREHMA nº 20/1992, classificando todos os cursos como classe 2, com exceção dos cursos d'água e rios citados em seu artigo 2°. O Rio Chopim

e seus afluentes não estão relacionados no artigo 2º da portaria supracitada, portanto são enquadrados como corpos hídricos classe 2.

Além disso, a Resolução CONAMA nº 357/2005, em seu art. 42, estabelece também que, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, os cursos de águas doces deverão ser considerados como de classe 2. Portanto, o Rio Chopim, bem como seus principais tributários, pode ser considerado como pertencentes a esta classe.

Caracterização Fisiográfica:

Os parâmetros fisiográficos são importantes por permitirem o entendimento do funcionamento da bacia, expresso qualitativamente nos aspectos relacionados à forma, processos e suas inter-relações.

Caracterização hidrometereológicas:

A fim de avaliar o regime de cheias da bacia, utilizou-se a base de dados do sistema de informações hidrológicas do Instituto de Águas do Paraná para caracterizar o regime de precipitação anual média na macrorregião de interesse do projeto.

Na tabela a seguir é possível observar o índice de precipitação anual médio (chuva) na região de interesse. O monitoramento mais próximo da MGH Camilotti é a estação pluviométrica Salto Claudelino (2652015).

Tabela 8.1 Características da estação pluviométrica.

Estação pluviométrica Salto Claudelino	
Código	**2652015**
Nome	**Salto Claudelino**
Bacia	**6 – Rio Paraná**
Sub-bacia	**65 – Rios Paraná, Iguaçu e Outros**
Estado	**Paraná**
Município	**Clevelândia**
Responsável	**ANA**
Operadora	**IAT-PR**
Latitude	**-26,2781**
Longitude	**-52,2956**
Altitude (m)	**800**

Tabela 8.2 Média anual de chuva – Estação Salto Claudelino.

Média anual de chuva Salto Claudelino - mm	
ANO	**TOTAL ANUAL**
2002	**1816**

Média anual de chuva Salto Claudelino - mm	
2003	**1941**
2004	**1910**
2005	**2264**
2006	**1368**
2007	**2131**
2008	**1914**
2009	**2034**
2010	**2343**
2011	**2083**
2012	**1512**
2013	**2252**
2014	**2348**
2015	**2409**

A região de estudo apresenta índice pluviométrico médio da ordem de 1800 a 2500 mm/ano. Não apresenta característica marcante de sazonalidade climática, ou seja, não há época definida do ano para ocorrência de cheias e estiagens.

Os dados fluviométricos são obtidos da observação diária das estações fluviométricas instaladas ao longo dos cursos d'água e monitoradas por entidades afins.

Neste estudo buscaram-se estações oficiais, cujos dados estão disponibilizados no banco de dados da Agência Nacional de Águas – ANA, acessados através do aplicativo Hidroweb.

A busca no entorno da área Do empreendimento indicou a existência de 2 estações fluviométricas situadas no rio Chopim contendo dados consistentes e extensos para o estudo de regionalização de vazão.



Figura 8.9 Localização das estações fluviométricas próximas a MGH Camilotti. Fonte: Agência Nacional de Águas.

A pesquisa realizada identificou que a estação 65925000 – SALTO CLAUDELINO é àquela situada mais próxima ao eixo de estudo.

Tabela 8.3 Características da estação fluviométrica.

Estação fluviométrica Salto Claudelino	
Código	**65925000**
Nome	**Salto Claudelino**
Bacia	**6 – Rio Paraná**
Sub-bacia	**65 – Rios Paraná, Iguaçu e Outros**
Rio	**Rio Chopim**
Estado	**Paraná**
Município	**Clevelândia**
Responsável	**ANA**
Operadora	**IAT-PR**
Latitude	**-26,2781**
Longitude	**-52,2956**
Altitude (m)	**1026**
Área de Drenagem (km²)	**1657**

A disponibilidade dos dados da estação selecionada em termos cronológicos é ilustrada na tabela a seguir. De modo geral, apresentam poucas falhas e um longo período comum de leitura.

Tabela 8.4 Vazão média – Estação Fluviométrica Salto Claudelino.

Vazão média Salto Claudelino - AD: 1657km²	
ANO	**MÉDIA**
2002	**52,2**
2003	**41,4**
2004	**47,1**
2005	**63,9**
2006	**23,4**
2007	**68,2**
2008	**53,3**
2009	**62,1**
2010	**70,4**
2011	**74,6**
2012	**31,8**
2013	**77,8**
2014	**73,4**
2015	**73,8**

Confrontando o período comum das estações percebe-se comportamento de regularidade em termos de vazão média de longo termo e vazão específica. Outro fator que contribui para esta similaridade do regime hidrológico é formação geológica da área de drenagem composta por rochas basálticas, de forma geral, comuns aos postos fluviométricos selecionados.

8.1.2.1. Águas superficiais - Avaliação da qualidade da água

A água desempenha um papel vital na Terra, sendo essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos e assumindo diversas funções-chave nos ecossistemas. Ela serve como solvente universal, transporta nutrientes e minerais, regula a temperatura global, participa dos ciclos biogeoquímicos, portanto, é fundamental para a manutenção da biodiversidade. A água é a base para habitats aquáticos, servindo como lar para inúmeras espécies de plantas e animais, contribuindo diretamente para a diversidade biológica do planeta.

O crescimento acelerado das atividades humanas, junto com o aumento da população, especialmente na metade do século XX, trouxe diversas consequências negativas na água, incluindo a poluição proveniente de atividades humanas, como descarte de resíduos industriais e domésticos e pesticidas agrícolas. A modificação dos cursos d'água, o desmatamento e as mudanças climáticas são fatores que afetam a distribuição e a quantidade de água, resultando

em escassez em algumas regiões e alterações nos ecossistemas aquáticos em todo o mundo. O assoreamento e urbanização podem causar a alteração dos regimes hídricos e aumentar a vulnerabilidade às enchentes e outros desastres relacionados à água. Essas ameaças têm sérias consequências para a biodiversidade, podendo causar a extinção de espécies aquáticas e terrestres dependentes da água, desequilibrando ecossistemas inteiros.

Essas consequências demonstram a necessidade de uma gestão mais eficiente e sustentável dos recursos naturais. A preservação dos recursos hídricos e a proteção dos biomas, como a Mata Atlântica, Amazônia e o Cerrado, são fundamentais para manter o equilíbrio ambiental e garantir a sustentabilidade dos ecossistemas. Além disso, é crucial adotar políticas de preservação, como a implementação do Código Florestal e instrumentos de controle, e por exemplo promover a reflorestação das margens dos rios, evitando o desperdício e utilizando a água de forma consciente.

Corroborando com os mais recentes estudos na área de engenharia ambiental e com as Leis Federais implantadas no final do último século e início do século XXI, principalmente a Lei nº 9.433, conhecida como Lei das Águas do Brasil (BRASIL, 1997), que representa um marco regulatório crucial para a gestão dos recursos hídricos no país. Esta legislação estabelece princípios, diretrizes e instrumentos para a implementação de uma política nacional de recursos hídricos, buscando garantir o uso sustentável, a preservação da qualidade da água e a prevenção de eventos como escassez e poluição.

A avaliação limnológica de um curso d'água e de sua respectiva bacia hidrográfica depende diretamente da avaliação de variáveis físicas, químicas e biológicas, o que proporciona o entendimento das relações entre esses elementos gerando equilíbrio do sistema. Este monitoramento será previsto no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e Projeto Executivo dos Estudos Ambientais e fornecerá dados para orientar as ações mitigadoras dos efeitos negativos do empreendimento sobre a qualidade da água.

É fundamental enfatizar a importância primordial dos estudos sobre a qualidade da água na região de instalação da MGH Camilotti. A qualidade dos corpos d'água em ambientes naturais está intrinsecamente ligada à preservação da biodiversidade e às atividades que ocorrem em sua vizinhança. Esses estudos são essenciais para compreender os impactos das intervenções humanas nos ecossistemas aquáticos e para garantir a preservação desses recursos vitais.

Justificativa:

As empresas que utilizam recursos hídricos, como as produtoras de energia elétrica, estão em busca de maneiras de reduzir os impactos adversos nos corpos d'água. Isso é feito para garantir que esses reservatórios não sejam úteis apenas para a finalidade pretendida, mas também para outros usos potenciais, como abastecimento, atividades recreativas e, sobretudo, para manter a continuidade dos ecossistemas aquáticos.

Para assegurar a preservação e mitigar os impactos decorrentes da operação do empreendimento sobre as propriedades da água, é crucial compreender as características ambientais que influenciam a qualidade hídrica, identificando suas causas e sua situação atual. Diante disso, torna-se não apenas justificado, mas imprescindível a elaboração de um parecer técnico detalhado sobre a qualidade das águas superficiais na área de influência direta da CGH Camilotti, visando a tomada de medidas preventivas e de gestão adequada desses recursos.

Objetivo Geral:

Obter dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da CGH Camilotti, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento e do entorno sobre os corpos hídricos afetados, e subsidiando a adoção de medidas de controle, caso sejam identificados problemas na qualidade da água.

Objetivos específicos:

- Realizar coletas e análises das águas superficiais na AID da MGH Camilotti.
- Envio das amostras a laboratórios com Certificado de Cadastramento de Laboratório (CCL);
- Interpretação dos laudos e comparativos com as legislações pertinentes;
- Avaliar a qualidade da água através do cálculo do Índice de Qualidade da Água – (IQA), e Índice de Estado Trófico (IET) por meio das estimativas de Biological Monitoring Working Party (BMWP);
- Proceder a um comparativo dos resultados obtidos com os parâmetros preconizados pela legislação ambiental vigente;

- Acompanhar a evolução das alterações ao longo de todas as fases do empreendimento;
- Identificar possíveis focos de contaminação das águas superficiais na AID do empreendimento;
- Elaboração de Relatórios técnicos contemplando as análises realizadas nos pontos amostrais.

Metodologia da coleta:

A execução do presente monitoramento se dará através de coletas periódicas de amostras de água, com análise laboratorial dos parâmetros indicadores. O monitoramento das Águas Superficiais compreende a coleta sistemática de amostras no campo, e a determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas em águas superficiais.

As coletas serão realizadas em volumes indicados pelo laboratório que realizará as análises, em frascos adequados à categoria de análise, e empregando-se as técnicas de conservação específicas a cada parâmetro, considerando o tempo estimado de envio ao laboratório. Para tanto, serão empregados critérios reconhecidos, nas suas edições mais recentes, como:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 21th Edition, 2005;
- Guia nacional de coleta e preservação de amostras CETESB/ANA, 2011;

Os frascos com as amostras serão devidamente identificados, no mínimo, quanto ao agente preservante (pelo laboratório), para evitar acidentes, e quanto ao ponto (pelo laboratório e ou pela equipe responsável pela coleta) para que estas possam ser associadas às informações registradas nas fichas de coleta, tais como data e hora de coleta e resultados de parâmetros analisados in situ.

Dentre os parâmetros a serem analisados, oxigênio dissolvido, pH e temperatura (ar e água) serão medidos in loco com os equipamentos apropriados, devidamente calibrados e/ou aferidos. A operação de cada equipamento seguirá as recomendações do manual do fabricante e as demais técnicas que garantam a qualidade da amostra e da medição.

Além da coleta das amostras, deve-se realizar registros fotográficos do corpo hídrico, de seu entorno e de atividades realizadas nas proximidades dos pontos (associadas ou não ao

empreendimento), descrevendo qualquer situação ou característica que possa contribuir para a interpretação dos resultados.

Informações sobre as coletas e análises in situ serão registradas em fichas de coleta contendo a identificação do empreendimento, data e horário de coleta, condições de tempo (especialmente pluviométricas), identificação dos pontos, resultados de medição em campo, bem como anotações sobre as condições de entorno que possam interferir na qualidade das águas deve também ser incluído.

Quanto ao transporte das amostras, será planejado a fim de garantir uma entrega rápida e segura ao laboratório, sendo essencial para preservar a integridade das amostras e obter resultados precisos.

A preservação das amostras durante o transporte é crucial, especialmente no que diz respeito à manutenção da refrigeração. Portanto, é recomendável que se utilize quantidades apropriadas de gelo, seja natural ou artificial, como géis especiais em recipientes plásticos, se necessário, as caixas térmicas podem ser vedadas com fitas adesivas ao longo de toda a extensão do contato com a tampa, garantindo assim a manutenção da refrigeração.

Com base nas metodologias propostas, foi realizada a coleta de amostras de água em dois pontos na área de influência direta (AID) da MGH Camilotti. A coleta ocorreu em 28/11/2022. Essas amostras foram encaminhadas para o laboratório LABB Análises Ambientais para determinar as variáveis físicas, químicas e biológicas da água superficial do trecho onde o projeto da MGH Camilotti será instalado, localizado no Rio do Banho.

Pontos de Amostragem:

Os pontos de coleta foram estabelecidos para abranger toda a extensão do empreendimento da CGH Camilotti, sendo localizados em dois pontos distintos: um deles próximo ao barramento e outro a jusante da casa de força. Essa abordagem incluiu a coleta de amostras de água superficial em diferentes locais do projeto, proporcionando uma visão mais completa da qualidade da água na área de influência direta do empreendimento.

Tabela 8.5 Pontos de Coleta de água.

Pontos de Coleta de Água	Coordenadas Geográficas	Localização	Ambiente/Margem

CA-01	26°18'51.21"S	52°20'31.92"O	ADA	Montante desvio da água
CA-02	26°18'49.41"S	52°20'21.77"O	AID	Jusante Casa de Força



Figura 8.10 Localização dos pontos de coleta de água. Fonte: Adaptado Google Earth, 2023.

Área de estudo e caracterização dos ambientes:



Figura 8.11 Vista parcial do Ponto 01. Fonte: 2 M´S, 2023.



Figura 8.12 Ponto 01- Barramento - Coleta das amostras de água do Rio do Banho e aferição de profundidade do local. Fonte: 2 M´S, 2023.



Figura 8.13 Vista parcial do Ponto 02. Fonte: 2 M´S, 2023.



Figura 8.14 Casa de Força - Coleta das amostras de água do Rio do Banho e aferição de profundidade do local. Fonte: 2 M´S, 2023.

Nas figuras acima, é possível observar que a paisagem do local possui algumas características particulares:

A vegetação ao longo das margens do rio mostra variação na sua condição, indo desde áreas bem preservadas até outras degradadas. Há uma falta de continuidade na faixa ciliar, com a cobertura vegetal oscilando entre baixa e moderada. Nos locais de amostragem, a vegetação é escassa, com uma extensão inferior a 30 metros, e é circundada por pastagens, áreas de cultivo e silvicultura. Esses aspectos têm potencial para impactar a qualidade da água nessa região próxima ao empreendimento, ressaltando a importância de estudar e monitorar de perto a qualidade da água nessas áreas.

Nestes pontos de menor observação da mata ciliar, pode ocorrer o transporte de solo, provocado pelo escoamento superficial em áreas onde não há vegetação para amortecer os sedimentos translocados. Embora a qualidade da água seja alterada por fenômenos naturais, as atividades de origem antrópica são os principais agentes de modificação das características dos corpos d'água. Neste caso, recomenda-se isolar uma faixa de 30 metros ao longo das margens, a fim de favorecer a regeneração da vegetação ciliar.

Metodologia para a Estimar a Qualidade da Água:

Os Índices de qualidade de água foram aplicados visando resumir as variáveis analisadas em um número, que possibilite avaliar a evolução da qualidade de água no tempo e no espaço. Estes índices facilitam a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores.

Índice de Qualidade da Água – IQA:

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi elaborado em 1970 pelo *National Sanitation Foundation* (NSF), dos Estados Unidos, a partir de uma pesquisa de opinião realizada com especialistas em qualidade de águas. Nessa pesquisa, cada especialista indicou os parâmetros a serem avaliados, seu peso relativo e a condição em que se apresenta cada parâmetro (ANA, 2005).

No Brasil, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) de São Paulo utiliza, desde 1975, uma versão do IQA adaptada da versão original do *National Sanitation Foundation* (NSF). Nessa adequação feita pela CETESB, o parâmetro nitrato foi substituído por nitrogênio total, e o parâmetro fosfato total foi substituído por fósforo total, mantendo-se os mesmos pesos (w = 0,10) e curvas de qualidade estabelecidos pela NSF. Nos quase quarenta anos que se seguiram, outros estados brasileiros adotaram esse índice como principal indicador da condição de seus corpos d'água (CETESB, 2021).

Os parâmetros de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. É importante também salientar que esse índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas (CETESB, 2021)

Na caracterização da qualidade da água, utilizam-se alguns parâmetros que representam suas características físico-químicas e biológicas, os indicadores da qualidade da água, que representam impurezas quando ultrapassam a certos valores estabelecidos. Estes parâmetros foram estabelecidos pela *National Sanitation Foudantion* (NSF) nos Estados Unidos, através de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, para o desenvolvimento de um índice que indicasse a qualidade da água (IQA).

Com isso nove parâmetros foram considerados mais representativos: oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitratos, fosfatos, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. Para cada parâmetro foram traçadas curvas médias da variação da qualidade da água em função das suas respectivas concentrações.

Os parâmetros físico-químicos e biológicos determinados foram utilizados para avaliação da qualidade da água pelo Índice de Qualidade da Água – IQA. Este índice é baseado na construção de curvas de qualidade e agregação ponderada de parâmetros selecionados. O IQA normalmente é utilizado para avaliar a qualidade bruta da água. O IQA utilizado pela CESTESB desde 1997 foi adaptado da *National Sanitation Foundation* - EUA (ZAGATTO et al., 1999). Os nove parâmetros utilizados para compor o Índice permitem estabelecer critérios para classificação das águas em cinco categoriais: Ótima, Boa, Regulável, Ruim e Péssima.

As principais vantagens do índice são as facilidades de comunicação com o público leigo, o status maior do que as variáveis isoladas e o fato de representar uma média de diversas variáveis em um único número, combinando unidades de medidas diferentes em uma única unidade. No entanto, sua principal desvantagem consiste na perda de informação das variáveis individuais e da sua interação. O índice, apesar de fornecer uma avaliação integrada, jamais substituirá uma avaliação detalhada da qualidade das águas de uma determinada bacia hidrográfica (CETESB, 2005).

As variáveis de qualidade, que fazem parte do cálculo do IQA, refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos.

É importante também salientar que este índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA = índice de qualidade da água, um número de 0 a 100; qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida; wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

Em que: n: número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

Para valores de IQA entre 0 e 19 a água é considerada "péssima", de 20 a 36 é "ruim"; de 37 a 51 é "regular"; para valores de 52 a 79 a água é considerada "boa"; e de 80 a 100 "ótima", conforme pode ser visualizado na tabela a seguir.

Tabela 8.6 Classificação do Índice de Qualidade da Água (IQA).

Categoria	Ponderação	Cor
Ótima	79 < IQA ≤ 100	
Boa	51 < IQA ≤ 79	
Regular	36 < IQA ≤ 51	
Ruim	19 < IQA ≤ 36	
Péssima	IQA ≤ 19	

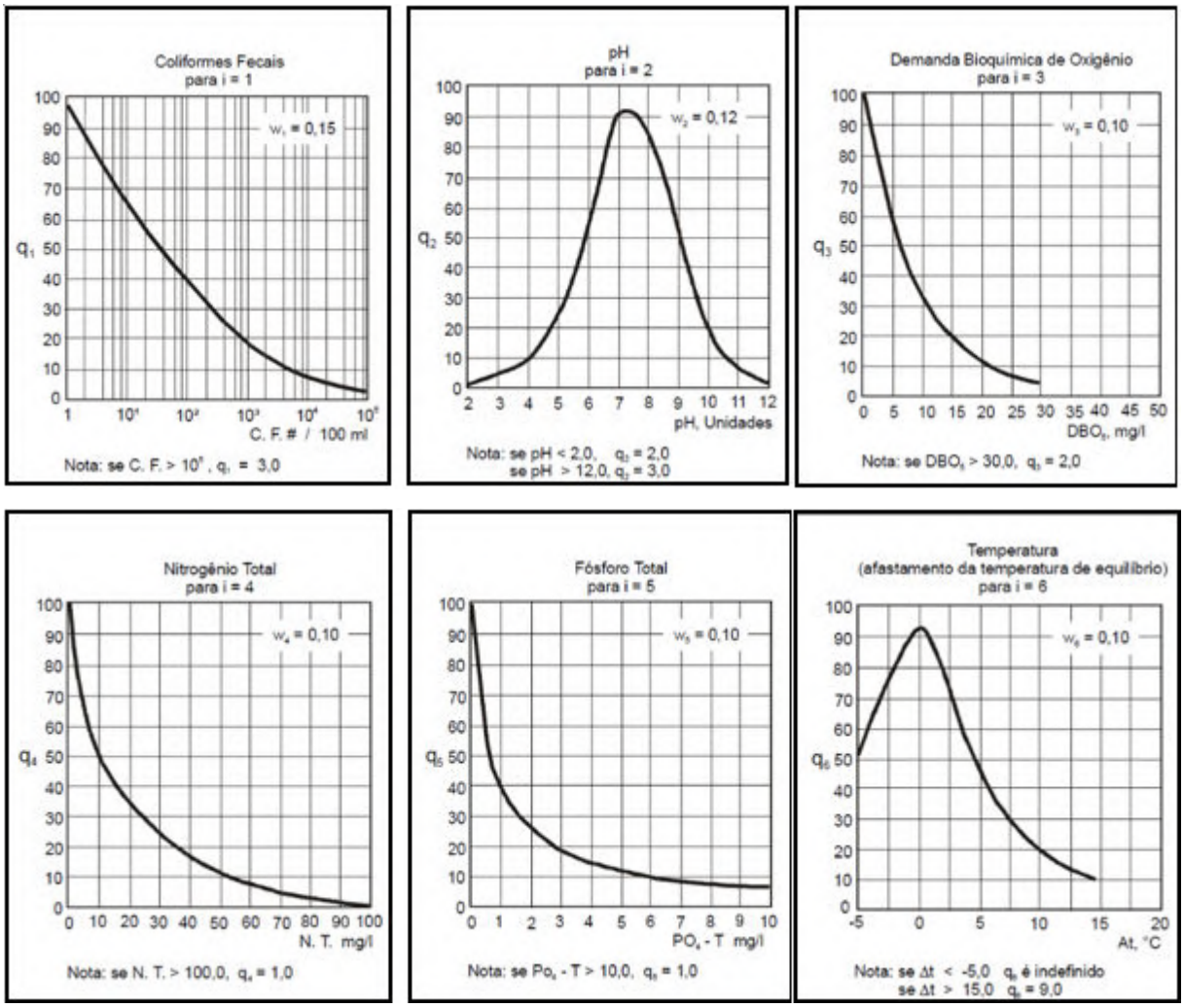
Fonte: Adaptado por 2 M´S, 2023.

A tabela e figura a seguir representa o peso de cada parâmetro no cálculo de IQA, bem como sua representação gráfica e curvas de variação.

Tabela 8.7 Parâmetros utilizados para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) com seus respectivos pesos.

Parâmetros	Pesos
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	17
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	15
pH	12
Fósforo total (mg/L)	10
Nitrogênio total (mg/L)	10
DBO (mg/L)	10
Temperatura (°C)	10
Turbidez (UNT)	8
Sólidos totais (mg/L)	8

Fonte: Adaptado por 2 M´S, 2023.



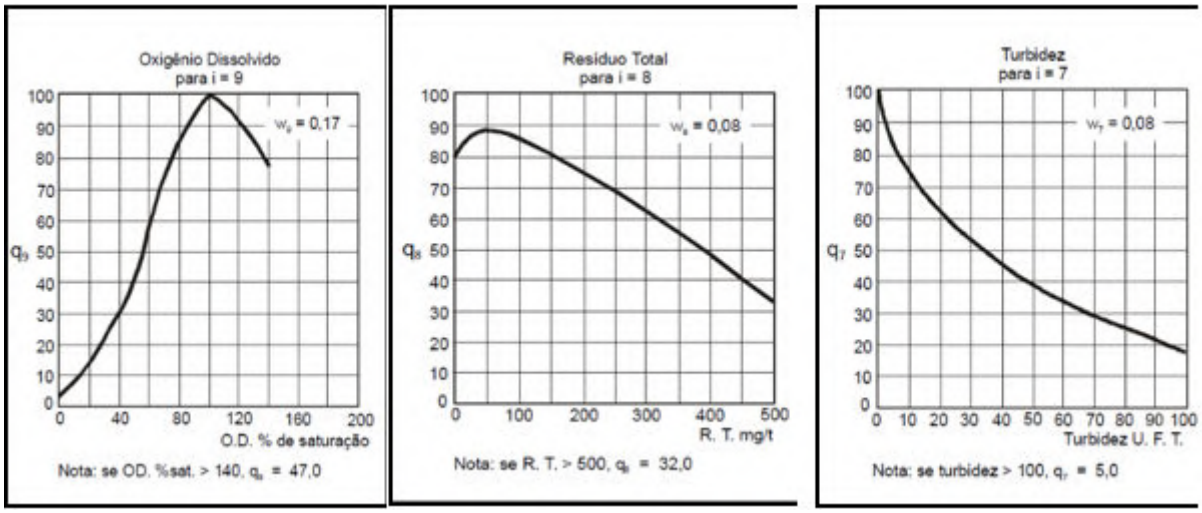


Figura 8.15 Curvas médias de variação da qualidade das águas Fonte: (CETESB, 2021)

Índice de Estado Trófico – IET:

O processo de eutrofização, é um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas em ambientes lênticos. Ela consiste no enriquecimento das águas por substâncias fertilizantes que propiciam o crescimento excessivo das plantas aquáticas (VIEIRA et al., 1998).

O nitrogênio, o fósforo e a sílica são indicados como principais nutrientes responsáveis pelo processo, no entanto outros fatores externos como a luz e a temperatura da água também atuam como controladores do impacto da eutrofização (TOLEDO et al., 1984; TUNDISI et al., 1988; CATTANEO, 1985; ESTEVES e BARBOSA, 1986).

As condicionantes do processo de eutrofização incluem os lançamentos de efluentes domésticos e industriais ricos em nutrientes, decorrentes do processo desordenado de urbanização das grandes cidades e a inadequada cobertura de coleta e tratamento desses efluentes; características edáficas das regiões onde se encontram os mananciais, do uso indiscriminado de fertilizantes ou de defensivos agrícolas, que terminam sendo carreados para o corpo d'água (OENEMA e ROEST, 1998).

Alguns efeitos indesejáveis podem ser provocados pelo processo de eutrofização, como o aparecimento de florações de algas nas águas, crescimento da vegetação e maus odores (ESTEVES e BARBOSA, 1986; GOODWIN, 1996). A eutrofização surge gradativamente podendo ser acelerada por ações antrópicas, o que leva à quebra do equilíbrio natural das

cadeias tróficas causando alterações nos ciclos químicos dos ecossistemas lacustres, tal como a alteração do oxigênio na água, devido à espessa camada de algas que pode se formar na superfície desta (TOLEDO et al.,1984; TUNDISI et al.,1988).

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Das três variáveis citadas para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas apenas duas: clorofila a e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados.

O Índice do Estado Trófico apresentado nesta metodologia, será composto pelo Índice do Estado Trófico para o fósforo – IET (PT) e o Índice do Estado Trófico para a clorofila a – IET (CL), modificados por Lamparelli (2004), sendo estabelecidos para ambientes lóticos, segundo as equações:

IET para rios

$$IET\ (CL) = 10x(6-((-0,7-0,6X(\ln CL))/\ln 2))-20$$

$$IET\ (PT) = 10x(6-((0,42-0,36x)\ln PT))/\ln 2))-20$$

IET para reservatórios

$$IET\ (CL) = 10x(6-((0,92-0,34x(\ln CL))/\ln 2))$$

$$IET\ (PT) = 10x(6-(1,77-0,42x(\ln PT)/\ln 2))$$

Onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em µg.L-1;

ln: logaritmo natural.

Quando há disponíveis os dados de ambas as variáveis (clorofila e fosforo), o resultado apresentado nas tabelas do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a, segundo a equação:

IET = [IET (PT) + IET (CL)] / 2

Interpretações dos resultados:

Na interpretação dos resultados, segundo Lamparelli (2004), os pontos serão classificados conforme os resultados obtidos para o IET. Assim, para cada ponto, serão utilizadas as médias geométricas das concentrações de fósforo total e clorofila a para cálculo do IET (PT) e IET (CL), sendo o IET final resultante da média aritmética simples dos índices anuais relativos ao fósforo total e a clorofila a.

A eutrofização, processo de poluição de corpos hídricos por nutrientes, apresenta variações sazonais. Destaca-se que a eutrofização pode variar ao longo do ano, sendo mais intensa na primavera devido ao aumento da temperatura da água, maior disponibilidade de nutrientes e condições propícias de penetração de luz na água. No entanto, a determinação do grau médio de eutrofização pode não identificar explicitamente as variações ao longo do período.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para a clorofila a o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, devendo, apenas, constar uma observação junto ao resultado, informando que apenas uma das variáveis foi utilizada. Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas tabelas a seguir.

Tabela 8.8 Classificação do IET para Rios.

Categorias	Ponderação	Fósforo Total mg/m³	Clorofila 'a' mg/m³
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	≤ 13	≤ 0,74
Oligotrófico	47 ≤ 52	13 ≤ 35	0,74 ≤ 1,31
Mesotrófico	52 ≤ 59	35 ≤ 137	1,31 ≤ 2,96
Eutrófico	59 ≤ 63	137 ≤ 296	2,96 ≤ 4,70
Supereutrófico	63 ≤ 67	296 ≤ 640	4,70 ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET < 67	640 < P	7,46 < Cl

Fonte: Adaptado por 2 M´S, 2023.

Tabela 8.9 Tabela com classes de IET.

Classes	Condição	Características	Cor
≤ 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam prejuízos aos usos da água.	
47 < IET ≤ 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.	
52 <IET ≤ 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis na maioria dos casos.	
59 <IET ≤ 63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação as condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.	
63 <IET ≤ 67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação as condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejadas na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas e interferências nos seus múltiplos usos.	
> 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes. Com comprometimento acentuado nos seus	

Classes	Condição	Características	Cor
		usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com sequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas	

Fonte: Adaptado por 2 M´S, 2023.

Resultados Obtidos nas Análises Laboratoriais:

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/2005) a fim de avaliar a qualidade ambiental dos locais amostrados. Para parâmetros que não apresentam limites estabelecidos na Resolução, consideraram-se os apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Para o presente relatório será apresentado os dados das campanhas realizadas até o momento. Os respectivos laudos laboratoriais de análise dos parâmetros físico-químicos, biológicos e microbiológicos encontram-se no Anexo I do presente relatório.

Nas tabelas a seguir, são apresentados os dados referentes aos valores das variáveis físicas, químicas, biológicas e microbiológicas, ou seja, os resultados de cada análise dos pontos de coleta na área de influência do empreendimento, bem como os valores limites para estes parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 para rio de água doce Classe II.

Tabela 8.10 Resultados obtidos das amostras no Rio do Banho, no local de implantação da MGH Camilotti.

Parâmetros	Pontos amostrais		Legislação*	Unidade
	1° CAMPANHA			
	P1	P2		
Clorofila a	3	3	30 µg/L	µg/L
Condutividade	34,6	35	-	(µS/cm)
Coliformes Termotolerantes	110	350	(NMP/100 ml)	UFC/100mL
DBO	3,85	3,19	5 mg/L	mg/L O2

DQO	16	15	-	(mg/L)
Fósforo Total	0,03	0,06	**	mg/L
Nitrato	1,6	1,53	≤ 10,0 mg N/L	mg NO3-/L
Nitrito	0,03	0,03	≤ 1,0 mg N/L	mg NO2-/L
Nitrogênio Total	1	1	-	(mg/L)
Oxigênio dissolvido	6,9	6,8	> 5 mg/L	mg/L O2
pH	6,89	6,94	6 a 9	unidade
Sólidos dissolvidos	16	16	-	mg/L
Sólidos Totais	20	22	-	mg/L
Temperatura amostra	19,3	19,5	-	ºC
Turbidez	7,9	9	≤ 100 NTU	NTU
Transparência (m)	0,4	0,2	-	-
Profundidade (m)	0,4	1,8	-	-

Fonte: 2 M´S, 2023.

Tabela 8.11 Resultados dos Parâmetros obtidos na CGH Camilotti.

Parâmetros	**Pontos amostrais**		**CONAMA 357 - Art. 15**
	P1	**P2**	
pH	6,94	6,89	6 - 9
Temperatura da Amostra	19,5 °C	19,3 °C	-
Alumínio Dissolvido	< 0,0600 mg/L	< 0,0600 mg/L	≤ 0,1 mg/L
Amônia	< 0,333 mg/L	< 0,333 mg/L	-
Antimônio	< 0,0020 mg/L	< 0,0020 mg/L	≤ 0,005 mg/L
Arsênio	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L
Bário	< 0,030 mg/L	< 0,030 mg/L	≤ 0,7 mg/L
Berilio	< 0,002 mg/L	< 0,002 mg/L	≤ 0,04 mg/L
Boro	< 0,04 mg/L	< 0,04 mg/L	≤ 0,5 mg/L
Cadmio	< 0,0010 mg/L	< 0,0010 mg/L	≤ 0,001 mg/L
Chumbo	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L
Clorofila a	< 3,00 µg/L	< 3,00 µg/L	≤ 30 µg/L
Cobalto	< 0,007 mg/L	< 0,007 mg/L	≤ 0,05 mg/L
Cobre Dissolvido	< 0,008 mg/L	< 0,008 mg/L	≤ 0,009 mg/L
Coliformes Termotolerantes	350 NMP/100mL	110 NMP/100mL	≤ 1000 NMP/100mL
Condutividade	35,000 µS/cm	34,600 µS/cm	-
Cromo	< 0,030 mg/L	< 0,030 mg/L	≤ 0,05 mg/L
DBO	3,19 mg/L	3,85 mg/L	≤ 5 mg/L
DQO	15,0 mg/L	16,0 mg/L	-

Parâmetros	Pontos amostrais		CONAMA 357 - Art. 15
	P1	P2	
Ferro Dissolvido	0,214 mg/L	0,154 mg/L	≤ 0,3 mg/L
Fitoplâncton	0 ind/mL	0 ind/mL	-
Fósforo Total	0,068 mg/L	< 0,030 mg/L	* mg/L
Lítio	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	≤ 2,5 mg/L
Manganês	< 0,020 mg/L	< 0,020 mg/L	≤ 0,1 mg/L
Mercúrio	< 0,0002 mg/L	< 0,0002 mg/L	≤ 0,0002 mg/L
Níquel	< 0,0020 mg/L	< 0,0020 mg/L	≤ 0,025 mg/L
Nitrato (como N)	1,536 mg/L N	1,604 mg/L N	≤ 10 mg/L N
Nitrito (como N)	< 0,030 mg/L N	< 0,030 mg/L N	≤ 1 mg/L N
Nitrogênio Total	< 1,00 mg/L	< 1,00 mg/L	-
Óleos e Graxas	< 10,00 mg/L	< 10,00 mg/L	-
Oxigênio Dissolvido	6,8 mg/L	6,9 mg/L	≥ 5 mg/L
Prata	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L
Salinidade	< 0,1 ‰	< 0,1 ‰	≤ 0,5 ‰
Selênio	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	≤ 0,01 mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	16 mg/L	16 mg/L	≤ 500 mg/L
Sólidos Totais	22 mg/L	20 mg/L	-
Turbidez	9 NTU	7,9 NTU	≤ 100 NTU
Urânio	< 0,0020 mg/L	< 0,0020 mg/L	≤ 0,02 mg/L
Vanádio	< 0,020 mg/L	< 0,020 mg/L	≤ 0,1 mg/L
Zinco	< 0,040 mg/L	< 0,040 mg/L	≤ 0,18 mg/L

Fonte: Adaptado por 2 M´S, 2023.

Interpretação dos Resultados:

Para determinar a qualidade da água do Rio do Banho foram analisados os parâmetros e os resultados obtidos atendem a quase todos os parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 357 (CONAMA, 2005). Alguns deles são descritos a seguir.

Turbidez

A turbidez da água é um parâmetro crucial para avaliar sua qualidade, pois indica a presença de partículas em suspensão, como partículas inorgânicas, detritos orgânicos, algas, bactérias e plantas. Essas partículas podem afetar a entrada de luz no ambiente aquático, impactando diretamente a vida aquática e a qualidade da água para o consumo humano.

A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas e que exige manobras operacionais, como alterações nas dosagens de coagulantes e auxiliares nas estações de tratamento de águas. A erosão pode decorrer devido ao mau uso do solo em que se impede a fixação da vegetação. Este exemplo mostra também o caráter sistêmico da poluição. Alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e das algas.

Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disso, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreativo da água.

O gráfico apresentado evidencia que todos os pontos estudados estão em conformidade com as configurações estabelecidas pela Resolução nº 357 (CONAMA, 2005). É importante destacar que o valor máximo permitido, conforme essa resolução, é de 100 UNT. Nesse contexto, os resultados obtidos demonstram que os níveis de turbidez nas amostras estão dentro dos limites aceitáveis, reforçando o cumprimento das diretrizes ambientais previstas. Essa conformidade ressalta a qualidade da água em conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

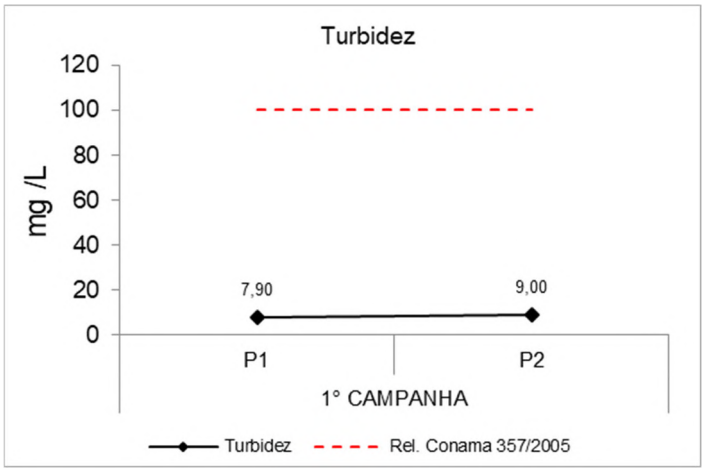


Gráfico 8.1. Turbidez.

Sólidos Totais (resíduos):

Os sólidos totais (TSS) e distribuídos (TDS) são intervalos importantes para avaliar a qualidade da água, pois podem indicar a presença de sólidos suspensos e distribuídos, respectivamente, em rios e lagos. Os sólidos totais permanecem na água após evaporação, secagem ou calcinação,

e podem ser seguros em excesso, afetando a vida aquática e a qualidade da água para consumo humano.

Por outro lado, os sólidos divididos são sólidos menores que 2 micrômetros, que podem ser minerais, sais, metais, entre outros, e podem afetar o crescimento das plantas aquáticas e a vida marinha em excesso ou deficiência. A medição dos sólidos totais e distribuídos é crucial para definir as condições ambientais e a qualidade da água. Os sólidos totais podem afetar o desempenho dos sistemas de filtração, equipamento essencial e sistemas de canalização, enquanto os sólidos distribuídos podem danificar os leitos de desova de peixes e reter nutrientes essenciais para a vida aquática.

No contexto das restrições relacionadas aos sólidos totais a Resolução nº 357 do CONAMA, datada de 2005. Nota-se, inicialmente, que a resolução mencionada não estabelece limites numéricos específicos para os sólidos totais. Em vez disso, adota uma abordagem mais aberta, focando a observação de que os resíduos sólidos devem estar "virtualmente ausentes".

Essa ausência de limites numéricos sugere uma flexibilidade na regulamentação, permitindo adaptação a diferentes cenários e condições ambientais. Além disso, destaca-se a ênfase na minimização dos resíduos sólidos, apontando uma abordagem mais qualitativa, na qual a presença desses resíduos deve ser reduzida ao ponto de ser praticamente inexistente.

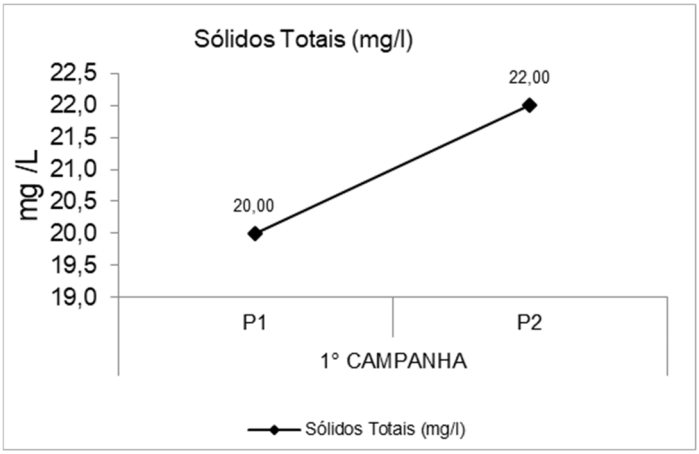


Gráfico 8.2. Sólidos totais.

Condutividade:

A condutividade é uma medida da capacidade de uma solução úmida de condução corrente elétrica devido à presença de íons. Essa propriedade varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, com a temperatura, com a mobilidade dos íons, com

a valência dos íons e com as concentrações reais e relativas de cada íon. A condutividade elétrica da água é um parâmetro importante que permite estimar o teor dos sais presentes na água. A medição da condutividade é essencial para avaliar a qualidade da água e é realizada com um equipamento chamado condutivímetro. A água é um meio que tem alta capacidade de condução de corrente elétrica, ou seja, tem alto grau de condutividade. A condutividade está relacionada com a presença de íons dissolvidos na água, sendo que quanto maior a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água.

No que diz respeito ao parâmetro de Condutividade, a Resolução nº 357 do CONAMA, de 2005, não estabelece limites numéricos específicos. Os resultados observados nos pontos amostrados foram de P01: 34,60 e P02: 35,00.

Esses dados específicos são uma base para avaliar a condutividade em ambos os pontos, fornecendo informações sobre as variações ao longo do tempo. A ausência de limites numéricos na resolução possibilita uma interpretação mais flexível desses resultados, permitindo a consideração do contexto específico e das condições ambientais envolvidas na análise do parâmetro de Condutividade.

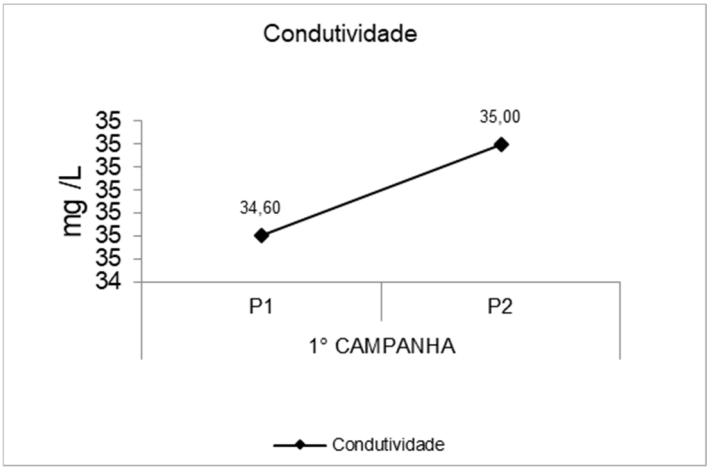


Gráfico 8.3. Condutividade.

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O termo pH (potencial hidrogeniônico) é uma medida quantitativa de acidez ou basicidade de soluções aquosas ou líquidas e é uma maneira de expressar a concentração do íon hidrogênio. As medidas de pH são de extrema utilidade, pois fornecem inúmeras informações a respeito da qualidade da água. (FARIAS, 2006).

O pH da água indica que ela é ácida, básica ou neutra. Valores em torno de 7 indicam água neutra, abaixo de 6 são considerados ácidos e acima de 8 são básicos. O potencial hidrogeniônico é influenciado pela quantidade de matéria orgânica a ser decomposta, onde a maior quantidade de matéria orgânica disponível resulta em menor pH, devido à produção de ácidos durante a decomposição (FARIAS, 2006).

Os resultados de pH obtidos indicam que ambos os valores estão dentro da faixa de concentração estipulada pela Resolução 357 do CONAMA, configuração como Classe II, as quais disposições aceitáveis entre 6 e 9. Especificamente, foram registrados os valores de P01: 6,89 e P02: 6,94, considerando assim um pH neutro.

Esses resultados atestam a conformidade das condições de pH com os padrões ambientais estabelecidos, ressaltando a neutralidade observada nos pontos amostrados. Tal conformidade é crucial para a avaliação da qualidade da água, evidenciando o alinhamento com as diretrizes definidas pela Resolução do CONAMA.

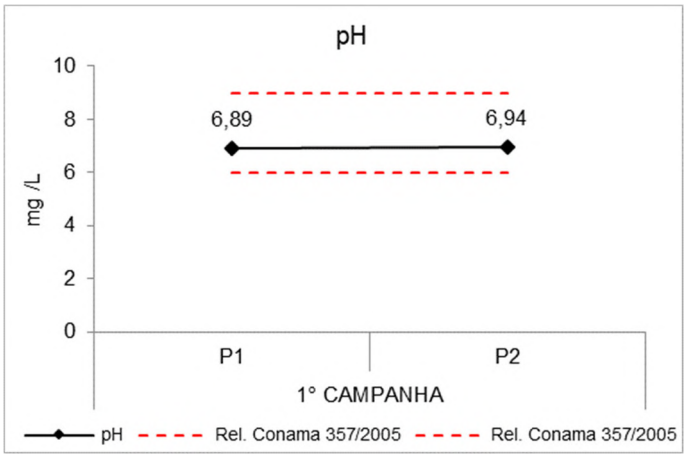


Gráfico 8.4. Potencial Hidrogeniônico (pH).

Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido é um dos parâmetros mais importantes na avaliação da qualidade da água, pois é fundamental para a manutenção e preservação da vida aquática. Este elemento provém do ar e da fotossíntese realizada pelas plantas verdes submersas, sendo essencial para a respiração de organismos aeróbios, como peixes, crustáceos e outros animais e vegetais aquáticos. A difusão do oxigênio na massa hídrica é um processo lento, mas pode ser acelerada pela homogênea e turbulência da água, fazendo com que os cursos d'água com maior velocidade ou com cachoeiras sejam mais oxigenados. O lançamento excessivo de compostos orgânicos

nos cursos d'água, como resíduos de setores e esgoto doméstico, pode provocar a alergia de organismos, cuja respiração causa a redução ou o consumo total do oxigênio distribuído na água.

Em relação aos resultados obtidos de Oxigênio Dissolvido na campanha, todos os pontos analisados atendem ao padrão estabelecido pela Resolução nº 357 (CONAMA, 2005). Vale ressaltar que o valor considerado para rios da classe II é maior ou igual a 5,0 mg/L de O2.

Estes evidenciam a qualidade garantida da água, em conformidade com os resultados das diretrizes da Resolução, que estabelecem critérios específicos para diferentes classes de corpos d'água. Uma concentração de Oxigênio Dissolvido igual ou superior a 5,0 mg/L O2 nos pontos específicos reflete a adequação aos padrões ambientais propostos para rios dessa classificação.

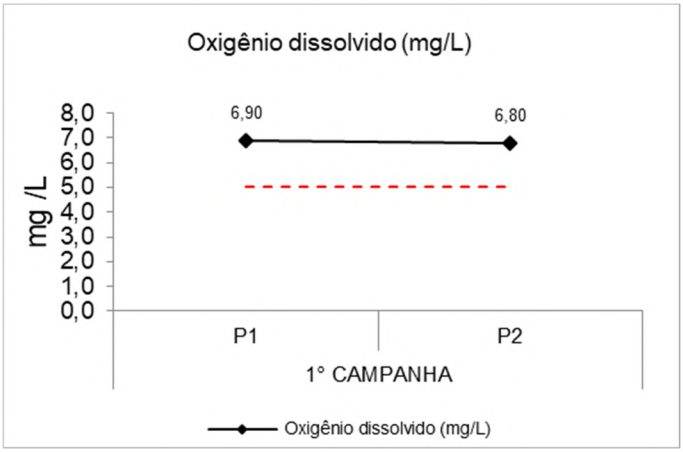


Gráfico 8.5. Oxigênio dissolvido.

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é definida como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas. Em laboratório, um período de cinco dias a uma temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO (FARIAS, 2006). A DBO avalia a quantidade de oxigênio dissolvido, em mg/L, que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica. Este parâmetro é crucial na avaliação da poluição da água, pois indica a quantidade de matéria orgânica presente e a capacidade de autodepuração do corpo d'água.

A análise da DBO é fundamental para monitorar a qualidade da água e avaliar a eficácia dos processos de tratamento em sistemas aquáticos e de saneamento. Ela fornece informações importantes sobre a carga de substâncias orgânicas presentes na água e a capacidade do corpo

d'água de se recuperar naturalmente da poluição. A DBO é um indicador importante para o planejamento e monitoramento de estações de tratamento de esgoto e para a gestão da qualidade da água em corpos d'água naturais, pois é um parâmetro de fundamental importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água, pois retrata, de uma forma indireta, o teor de matéria orgânica presente no mesmo.

Um elevado valor de DBO pode implicar num incremento da microflora presente na água e interferir no equilíbrio da vida aquática, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida, além de alterar o sabor e produzir odores desagradáveis (FARIAS, 2006).

O parâmetro estudado para DBO possui um limite previsto na Resolução nº 357 (CONAMA, 2005), que é menor que 5,0 mg O2/L. As análises das amostras indicam que todos os pontos amostrados estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Esses resultados demonstram a adequação dos níveis de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) aos padrões estabelecidos pela Resolução, evidenciando a qualidade aceitável da água nos pontos analisados . Isso reflete o compromisso com as diretrizes ambientais para preservação e manutenção da qualidade dos corpos d'água.

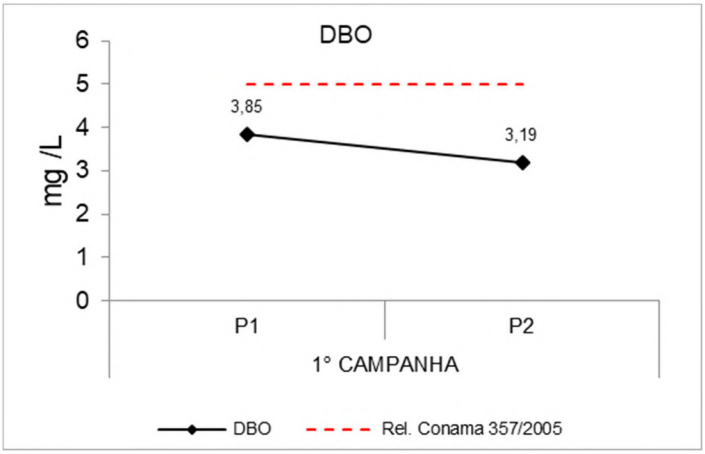


Gráfico 8.6. Demanda Bioquímica de Oxigênio.

DQO – Demanda Química de Oxigênio

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é um parâmetro que mede o consumo de oxigênio ocorrido durante a oxidação química da matéria orgânica em meio ácido, utilizando-se o dicromato de potássio como forte oxidante (FARIAS, 2006).

O valor obtido é uma indicação do teor de matéria orgânica presente na água, sendo um importante indicador de poluição em águas residuárias ou superficiais. O DQO é utilizado no

monitoramento de estações de tratamento para avaliar a contaminação de efluentes industriais e no controle operacional de tratamentos de esgotos, com o objetivo de avaliar o desempenho do sistema com base no atendimento aos padrões definidos em legislação. A DQO é um parâmetro complementar à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que mede a quantidade de oxigênio necessária para ocorrer a oxidação da matéria orgânica biodegradável. A DBO é um parâmetro que avalia a capacidade de autodepuração do corpo d'água, enquanto a DQO avalia a quantidade total de matéria orgânica presente na água, incluindo a fração inerte (FARIAS, 2006).

A Demanda Química de Oxigênio (DQO) não possui limites estabelecidos na Resolução nº 357 do CONAMA, de 2005. Essa informação destaca a ausência de valores específicos para o DQO na resolução, proporcionando uma compreensão clara da regulamentação em relação a esse parâmetro. Isso é crucial para a interpretação adequada dos resultados e a compreensão das condições da água conforme os padrões estabelecidos.

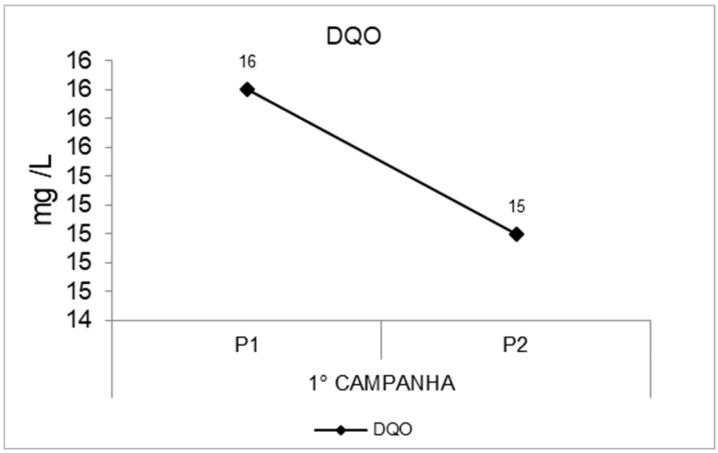


Gráfico 8.7. Demanda Química de Oxigênio.

Fósforo Total

O fósforo total (P) é um indicador do excesso de fósforo nas águas, pois se anexa aos sedimentos e está associado à poluição dos sedimentos. O fósforo é um nutriente essencial para as plantas e animais, mas em grandes quantidades nas águas pode causar a proliferação desenfreada de algas, limitando e esgotando o oxigênio para os peixes e outros organismos aquáticos.

Os elementos de esgotos domésticos contêm uma concentração significativa de fósforo, e esses níveis podem aumentar devido ao uso crescente de detergentes sintéticos nesses ricos. O fósforo desempenha um papel vital nos processos biológicos, sendo essencial para a reprodução e

características de organismos envolvidos no tratamento de resíduos industriais e domésticos. Esta presença excessiva de fósforos nos efluentes pode contribuir para a eutrofização dos corpos d'água. Nossos sistemas de tratamento de águas residuais, estratégias físicas, químicas e biológicas são empregados para remover ou fósforo, sendo os processos biológicos particularmente importantes, envolvendo micro-organismos que consomem matéria orgânica e fósforo, garantindo assim a eficiência na remoção desse nutriente e a preservação da qualidade ambiental.

Conforme estipulado pela Resolução nº 357 do CONAMA (2005), o limite previsto para fósforo em ambientes lóticos é de até 0,1 mg/L. Os resultados obtidos nos pontos amostrados estão em conformidade com as diretrizes ambientais aplicáveis.

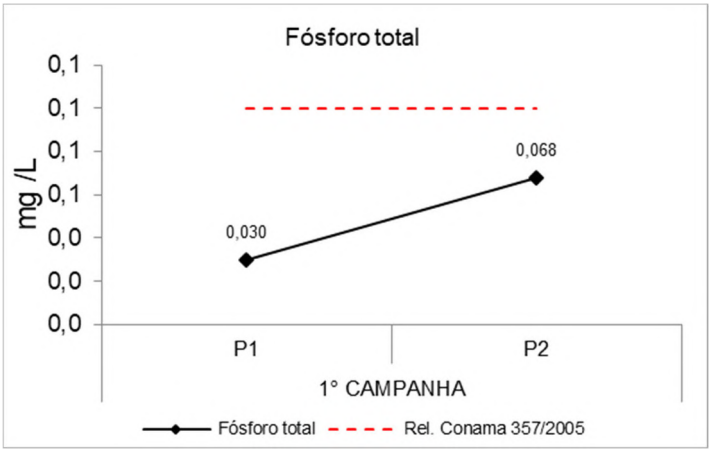


Gráfico 8.8. Fósforo Total.

Nitrogênio Total

Nitrogênio, juntamente com o Fósforo, desempenha um papel significativo no processo de eutrofização. O nitrogênio total é a soma de todas as formas de nitrogênio presentes em uma amostra, incluindo nitrogênio orgânico, amoniacal, nítrico e nitroso. O Nitrogênio Amoniacal, proveniente da composição da matéria orgânica, é uma substância não persistente e não cumulativa. Embora sua concentração seja geralmente baixa, não representando riscos fisiológicos para seres humanos e animais, grandes quantidades de amônia podem resultar em sufocamento de peixes. É essencial monitorar cuidadosamente os níveis de nitrogênio nas águas, dada sua contribuição potencial para alterações no equilíbrio ecológico através da eutrofização.

O Nitrato representa a forma predominante de nitrogênio nas águas. Concentrações de nitratos superiores a 5 mg/L indicam condições sanitárias inconsoláveis, uma vez que sua principal fonte é de jatos humanos e animais. Os nitratos têm o potencial de estimular o crescimento das plantas, favorecendo o florescimento de organismos aquáticos, como as algas. No entanto, em concentrações elevadas, isso pode desencadear o processo de eutrofização no corpo hídrico, impactando níveis de qualidade da água e o equilíbrio ecológico. O monitoramento cuidadoso dos níveis de nitratos é crucial para mitigar os efeitos adversos sobre os ecossistemas aquáticos.

O nitrito representa uma forma química de nitrogênio geralmente presente em quantidades mínimas nas águas superficiais, sendo mais prevalente em águas subterrâneas, dado que é assustador na presença de oxigênio, manifestando-se como uma forma de concentração. O íon nitrito pode ser aproveitado pelas plantas como fonte de nitrogênio. A detecção de nitritos na

água sugere a ocorrência de processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica. Essa presença pode ser indicativa de condições específicas no ambiente aquático, justificando uma atenção especial no monitoramento para avaliar e mitigar os possíveis impactos desses processos sobre a qualidade da água.

Este parâmetro, nitrogênio total, não possui um padrão estipulado na Resolução nº 357 do CONAMA (2005), ao contrário de outros parâmetros relacionados, como Nitrogênio Amoniacal, Nitrito e Nitrato, os quais possuem limites definidos para as formas de nitrogênio em águas naturais. Nos pontos amostrados, os resultados para o nitrogênio total foram inferiores a 1,0 mg/L.

Essa informação destaca a ausência de um limite específico para o nitrogênio total na resolução, ao mesmo tempo em que ressalta os valores obtidos nos pontos amostrados, fornecendo uma compreensão clara do estado desse parâmetro específico nas amostras analisadas.

Coliformes Termotolerantes:

As bactérias do grupo coliforme desempenham um papel crucial como indicadores primários de contaminação fecal. Este grupo abrange diversas bactérias, incluindo os gêneros Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactérias. A presença dessas bactérias em amostras de água, alimentos ou outros ambientes é frequentemente utilizada como um indicativo de possível contaminação por resíduos fecais, uma vez que esses microrganismos são comumente

associados ao trato intestinal de humanos e outros animais. O monitoramento preventivo do grupo coliforme desempenha, assim, um papel fundamental na avaliação da qualidade sanitária e na identificação de riscos potenciais à saúde pública.

Todas as bactérias coliformes possuem características distintivas, sendo gram-negativas manchadas e apresentando pressas não esporuladas, associando-se tanto às fezes de animais de sangue quente quanto ao solo. As bactérias coliformes fecais destacam-se por sua notável atividade reprodutiva a 44,5ºC e pela habilidade de fermentar açúcares. A utilização da bactéria coliforme fecal como indicador de poluição sanitária revela-se mais significativa do que o uso da bactéria coliforme "total", devido à restrição das bactérias fecais ao trato intestinal de animais de sangue quente.

A determinação da concentração de coliformes assume importância crucial como parâmetro indicativo da possível presença de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifóide, desinteria bacilar e cólera. Esse controle rigoroso da concentração de coliformes oferece uma avaliação mais precisa da segurança sanitária, contribuindo assim para a prevenção de riscos à saúde pública associados à qualidade da água.

O parâmetro analisado para Coliformes Termotolerantes tem um limite estabelecido de menor ou igual a 1.000 NMP/100mL, conforme determinado pela Resolução nº 357 do CONAMA (2005) para rios de Classe II. Os resultados obtidos nos pontos de amostragem (P01: 110 e P02: 350 NMP/100 ml) encontram-se dentro dos parâmetros previstos pela legislação como indicado no gráfico abaixo.

Esses resultados indicam a conformidade da qualidade da água com os padrões ambientais definidos para Coliformes Termotolerantes, conforme especificado pela Resolução do CONAMA. Essa conformidade é essencial para garantir a integridade dos corpos d'água e da saúde pública associada ao uso desses recursos.

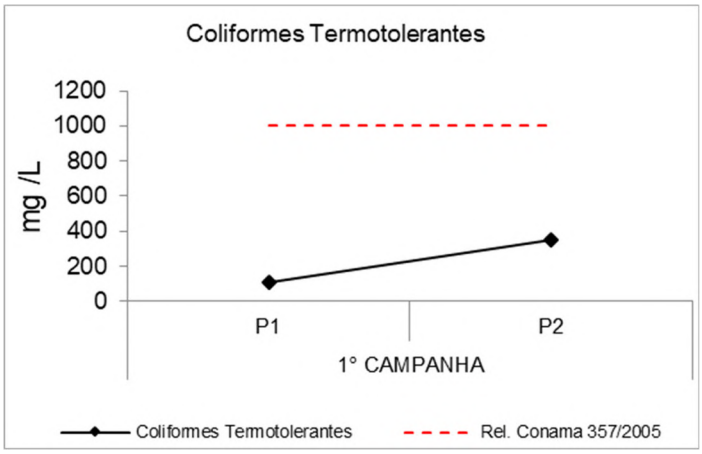


Gráfico 8.9. Coliformes Termotolerantes.

Clorofila-a

A clorofila-a, um pigmento presente em todos os grupos de vegetais e em outros organismos autotróficos, é comumente utilizada como indicador de biomassa fitoplanctônica em ambientes aquáticos (CETESB, 2021). Sua aplicação como indicador de biomassa fitoplanctônica destaca-se na avaliação do crescimento de algas e cianobactérias, especialmente em contextos de enriquecimento por nutrientes, notadamente nitrogênio e fósforo, conhecidos como eutrofização (CETESB, 2021).

A clorofila-a, representando de 1 a 2% do peso seco das algas planctônicas, conforme a presença de diferentes espécies (APHA, 2014), assume um papel crucial como variável indicadora do estado trófico de ambientes aquáticos. Além disso, ela se revela como uma ferramenta útil na avaliação de danos causados por contaminantes orgânicos e inorgânicos, bem como por outros distúrbios ambientais. Essa abordagem, centrada na clorofila-a, oferece uma perspectiva eficaz na monitorização e preservação da qualidade dos ecossistemas aquáticos.

O parâmetro estudado para Clorofila possui um limite previsto na Resolução nº 357 do CONAMA (2005), estabelecido em menor ou igual a 30 µg/L para a Classe II. As análises das amostras revelaram valores inferiores a 0,30 µg/L em ambos os pontos amostrados.

Esses resultados indicam que a concentração de Clorofila se encontra muito abaixo do limite estabelecido pela legislação ambiental. Essa conformidade ressalta a boa qualidade da água nos pontos analisados em relação a esse parâmetro específico.

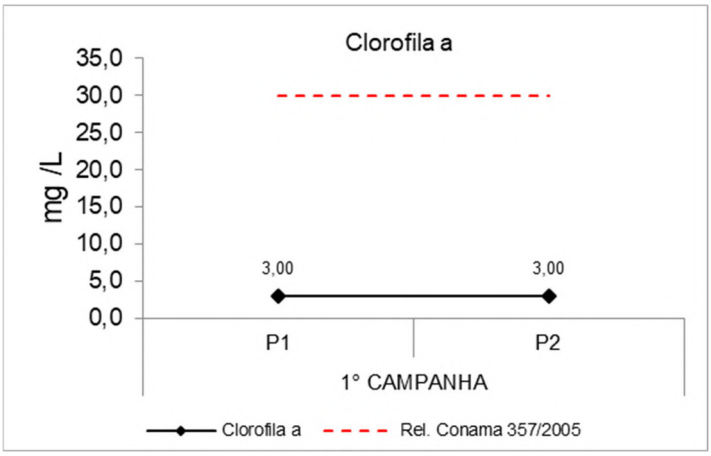


Gráfico 8.10. Clorofila – a.

Temperatura da Água e Ambiente

A variação de temperatura é um componente essencial do regime climático normal, manifestando-se em corpos d'água naturais por meio de flutuações sazonais e diurnas, além da estratificação vertical. A temperatura da água é sensivelmente influenciada por diversos fatores, incluindo latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxas de fluxo e profundidade. Anomalias na temperatura dos corpos d'água frequentemente são atribuídas a descargas industriais, como aquelas provenientes de indústrias canavieiras e usinas termoelétricas.

No meio aquático, a temperatura desempenha um papel fundamental no controle, influenciando uma série de intervalos físico-químicos. À medida que a temperatura for elevada de 0 a 30ºC, observa-se uma redução na particularidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização. Simultaneamente, a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam, assim como a solubilidade com o aumento da temperatura. Essas interações ressaltam a importância crítica de monitorar e compreender as variações térmicas em corpos d'água, particularmente em face das potenciais fontes antropogênicas de aquecimento, para preservar a saúde ecológica desses ambientes.

Além disso, a temperatura da água influencia diretamente as atividades biológicas e o crescimento, governando os tipos de organismos que podem viver ali. A água fria contém mais oxigênio dissolvido do que a água quente, mas alguns compostos são mais tóxicos para a vida aquática em temperaturas mais elevadas. A relação entre a temperatura, a oxigênio distribuída e a profundidade é crucial para compreender a biodiversidade aquática.

As medições de temperatura podem ser realizadas por meio de amostragem simples de mercúrio ou dispositivos mais avançados, como o "Termistor", capaz de registrar diretamente a temperatura em diferentes profundidades na coluna d'água. Todas as medidas foram feridas no local de coleta. Os resultados indicam uma temperatura de 19,3 ºC para o ponto 01 e 19,5 ºC para o ponto 02.

Essas aferições fornecem informações cruciais sobre a temperatura térmica na área de coleta, sendo essenciais para compreender o ambiente aquático e seus possíveis impactos nos ecossistemas locais.

Resultados do Cálculo do IQA:

Neste estudo, o Índice de Qualidade da Água (IQA) foi calculado considerando nove parâmetros limnológicos essenciais, a saber: oxigênio dissolvido, DBO, coliformes termotolerantes, pH, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez e sólidos totais. Os valores do IQA para os pontos amostrados são apresentados a seguir, seguindo uma metodologia previamente delineada. Essa abordagem abrangente leva em consideração a contribuição conjunta desses parâmetros, proporcionando uma avaliação mais abrangente da qualidade da água em questão.

Os resultados das análises indicaram que a qualidade da água nos dois pontos amostrados está definida como "Boa". Esta avaliação sugere boas condições e a integridade adequada do ambiente, especialmente nos pontos específicos de coleta. Esses dados são indicativos positivos do estado geral da água nesses pontos específicos.

Tabela 8.12 Resultados do IQA por ponto de coleta.

PONTO	IQA	CLASSIFICAÇÃO
Campanha 01		
P01	75	Boa
P02	71	Boa

Fonte: 2 M´S Assessoria, 2023.

Resultados do Cálculo do IET

O Índice de Estado Trófico (IET) foi empregado com o objetivo de classificar os locais amostrais em diferentes graus de trofia, avaliando a qualidade da água em relação ao enriquecimento por nutrientes e seu impacto associado ao crescimento excessivo de algas. O IET fornece uma avaliação abrangente do estado trófico de um corpo hídrico, onde resultados mais elevados indicam uma condição trófica mais degradada.

Este índice considera duas variáveis principais: o fósforo total e a clorofila a. A clorofila a, sendo um indicador direto da atividade fotossintética, está diretamente relacionada à quantidade de algas presentes no manancial. É sabido que tensões excessivas de algas podem desencadear processos de eutrofização. Os fatores que afetam o aumento dessas algas são diversos, abrangendo desde a presença de nutrientes até a disponibilidade de luz, temperatura e pH. A compreensão desses elementos é essencial para uma avaliação holística do estado trófico da água e a implementação de estratégias de gestão ambiental.

Os resultados das análises de água realizadas no Rio do Banho indicam que as condições da água se enquadram como "mesotróficas" em ambos os pontos de coleta avaliados.

Essa classificação é crucial para a avaliação do estado ecológico dos corpos d'água, pois oferece uma compreensão sobre a qualidade da água e a biodiversidade aquática. Comumente, ambientes mesotróficos apresentam uma abundância significativa de nutrientes, propiciando o crescimento do fitoplâncton e resultando em uma produção primária moderada de microalgas. Essas informações são fundamentais para compreender o equilíbrio ecológico e a saúde do ecossistema aquático em questão.

Tabela 4.1.8 Resultados do IET por ponto de coleta.

PONTO	IET	CLASSIFICAÇÃO
Campanha 01		
P1	54,99	Mesotrófico
P2	57,11	Mesotrófico

Fonte: 2 M´S, 2023.

Usos da Água:

O Rio do Banho destaca-se como um dos principais rios do estado do Paraná devido ao regime pluviométrico regional, à densidade de drenagem e à declividade do rio, conferindo-lhe um notável potencial para a geração de hidroeletricidade. Apesar do reduzido número de usos consuntivos ao longo de seu curso, o empreendimento MGH Camilotti, sendo uma central geradora de energia de desvio d'água, não possui capacidade de armazenamento de água, o que não afeta a disponibilidade quantitativa do recurso hídrico na região.

É crucial observar que eventuais conflitos ou impactos decorrentes do uso da água podem surgir no Trecho de Vazão Reduzida, onde há uma derivação de água do rio para o sistema de adução e geração, com posterior retorno integral da vazão aduzida ao rio através do canal de fuga do

empreendimento. Entretanto, vale ressaltar que para o Trecho de Vazão Reduzida da MGH Camilotti não há interferência nos usos da água.

No que diz respeito aos usos da água na bacia do Rio do Banho, não foram identificados pontos de coleta para inspeção ou consumo nas propriedades. Entretanto, nas proximidades de locais específicos, como o barramento e a casa de força, existem acessos ao rio destinados ao uso recreativo por parte da população. O monitoramento cuidadoso dessas atividades é essencial para garantir a sustentabilidade do ecossistema aquático e o equilíbrio entre os diferentes usos da água na região.

Alteração nos Usos da Água:

A implantação da Minigeradora Hidrelétrica (MGH) não impactará os usos da água a montante, uma vez que esse tipo de empreendimento não possui reservatório. Devido à natureza do fio d'água da CGH, que não envolve o armazenamento significativo de água, a disponibilidade do recurso hídrico a montante do projeto não será afetada. Isso significa que as atividades e usos da água na região acima da MGH continuarão conforme antes da implantação do empreendimento.

Essa característica é relevante para minimizar potenciais conflitos relacionados à alteração do regime hídrico e permite uma operação que considera mais diretamente as condições naturais do rio, especialmente em comparação com empreendimentos que envolvem a criação de grandes reservatórios. No entanto, é fundamental monitorar e gerenciar cuidadosamente os impactos locais específicos e garantir a conformidade com as regulamentações ambientais para garantir a sustentabilidade da biodiversidade aquática e a coexistência harmoniosa com as comunidades locais.

Apenas foram conhecidos usuários com outorga na área de influência indireta do empreendimento, onde o uso predominante da água é direcionado para o aproveitamento hidrelétrico, seguido por usos industriais, agropecuários e saneamento. Esses usuários não serão afetados pela implantação do empreendimento, e, portanto, não está prevista nenhuma alteração nos padrões de uso da água existentes ao longo do Rio do Banho. Na tabela abaixo, encontra-se uma avaliação de cada variável e atributo do impacto ambiental, proporcionando uma visão abrangente das considerações ambientais relacionadas à implementação do projeto.

Alteração na Qualidade das Águas:

As obras civis podem resultar em especial um aumento na turbidez da água, principalmente devido ao carregamento de solo ocasionado pela movimentação de terra nas margens e no leito do rio. Esta situação pode ser agravada durante períodos de chuvas intensas, podendo acarretar problemas nas trocas gasosas e, consequentemente, causar alterações na estrutura trófica. Esse cenário tem o potencial de prejudicar especialmente a macrofauna aquática.

Durante a entrega de solo associada às obras, partículas finas podem ser transportadas para a água, aumentando a turbidez. Isso não afeta apenas a visibilidade na água, mas também influencia processos biológicos essenciais, como a respiração dos organismos aquáticos. Em épocas de chuvas intensas, o escoamento superficial pode transportar sedimentos para o rio, intensificando esse efeito.

A turbidez elevada pode interferir na capacidade dos animais aquáticos em capturar alimentos e afetar variedades do habitat, influenciando a qualidade geral do ambiente aquático. Portanto, medidas preventivas e práticas de gestão ambiental devem ser inovadoras durante as obras civis para minimizar esses impactos e preservar a saúde da biodiversidade aquática.

Durante a fase de desvio do rio, há o potencial de formação de poças no trecho de vazão reduzido do Rio do Banho, o que pode resultar na retenção de peixes e, consequentemente, aumentar as taxas naturais de mortalidade nas populações afetadas. Nesse contexto, serão aprovadas medidas de controle específicas durante a fase de obras, com o objetivo de mitigar esse impacto.

Modificações na qualidade da água podem ocorrer tanto na fase de implantação quanto na operação do projeto. Durante a fase de implantação, atividades como a construção de ensecadeiras e barragem, a exploração de áreas de empréstimo, a construção de estradas e acessos podem resultar no transporte de sedimentos para os corpos de água. Isso pode levar a um aumento na turbidez e às modificações nas características fisiográficas do rio devido ao assoreamento.

Essa situação pode se agravar especialmente durante épocas de chuvas mais intensas, podendo acarretar problemas nas trocas gasosas na água e, consequentemente, provocar alterações na estrutura trófica. Essas mudanças podem ter impactos relacionados à macrofauna aquática, afetando a ecologia e o equilíbrio do ecossistema aquático.

Para minimizar esses efeitos adversos, serão adotadas medidas preventivas e de controle durante a fase de implantação. Isso pode incluir a instalação de dispositivos de contenção de sedimentos, práticas de revegetação para estabilização do solo e o monitoramento constante das condições da água. A atenção cuidadosa a esses fatores é crucial para garantir a integridade ambiental do Rio do Banho durante todas as fases do projeto.

Na fase de operação, com a formação do reservatório, ocorre a transição do ambiente lótico para lêntico, desencadeando mudanças profundas nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial. Essa transformação resulta em uma diminuição da disponibilidade de oxigênio distribuído (OD) na água, impactando a autodepuração de diversas substâncias. Essa redução de OD pode ser exacerbada pelo aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) devido ao transporte de matéria orgânica proveniente do alagamento de biomassa vegetal e pela contaminação por efluentes, incluindo coliformes fecais.

Esse cenário compromete a qualidade da água e prejudica a comunidade biótica local, especialmente a ictiofauna. Além disso, o barramento propicia a retenção de nutrientes e sedimentos, influenciando tanto a área a jusante do barramento como o próprio reservatório. Essas mudanças podem resultar em alterações significativas na qualidade da água e na regulamentação de macrófitas.

Os desafios descritos têm implicações diretas na utilização da água e na saúde do ecossistema aquático. Portanto, a implementação de medidas de mitigação e monitoramento contínuo são essenciais para atenuar esses efeitos adversos. A gestão cuidadosa desses aspectos é crucial para garantir a sustentabilidade do reservatório do Rio do Banho e minimizar os impactos negativos sobre a fauna e a flora aquáticas.

Estes aspectos devem ser monitorados seguindo-se as recomendações presentes nos programas ambientais.

Proliferação de Algas e Macrófitas Aquáticas:

Como não haverá formação de reservatório e ao longo da operação da Minigeradora Hidrelétrica (MGH) Camilotti, não haverá alteração significativa no regime hídrico do Rio do Banho. Com esse arranjo não haverá uma transição ambiental notável, transformando o ambiente originalmente lótico (rio) em um ambiente lêntico (lago). Com isso não irá favorecer

o desenvolvimento de algas e macrófitas aquáticas além do que já ocorre naturalmente no percursos do Rio do Banho.

Apesar do arranjo não conter a formação de reservatório, o Trecho de Vazão Reduzida vai sofrer mudanças pois parte da água vai ser direcionada para o canal. O aumento nos nutrientes e o aumento na velocidade da água podem favorecer o desenvolvimento de algas e macrófitas aquáticas. No entanto, a preocupação central concentra-se nas proliferações de algas tóxicas, especialmente durante os períodos mais quentes do ano e em condições de estiagem. Essas florações representam uma ameaça significativa para os usos múltiplos da água no reservatório e a jusante deste. A presença de algas tóxicas não compromete apenas a qualidade da água, mas também pode ter impactos adversos na saúde humana, na fauna aquática e nos ecossistemas locais. Portanto, é essencial implementar medidas preventivas e de controle para mitigar os riscos associados a essas condições e preservar a integridade ambiental da região.

Após a conclusão da construção da barragem, a qualidade da água pode sofrer impactos adicionais devido à redução da vazão remanescente que se estende desde o desvio da água até a casa de força. Nessa área específica, o aumento da profundidade e as condições de iluminação aperfeiçoaram um ambiente propício ao desenvolvimento de algas tóxicas. A redução da vazão pode intensificar a concentração de nutrientes, exacerbando o potencial para a proteção dessas algas específicas. Portanto, é crucial implementar estratégias de monitoramento rigorosos e medidas de gestão para minimizar os impactos negativos na qualidade da água, garantindo a preservação da saúde dos ecossistemas aquáticos e a segurança dos usos múltiplos da água na região.

A implementação de práticas de monitoramento, medidas preventivas e uma gestão ambiental criteriosa são cruciais para atenuar os impactos adversos mencionados. Essas ações desempenham um papel fundamental na garantia da sustentabilidade do ecossistema aquático, na preservação da qualidade da água e no equilíbrio dos usos múltiplos dos recursos hídricos na área do reservatório e na jusante. Ao adotar uma abordagem proativa, é possível promover não apenas a saúde ambiental, mas também a segurança contínua dos serviços ecossistêmicos e a harmonização dos interesses diversos relacionados à utilização da água, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável da região.

Conclusão:

A avaliação da qualidade da água, por meio de índices como o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice de Estado Trófico (IET), é fundamental para compreender o estado dos corpos hídricos. Essas revisões, ao incorporar parâmetros físicos, químicos e biológicos, proporcionam uma visão abrangente da saúde dos recursos hídricos. Neste estudo, foram consideradas oxigênio total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, pH, nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez e sólidos totais para a determinação do IQA e do IET. Os resultados revelaram um IQA resultaram em águas de qualidade “Boa” e IET resultaram em águas consideradas “Mesotróficas”. Os demais parâmetros físico-químicos da água apresentaram índices dentro da normalidade, não comprometendo a poluição das águas.

Portanto, a utilização desses índices possibilita uma avaliação mais precisa e holística da qualidade da água, permitindo a implementação de estratégias e políticas direcionadas para a preservação e melhoria desse recurso. Isso é crucial para garantir a sustentabilidade hídrica e a proteção dos ecossistemas aquáticos.

Usos da água:

Para conhecimento dos usos da água nas áreas de influência do empreendimento foi realizado levantamento de usos outorgados (usos atuais) e em tramitação (estimativa de usos futuros) no banco de dados do Instituto Água e Terra.
Em consulta preliminar ao site do Instituto das Águas do Paraná, nenhuma outorga para uso consultivo foi encontrada que restrinja a disponibilidade hídrica para o eixo da MGH Camilotti.

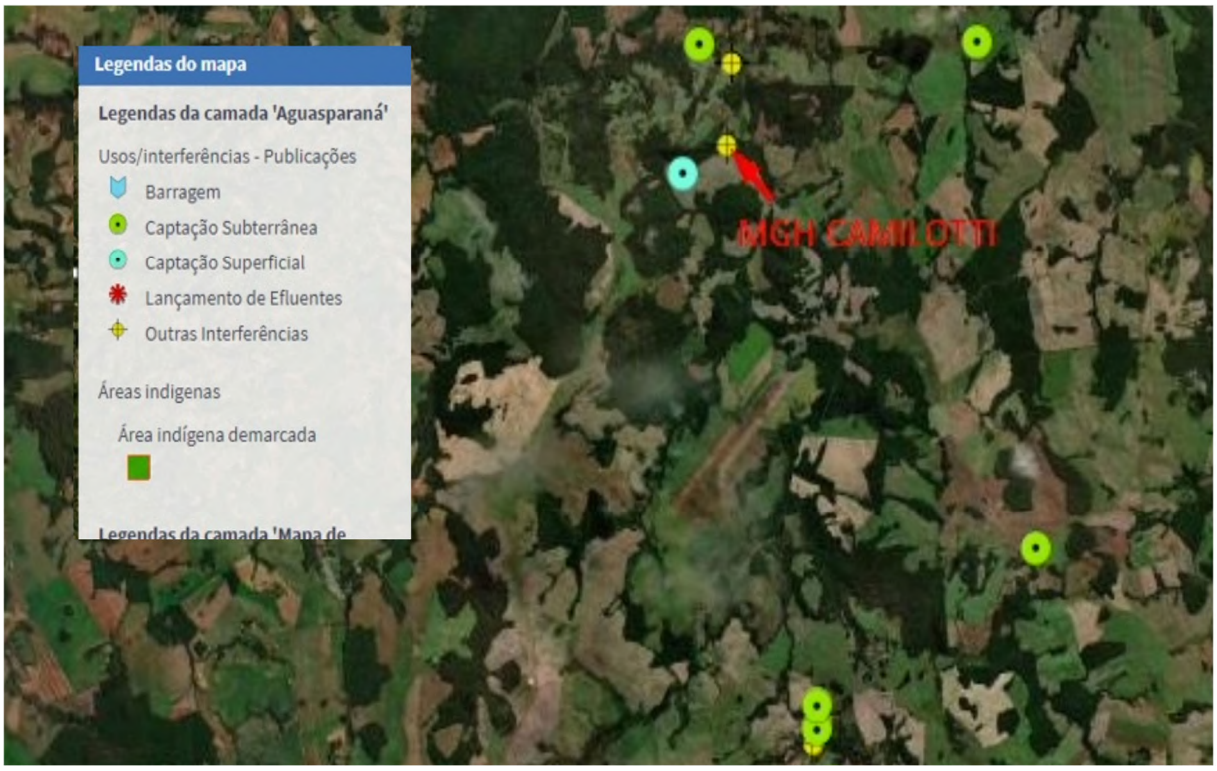


Figura 8.16 Outorgas de Água na área de influência da MGH Camilotti. Fonte: Sistema de Informações para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos – SIGARH.

Sedimentos:

A ocupação humana, supressão de vegetação, atividades agrícolas e mineração contribuem, de maneira geral, para o aumento de processo erosivos e, consequentemente para o aumento de sedimentos suspensos nos rios.

A barragem cria um obstáculo para os materiais que são arrastados pelo fundo do rio, ocasionando o acúmulo destes sedimentos no reservatório, diminuindo seu volume total de armazenamento. O transporte e decantação de sedimentos dependem de uma vasta gama de Fatores, sendo que em muitos casos implicam em prejuízos ao modificar as condições de contorno do reservatório, pela ocupação do volume útil destinado para a geração hidrelétrica.

A exploração econômica das terras, principalmente, pela agricultura, pecuária e mineração tem contribuído para o incremento das descargas sólidas, modificando, inclusive, as condições de fluxo pelo assoreamento provocado em trechos de menor declividade, onde a diminuição da velocidade do escoamento propiciando o depósito dos sedimentos.

A implantação e proteção das matas ciliares e áreas de preservação permanente – APP são condicionantes importantes no sentido da compensação do tempo de concentração hidrográfico e a descarga de sedimento aportada ao curso d'água.

Áreas úmidas ou alagáveis:

De acordo com os dados registrados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, SNIRH, as áreas de influência da MGH Camilotti, não apresentam registros de cheias, inundações, entre 2003 e 2016.

8.1.2.2. Águas subterrâneas:

As águas subterrâneas são parte integrante do ciclo hidrológico, que correspondem a aproximadamente 97% de toda a água potável disponível na terra, presente nos espaços existente entre os grânulos minerais e fissuras das rochas denominadas como aquíferos. Os aquíferos são extratos ou formações geológicas de material permeável que permite o armazenamento e transmitem quantidades significantes de água (SEMA, 2020).

De acordo com o mapa das unidades aquíferas do estado do Paraná SEMA, (2020), a futura MGH Camilotti está localizada no Aquífero Serra Geral Sul, conforme apresenta a imagem abaixo.

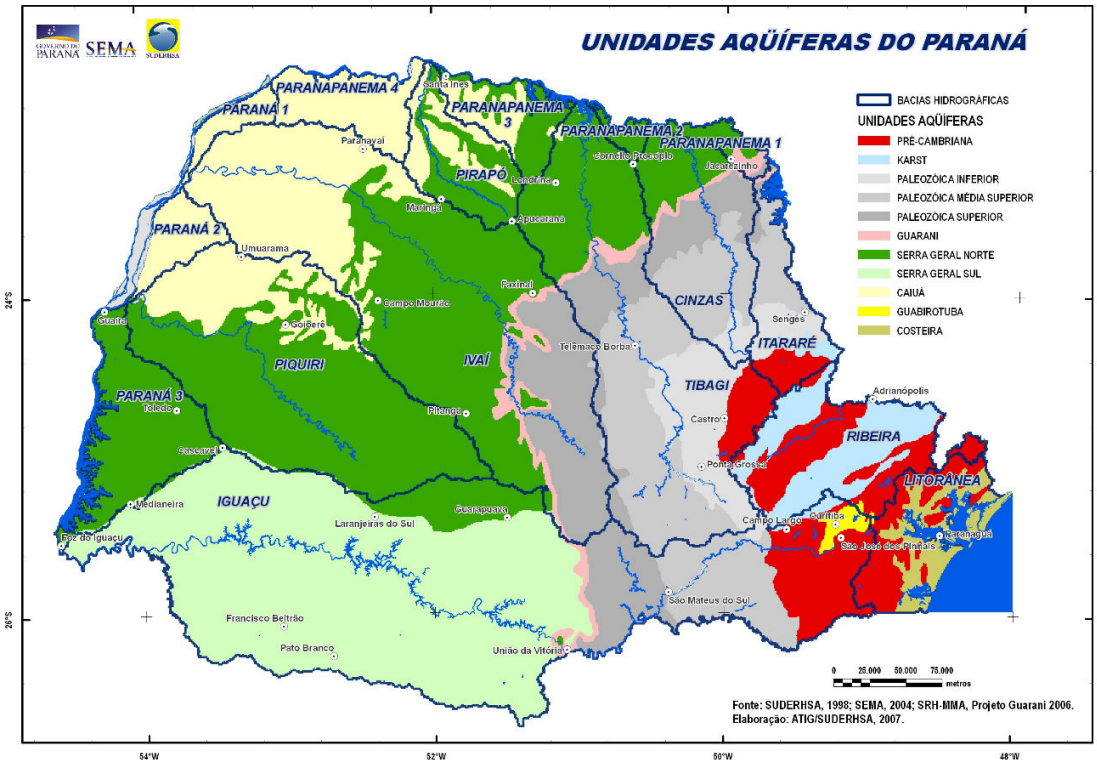


Figura 8.17 Unidades Aquíferas do Paraná. Fonte: SUDERHSA, 1998.

Além desta unidade, existe a Unidade Aquífera Guarani, subjacente ao Aquífero Serra Geral e que possui aspecto confinado e possui considerável importância na região. Constituída por rochas sedimentares Jurássicas da Formação Botucatu e Triássicas da Formação Pirambóia. Estas rochas correspondem a pacotes de estratos eólicos e flúvio-lacustres, sotopostos às rochas vulcânicas basálticas do Grupo Serra Geral. Embora os arenitos destas formações apresentem boa condutividade hidráulica, boa parte do aquífero encontra-se confinado, principalmente pelas camadas sobrejacentes de basaltos.

O aquífero Serra Geral é formado por rochas impermeáveis originadas por derrames basálticos da Formação Serra Geral e intrusões diabásicas, dessa forma, a produção de águas subterrâneas ocorre somente ao longo de falhas e fraturas das rochas e intercalação com rochas mais permeáveis (CETESB, 2022).

O contato com a Unidade Aquífera Serra Geral, sotoposto à Unidade Aquifera Guarani, faz com que a geometria deste apresente variações consideráveis com relação a geometria e compartimentação estrutural assim como apresenta (ATHAYDE et al. 2012). Assim, este aquífero é de natureza granular e possui como características hidrodinâmica alta permeabilidade e porosidade.

A recarga do Aquífero Serra Geral é através da precipitação pluvial sobre os solos basálticos, que vão atingir as regiões fissuradas da rocha matriz. Ocorre também um grande troca de água com o aquífero Bauru, localizado a montante, e com o aqüífero inferior, constituído pelos arenitos Botucatu e Pirambóia. Já as áreas de drenagem são principalmente nos rios pertencentes a esse aquífero (CETESB, 2022).

Análises dos recursos hídricos:

Conforme mencionado na descrição do empreendimento a MGH Camilotti, não vai causar a sobreelevação d'água atual, ou seja, não será necessário a formação de reservatório/lago. A captação se dará pelo desvio de água.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) enquadrou-se como Boa Qualidade para ambos os pontos P01 Captação e P02 Jusante da Casa de Força. Quanto ao Índice de Estado Trófico (IET) apresentou-se Mesotrófico para os dois pontos analisados, demonstrando assim a qualidade do Rio do Banho. Todos os parâmetros analisados apresentaram resultados adequedos aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

Dessa forma não foi identificado na área de influência direta e indireta nenhum fonte de carga poluidora, que possa causar a eutrofização do reservatório existente e considerando o resultado da qualidade da água, pode considerar que a MGH não vai criar um ambiente favorável para proliferação de macrófitas.

Apesar de todos os parametros apresentarem resultados dentro dos limites estabelecidos, é necessária a realização de monitoramento dos mesmos ao longo da operação do empreendimento, afim de garantir a qualidade da água em todo o processo, também serão realizadas orientações aos moradores sobre os cuidados e deveres de cada um sobre os usos da água bem como das margens do Rio do Banho.

Prognósticos – Meio Físico:

O suprimento de energia é considerado um dos fatores essenciais para o desenvolvimento humano, econômico e social, pois é através deste que obtemos a energia mecânica, térmica e luminosa necessárias para as ações humanas.

Com o passar dos anos, notou-se a existência de uma grande problemática ambiental resultante do esgotamento dos recursos naturais, da degradação e da poluição ambiental, um cenário acarretado pelo crescimento populacional aliado à busca por conforto, a produção de bens de consumo e serviços.

Neste sentido, adotam-se sistemáticas para avaliação e quantificação das alterações do meio causadas pelo empreendimento, tanto positivas quanto negativas, durante as fases de instalação, operação e desativação, na busca de uma orientação para a sustentabilidade do negócio e a preservação do meio.

Descaracterização das condições geológicas:

A construção de uma MGH, mesmo sendo de pequeno porte, altera algumas condições geológicas do ponto de vista mecânico, principalmente condições estáticas das formações rochosas, com aumentos e diminuições de tensões em virtude da implantação da estrutura do barramento e da massa de água do reservatório, ou devido ao desmonte e retirada de material rochoso em alguns locais como é o caso das escavações obrigatórias na fase inicial da obra.

A MGH Camilotti, não vai causar impactos na geologia em decorrência da formação do reservatório.

As pequenas alterações na geologia para a preparação do local onde será edificada a casa de força, a barragem e as estruturas auxiliares, deverão ser feitas de forma a prevenir o surgimento de focos de perturbações geotécnicas.

Mudança da paisagem:

A implantação da MGH implica em diversas alterações da paisagem física na ADA e em seu entorno decorrentes da modificação antrópica que será imposta para comportar a MGH. As principais alterações que podem ser observadas serão oriundas das escavações em solo e rocha, áreas de aterro, reconformação e adequação de taludes, exploração de jazidas minerais, edificação de estruturas, supressão da vegetação, e reestabelecimento da vegetação.

Outras alterações são temporárias, como na área do canteiro de obras, estradas de acesso, que devem ser recuperadas posteriormente para integração paisagística ao contexto local, considerando minimamente as características da área previamente às alterações.

Instabilidade de taludes:

A estabilidade de encostas e margens fluviais está associada principalmente à velocidade de fluxo do curso d'água, que aumenta com o nível do canal fluvial. Desta forma, a formação do reservatório e as variações do nível d'água durante a fase de operação podem modificar o equilíbrio das encostas, aumentando a taxa de erosão marginal. Este processo é intensificado quando atuante sobre materiais inconsolidados, como colúvios e regiões em que houve a retirada da cobertura vegetal como é caso da MGH Camilotti. Entretanto, considerando a pequena representatividade do empreendimento quanto à extensão das margens e alteração do fluxo hídrico do rio a erosão marginal é pouco expressiva.

Na fase de construção da MGH, será necessário realizar atividades de limpeza, supressão da vegetação e escavação da área. Todas essas atividades podem ocasionar a criação de taludes e consequentemente a instabilização dos mesmos, portanto ao final da obra, estes taludes devem estar estáveis e regulares.

Desenvolvimento de processos erosivos:

A aceleração de processos erosivos ocorre, principalmente, em função da exposição direta dos solos aos fatores climáticos associados a condições de exposição e movimentação de solo, uma vez que as obras para instalação da MGH envolvem escavações, detonações, retirada da cobertura vegetal e aterramento.

A partir da retirada da cobertura vegetal, parte da camada superficial do solo é também removida, o que pode fragilizar o solo, levando à deflagração de processos erosivos. Este solo erodido poderá ser carreado e atingir os corpos hídricos do entorno da área do empreendimento, aumentando a carga de sedimentos dos mesmos e contribuindo para os processos de assoreamento.

Desta forma é evidente a importância da utilização de técnicas que visem à prevenção e o controle destes processos, uma vez que as obras de implantação da PCH acarretam, inevitavelmente, o desenvolvimento de potenciais erosivos de proporções variáveis.

Comprometimento de jazidas minerais:

Durante a instalação do empreendimento serão utilizados materiais oriundos das escavações obrigatórias à implantação da MGH, que é capaz de atender a quantia de materiais a ser aplicado nos aterros da obra, a exemplo dos utilizados na construção das ensecadeiras. Os agregados graúdos que serão utilizados na obra podem ser oriundos de jazida especifica a ser explorada ou advindos das escavações obrigatórias do túnel adutor. As ensecadeiras serão construídas com solo argiloso importado de jazida identificada próximas ao empreendimento, podendo ser utilizado o material proveniente das escavações obrigatórias da obra, desde que sejam devidamente selecionados. Conforme já mencionado no estudo na área de influência direta da usina, não ocorrem quaisquer títulos minerários.

Propagação de vibrações:

As atividades de construção em geral podem gerar vibração no substrato geológico, a depender dos equipamentos e métodos empregados, a qual se propaga e tende a diminuir em intensidade conforme a distância da fonte geradora. Na fase de implantação da MGH Camilotti, em algum momento das etapas construtivas, irá promover a propagação de vibrações em seu entorno imediato, sobretudo nas fases de terraplenagem (tráfego de veículos e equipamentos pesados causará barulho e vibrações no solo), implantação de vias de acesso e detonações.

Alteração da fertilidade do solo:

Neste impacto estão agrupadas às alterações promovidas na fertilidade do solo (NPK, matéria orgânica, pH, micronutrientes); impermeabilização; aumento da temperatura do solo; acidificação do solo (pH); decomposição acelerada dos componentes orgânicos, da microflora e microfauna do solo pela radiação solar.

A alteração das condições naturais de fertilidade e físico-químicas do solo ocorre em função da movimentação de material de escavações e aterros, trânsito de maquinários, retirada da cobertura vegetal e da própria instalação das estruturas do empreendimento.

A impermeabilização do solo na área diretamente afetada ocorre devido a compactação do solo ocasionada pela intensa movimentação de máquinas, esse processo implica na diminuição da capacidade da água de infiltrar no solo.

Durante a construção da MGH, os solos da Área de Influência Direta, podem receber substâncias que alteram o pH do solo como cal, cimento, entre outros, essas substâncias podem melhorar a fertilidade do solo, mais a adição em excesso pode causar a acidificação.

A supressão de vegetação poderá ocasionar a alteração da temperatura do solo, pois as áreas sem cobertura vegetal ficam sujeitos a variações de temperatura superficial. Mesmo não sendo uma área relevante, acarretará a perca de habitats naturais e consequentemente da matéria orgânica do solo. Com a remoção da cobertura vegetal nessas áreas, o solo vai ficar exposto aumentando a radiação solar que desfavorece a formação de serapilheira causando impacto na microflora e microfauna do solo.

Contaminação do solo por resíduos e efluentes:

A possibilidade de eventos de contaminação do solo existe para as fases de implantação e operação da MGH. Contudo, associa-se de forma geral a eventos acidentais ou falhas humanas ou de equipamentos, como no caso de vazamento acidental de combustíveis e lubrificantes de máquinas, equipamentos e tanques, ou ainda falhas em áreas, instalações e equipamentos destinados a abastecimento e lavagem de veículos ou estruturas.

Outra fonte de contaminação do solo refere-se à disposição ou armazenamento irregular de resíduos, efluentes líquidos, materiais contaminados ou produtos potencialmente poluidores.

Para a mitigação dos possíveis impactos ambientais no corpo hídrico e no solo, deverá se ter o cuidado de realizar o descarte correto dos resíduos sólidos, implantação de sistema de acondicionamento de efluentes domésticos adequado, de modo a evitar o lançamento de efluentes no Rio do Banho.

Poluição atmosférica:

A poluição atmosférica por fontes móveis ocorrerá principalmente durante as obras de implantação da MGH Camilotti e estará associada à operação de maquinários e veículos pesados. Durante a operação, devido às características de operação de uma MGH, a movimentação de veículos será reduzida e relacionada com a movimentação de funcionários e de veículos para manutenções nos equipamentos.

As atividades de terraplanagem para a construção do empreendimento provocarão a alteração na qualidade do ar pela geração de poeira suspensa, proveniente do movimento de veículos, de tratores esteiras, retroescavadeira, rolo compactador, caminhões, detonações, movimentação de terras para melhoria das estradas e construção e posterior retirada das ensecadeiras.

Considera-se também que, além de se tratar de emissões pontuais, as taxas de emissão previstas para os principais poluentes (óxidos de nitrogênio, monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos) ao longo do período do dia são consideradas pouco relevantes para a elevação das concentrações ambientais de poluentes a níveis superiores aos padrões primários de qualidade do ar.

O aumento de ruídos é considerado adverso visto que a emissão de sons, em função da intensidade, duração e frequência irá gerar perturbações à fauna local. A operação da casa de força gerará também ruídos de pequena intensidade que dificilmente ouvirá fora dá área de geração.

Alteração da qualidade de água superficial:

A utilização de vias de acesso existentes e/ou instalações de novos elementos de infraestrutura, execução de atividades de terraplanagem e movimentação de material, assim como empréstimo de material próximo ou no leito do rio, acarretarão a suspensão ou ressuspensão de material particulado, possibilitando seu transporte ao rio, o que pode provocar o aumento da turbidez, e de maneira associada o aumento da concentração de sólidos dissolvidos e condutividade. Outras situações, associadas à presença humana, podem favorecer o aporte de carga orgânica, óleos e graxas, dentre outros, mas com menor probabilidade e significância.

Alteração nos usos da água:

A implantação da MGH, não afetará os usos da água a montante, visto que não tem reservatório. Foram identificados usuários outorgados somente na área de influência indireta do empreendimento, onde o uso da água é predominantemente voltado para o aproveitamento

hidrelétrico, seguido do uso industrial, agropecuária, saneamento, que não serão influenciados pela sua implantação, portanto não ocasionará alterações no uso da água existente atualmente no Rio do Banho.

Aumento do assoreamento dos corpos hídricos:

O desenvolvimento de processos de assoreamento é diretamente ligado aos processos erosivos, caracterizando uma situação de causa e efeito. Dessa maneira, os sedimentos erodidos por atividades associadas às obras de implantação do empreendimento poderão atingir os corpos hídricos do entorno.

Na fase de implantação do empreendimento a ocorrência de assoreamento pode ocorrer principalmente no local onde forem realizadas as escavações, devido a necessidade de supressão de vegetação e durante a construção das ensecadeiras pode desestabilizar as encostas marginais. Portanto se faz necessário medidas para evitar o assoreamento da pequena parcela alterada devido à instalação da MGH.

Aumento da eutrofização e florações:

A diminuição da velocidade de escoamento e a formação de maior coluna de água pode promover o acúmulo de nutrientes e/ou demais cargas poluidoras em determinados locais, fato que pode se desdobrar no aumento da biomassa fitoplanctônica (com possíveis florações ou boom de algas), assim como pode também promover a elevação da DBO, grande consumo (e diminuição da concentração) do oxigênio dissolvido e alterações nas trocas gasosas ar-água e nas interações entre a água e o sedimento de fundo.

Medidas mitigadoras:

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica.

As medidas necessárias no âmbito do meio físico são consolidadas nos programas ambientais que são apresentados na sequência, sendo que algumas destas medidas foram citadas ao longo da descrição dos impactos.

Os programas ambientais aqui propostos visam mitigar, compensar ou potencializar, quando for o caso, os impactos decorrentes da instalação do empreendimento. Além disso, abordam a

necessidade da supervisão e da gestão ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, às instituições científicas e à sociedade em geral, o acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento.

Plano Ambiental da Construção – PAC:

As etapas de execução da obra de instalação da MGH Camilotti irão ocasionar mudanças na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta do empreendimento, para tal, a execução do Plano Ambiental da Construção se faz necessário, para minimizar, ou mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais das obras.

Esses critérios e procedimentos serão empregados de forma a garantir que a obra ocorra de maneira ambientalmente adequada, considerando a legislação ambiental vigente e boas práticas ambientais e de engenharia.

Através do controle das atividades impactantes e seu monitoramento, e tem como objetivos específicos:

- ✓ Indicar critérios técnicos ambientais e procedimentos construtivos para as instalações do canteiro de obras;
- ✓ Definir diretrizes, critérios para a implantação do canteiro de Obras e Abertura e segurança das vias de acesso da obra;
- ✓ Promover a desativação do canteiro e estruturas construídas e organizadas para a etapa de obras;
- ✓ Definir critérios e condições que orientem as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra;
- ✓ Reduzir os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos;
- ✓ Estabelecer rotinas a serem cumpridas pelas empreiteiras durante a fase de construção e operação.

A implementação do plano compreende a presença periódica de uma equipe de profissionais multidisciplinar para avaliar de forma adequada e continuada os efeitos das atividades de construção sobre o ambiente natural, sobre as comunidades locais, além de promover um canal de comunicação entre os colaboradores, empreendedor, empreiteira responsável pela obra, comunidade e os especialistas e gestores dos programas ambientais.

Programa de gestão de resíduos sólidos:

As atividades têm por objetivo minimizar os impactos no meio ambiente decorrentes da geração de resíduos sólidos diversos na etapa de implantação do empreendimento, consistindo em um conjunto de recomendações e procedimentos que visam à redução da geração, o correto manejo, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante a obra. Estas ações de manejo de resíduos serão embasadas na Resolução Conama nº 307/2002 e normas da ABNT.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Minimizar impactos negativos ao meio ambiente, especialmente ao solo e águas superficiais, gerados durante a fase de implantação e operação do empreendimento.
- ✓ Reduzir a geração de resíduos sólidos no empreendimento;
- ✓ Orientar o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.
- ✓ Estabelecer um sistema de acondicionamento, armazenamento e destinação adequada de resíduos durante as fases de construção e operação do empreendimento.

Para o correto gerenciamento dos resíduos e produtos perigosos, será essencial a conscientização dos colaboradores, especialmente daqueles envolvidos em atividades relacionadas a estes materiais, quanto às diretrizes de gerenciamento, a supervisão continuada das atividades e a disponibilização de estrutura adequada à sua operacionalização. Ainda na fase de planejamento, haverá o acompanhamento da capacitação dos colaboradores para segregação, manuseio e armazenamento de resíduos e produtos perigosos.

Programa de gestão de efluentes:

O canteiro de obras da MGH Camilotti, contará com as instalações básicas como: unidade de tratamento dos materiais de construção civil, almoxarifado, refeitório e instalações sanitárias para higiene dos colaboradores, bem como um escritório para administração da obra.

Assim como os resíduos sólidos, na fase de operação o empreendedor deverá instalar e manter sistemas de tratamento dos efluentes líquidos, conforme a NBR 7229/1992, produzidos junto ao empreendimento, evitando a emissão dos mesmos para os cursos d'água locais.

Em virtude de o empreendimento estar localizado em área rural, e não tem rede coletora de esgoto sanitário, deverá instalar e manter sistemas de tratamento dos efluentes líquidos, conforme a NBR 7229/1992.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Colaborar no planejamento de estruturas sanitárias e na construção de soluções para o canteiro de obras;
- ✓ Fiscalizar a eficiência e correta gestão dos sistemas de tratamento de efluentes;
- ✓ Reduzir a geração de efluentes líquidos no empreendimento;
- ✓ Orientar o correto tratamento e destinação final dos efluentes líquidos;
- ✓ Destinar corretamente os efluentes gerados na operação da usina e evitar a contaminação do solo e/ou da água pela disposição inadequada destes.

De maneira geral, qualquer efluente gerado, em qualquer quantidade, deve ser gerenciado adequadamente para que não implique em poluição ambiental. Efluentes originados em outras atividades, em menores quantidades (lavagem de peças e equipamentos, técnicas de controle de qualidade de materiais e serviços, dentre outros) devem ser gerenciados com as estratégias definidas para resíduos, e qualquer descarte somente poderá ser realizado se o atendimento aos padrões de lançamento for comprovado.

Programa de monitoramento e gestão de processos erosivos:

Esta ação visa mitigar o impacto relativo à aceleração dos processos erosivos e assoreamento que está relacionado à fase de implantação do empreendimento.

Tem-se a necessidade da prevenção e controle dos processos erosivos, evitando o carreamento de sedimentos para o rio, além da estabilização dos taludes formados pelas diversas atividades da obra, evitando o desmoronamento de solos e rochas, assoreamento e erosões.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Prevenir a formação e a aceleração de processos erosivos;
- ✓ Monitorar áreas suscetíveis à instalação de processos erosivos ou feições erosivas identificadas;
- ✓ Propor medidas de controle específicas para cada local suscetível ou naqueles locais com processos erosivos já instalados;

- ✓ Indicar as medidas de controle de processos erosivos e assoreamento durante a etapa de implantação do empreendimento;
- ✓ Prevenir a formação e a aceleração de processos erosivos;
- ✓ Realizar a identificação e caracterização das localidades naturalmente suscetíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades de obra;
- ✓ Controlar os processos erosivos e monitorar, de forma que os ambientes impactados mantenham as suas funções ecológicas;
- ✓ Identificar e mapear as áreas potencialmente instáveis.

O monitoramento será executado nos locais com alta suscetibilidade a instalação de processos erosivos em que estão previstas intervenções do projeto e aqueles em que haverá movimentação de terra e escavação e retirada da cobertura vegetal, principalmente as áreas próximas às margens do reservatório, visando promover ações de controle dos processos erosivos conforme a necessidade.

Programa de monitoramento da qualidade da água:

O monitoramento de qualidade da água e sedimentos em empreendimentos hidrelétricos é de grande importância, pois fornece informações acerca das características do meio aquático e quais mudanças elas sofreram em função do barramento.

O programa tem como objetivo a obtenção de dados sobre a qualidade ambiental das águas superficiais na área de influência da MGH Camilotti, viabilizando a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento e do entorno sobre os corpos hídricos afetados, o que admitirá a adoção de medidas e ações estratégicas preventivas e corretivas para a conservação do rio do Banho.

Esse controle da qualidade da água é importante para identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os momentos antes da implantação do empreendimento, durante a implantação e depois da operação do empreendimento, sendo necessário para definir as medidas compensatórias.

Mesmo o empreendimento não apresentando reservatório, faz-se necessário acompanhar os processos que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas superficiais e antever e

mitigar os problemas que poderão ser desencadeados sobre a qualidade das águas deste trecho de rio.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Monitorar a qualidade da água do rio do Banho na área de influência da MGH, a partir de análises físico-químicas-biológicas.
- ✓ Complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente;
- ✓ Detectar alterações resultantes das atividades previstas na etapa de implantação e operação da MGH;
- ✓ Acompanhar a evolução da qualidade da água na área de influência da MGH Camilotti, antes e depois da implantação e operação, para possibilitar a detecção e avaliação de efeitos do empreendimento sobre o Rio do Banho, e promover a adoção de medidas preventivas e corretivas, caso sejam identificados problemas na qualidade da água.

Tendo isto em vista, adotou-se um conjunto bastante objetivo de parâmetros físico-químicos e microbiológicos capazes de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina, principalmente através do estudo de aporte de nutrientes,

Matéria orgânica e sedimentos, eutrofização (ocorrência ou possibilidade) e condição aeróbia. Dessa forma serão utilizados os seguintes parâmetros de monitoramento:

Tabela 8.13 Parâmetros de Análise de Qualidade da Água na MGH Camilotti

Parâmetros	CONAMA 357 art. 15	Unidade
pH	de 6,00 a 9,00	-
% de Saturação	N.A	%
Clorofila a	até 30,00	µg/L
Coliformes Termotolerantes	até 1,0x10+3	UFC/100ml
Coliformes Totais	N.A	UFC/100ml
Condutividade	N.A	µS/cm
DBO	até 5,00	mg/L
DQO	N.A	mg/L
Fósforo Total	0,030 Lêntico - 0,50 Intermediário - 0,1 Lóticos	mg/L
Nitrogênio Total	N.A	mg/L
Oxigênio Dissolvido	≥ 5,00	mg/L
Sólidos Totais	N.A	mg/L
Turbidez	até 100,000000	UNT

Com os resultados dos parâmetros avaliados, será possível calcular os índices de qualidade da água (IQA) e de qualidade da água em reservatórios (IQAR), conforme metodologias da Cetesb e IAT, respectivamente, cujos valores servirão como indicadores do programa e serão apresentados nos relatórios semestrais para acompanhamento da qualidade da água no entorno do empreendimento.

Programa de monitoramento da estabilidade de taludes:

O programa visa mitigar os impactos identificados para o empreendimento, que são:

- ✓ descaracterização das condições geológicas;
- ✓ mudança da paisagem e das características dinâmicas do relevo;
- ✓ instabilidade de taludes e encostas marginais e propagação de vibrações.

Como objetivo geral, o programa pretende estabelecer estratégias e ações de monitoramento para assegurar a estabilidade de encostas e taludes marginais, a fim de evitar a aceleração de processos de instabilidade de encostas e assoreamento, bem como os demais impactos relacionados.

Os objetivos específicos definidos para o programa são:

- ✓ Monitorar taludes e margens potencialmente instáveis do reservatório;
- ✓ Apresentar medidas para promover o controle da estabilidade das encostas marginais;
- ✓ Apresentar estratégias e ações de controle para reduzir a possibilidade de ocorrência de desbarrancamento, deslizamentos e escorregamentos de encostas e taludes marginais.

Com vistas a otimizar os trabalhos e fornecer resultados precisos, os estudos serão direcionados a pontos potencialmente instáveis ou aqueles com ocorrências de desmoronamento, abatimento ou qualquer outra feição de instabilidade registrada. O acompanhamento dos demais locais será efetuado secundariamente.

8.2 MEIO BIÓTICO

Área Diretamente Afetada – ADA, para a MGH Camilotti foi definida considerando as alterações, biológicas e das particularidades da atividade. Corresponde pelos limites da área de implantação do empreendimento, as quais irão suportar interferências diretas, discriminadas como as estruturas permanentes (emboque, túnel, conduto, casa de força, acessos) ou temporárias (canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota fora), além das áreas onde haverá

supressão de vegetação e da consequente área de preservação permanente, considerando também como ADA os 50 metros no entorno destes locais.

Área de Influência Direta - AID, Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação da atividade. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas físicas e biológica dos sistemas a serem executados e das características da atividade. Foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a MGH e o meio biótico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico representativo e bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno do MGH.

Área de Influência Indireta - AII, está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA, na hipótese que os mesmos excedam para o seu entorno, em maior ou menor grau. Considerando

O empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio do Banho.

8.2.1. FAUNA

8.2.1.1. Mastofauna

Materiais e Métodos:

De um modo geral, os mamíferos silvestres brasileiros dificilmente são vistos na natureza. Isso se deve em especial, ao fato de terem hábitos discretos, largamente crepusculares e noturnos, vivem em habitats de difícil acesso (tocas), camuflados na vegetação, em áreas muito extensas ou apresentam baixa densidade populacional. Quando observados, sua identificação é muitas vezes dificultada pela brevidade da visualização. Entretanto esses animais deixam com frequência sinais típicos no ambiente, como pegadas, fezes, tocas e restos alimentares que podem favorecer na identificação segura dos animais.

Assim, para conseguir dados sobre espécies de uma determinada região ou local, devem-se utilizar métodos que funcionem melhor para os diferentes grupos e hábitos.

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na primeira campanha entre os dias 28 a 31 de julho de 2022 durante o inverno e a segunda campanha entre 24 a 27 de novembro de 2022 na primavera.

Em trabalhos de levantamento de fauna, os métodos utilizados podem influenciar os resultados uma vez que determinadas técnicas podem favorecer o registro de certas espécies e dificultar a amostragem de outras. Sendo assim, durante o levantamento da mastofauna foram utilizadas diferentes metodologias, incluindo métodos necessários para o registro das espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos não voadores. Segue abaixo os métodos utilizados.

Entrevistas com a Comunidade: Foram realizadas, sempre que possível, entrevistas com os moradores ao entorno do empreendimento. Os moradores da localidade foram indagados sobre as espécies de mamíferos existentes na área afetada pelo empreendimento MGH CAMILOTI, e em alguns casos para esclarecer dúvidas, pediu-se uma descrição do animal e das características que o distinguem de outros animais semelhantes, sendo utilizadas as seguintes referências: Borges, et al. (2004); Ferreira, et al. (2014); Reis, et al. (2010). Tomando o devido cuidado com nomes comuns aplicados a espécies assemelhadas.



Figura 8.18 Profissional realizando as entrevistas. Fonte: 2M'S, 2023.

Busca ativa: Consistiu em caminhar vagarosamente por trilhas já existentes, com paradas a cada 100 metros realizando procura visual, em bordas de áreas florestadas, áreas agrícolas, mata ciliar, áreas abertas, fechadas e de transição. Para obter-se boa eficiência, realizaram-se as atividades nos períodos diurno, crepuscular e noturno. Foram realizadas observações diretas (avistamentos) e por vestígios (fezes, tocas, rastros e pegadas). Os vestígios encontrados, foram fotografados, medidos com o auxílio de paquímetro e após identificados segundo bibliografia específica. As espécies avistadas foram registradas, identificadas e fotografadas quando possível, pois geralmente as mesmas se encontram em atividade de fuga dificultando esse tipo de registro.



Figura 8.19 - Profissionais realizando busca ativa. Fonte: 2 M'S, 2023.

Armadilhas de captura: São gaiolas de tamanhos variados para captura de espécies de diferentes portes, são denominadas Sherman e Tomahawk. O objetivo da instalação das armadilhas é a maior confiabilidade quanto ao registro, os dados permitem estimar maior riqueza de características das espécies registradas.

Para a área de estudo, foram determinados quatro pontos para a instalação das armadilhas de captura. As armadilhas foram dispostas para formar uma "ilha", aumentando as chances de atrair os animais. Sendo assim, cada um dos pontos AC-01, AC-02-, AC-03 e AC-04, recebeu cinco unidades de sherman e cinco unidades de tomahawk.



Figura 8.20 Profissionais realizando a instalação das armadilhas de captura. Fonte: 2 M'S, 2023.

Armadilhas Fotográficas: Foi utilizada uma armadilha fotográfica com câmera digital e sensor de infravermelho para detectar a presença de animais e disparar fotografias por ponto. A armadilha foi instalada próximos aos cursos d'água, foi fixada em um tronco de árvore em altura média de 30 cm do chão (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). Como recurso de atrair os animais foi utilizado isca como: frutas, pasta de amendoim, milho, bacon e açúcar de baunilha. Ao todo foram 5 equipamentos que permaneceram funcionamento por 24 horas/dia, durante os dias de estudo.



Figura 8.21 (A-B) Armadilha Fotográfica e iscas utilizadas. Fonte: 2 M'S, 2023.

Redes de neblina (quiropterofauna): Esse método consiste em redes instaladas verticalmente, sendo fixadas no solo por uma vara em cada extremidade, deixando certa distância entre ela e o solo. São pretas, finíssimas e com bolsas para abrigar o morcego. Nesse levantamento foram utilizadas 2 redes de neblina de malha 1,5 cm de 12x3. As mesmas foram colocadas em ambientes distintos no período crepuscular a noturno e permaneceram por 04h00min em cada ponto por um dia/por campanha, sendo revisadas a cada 30 min pela equipe.



Figura 8.22 – Rede de Neblina instaladas. Fonte: 2 M'S, 2023.

Coleta de Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os mamíferos com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e

universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais. Segue nas listas a seguir as espécies descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados:

E1: Plano de Manejo – Parque natural municipal Tamarino de Ávila e Silva, Unidade de conservação e proteção integral. Maio de 2021. Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo:

https://www.clevelandia.pr.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Plano-de-Manejo-do-Parque-Municipal-Tamarino-de-Avila.pdf

E2: EIA – Estudo de Impacto Ambiental, PCH São Luís, Rio Chopim em Clevelândia e Honório Serpa, 2017. Disponível no link abaixo:

http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/fapolpa_-_pch_sao_luis_-_eia.pdf

E3: RAS – Relatório Ambiental Simplificado, PCH Palmital, Rio Pato Branco em Clevelêndia. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_palmital.pdf

E4: EIA - Estudo de Impacto Ambiental, PCH Foz do Estrela, Rios Iratim e Estrela em Coronel Domingos Soares. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/brookfield_pch_foz_do_estrela_estudo_de_impacto_ambiental.pdf

E5: Espécies dos municípios em um raio de 50 km de Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo: https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=4105706&r=50.

Tabela 8.14 Registros de Mastofauna Terrestre na região da MGH conforme estudos.

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Cingulata							
	Dasypodidae						
		Dasypus hybridus	Tatu-Mulita	E1	NT	-	-
		Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	E2/E3/E4	LC	LC	-
		Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole-grande	E2	LC	-	-
		Euphractus sexcintus	Tatu-peba	E4	LC	-	DD
		Dasypus septemcinctus	Tatuí, Tatu-mirim	E4	LC	-	DD
Didelphimorphia							
	Didelphidae						
		Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	E1/E2/E4	LC	-	-
		Didelphis marsupialis	Gambá-comum	E1	LC	-	-
		Didelphis aurita	Gambá-de-orelha-preta	E2/E4	LC	-	-
		Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	E2/E4	LC	-	DD
		Philander frenatus	Cuíca-de-quatro-olhos	E2/E4	LC	-	-
		Caluromys lanatus	Cuíca-lanosa	E4	LC	-	DD

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Chironectes minimus	Cuíca-d'água	E4	LC	-	DD
		Gracilinanus sp.	Cuíca	E4	LC	-	-
		Monodelphis americana	Cuíca	E4	LC	-	-
Carnívora							
	Canidae						
		Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato, Graxaim, Raposa	E2/E3/E4	LC	-	-
		Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará, Guará	E2	NT	VU	EN
		Lycalopex gymnocercus	Graxaim, Raposa-do-campo	E2	LC	-	DD
	Mustelidae						
		Eira barbara	Irara	E2/E4	LC	-	-
		Galictis cuja	Furão	E2/E4	LC	-	-
		Lontra longicaudis	Lontra	E2/E4	NT	-	VU
	Procyonidae						
		Nasua nasua	Quati	E2/E3/E4		-	-
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada	E2/E3/E4		-	-
	Felidae						

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Leopardus tigrinus	Gato-do-mato	E1/E4	VU	EN	VU
		Leopardus pardalis	Jaguatirica	E1/E2/E3/E4	LC	-	VU
		Puma concolor	Suçuarana /Onça parda	E1/E2/E4	LC	-	VU
		Leopardus geoffroyi	Gato-do-mato-grande	E2	LC	-	-
		Leopardus guttulus	Gato-do-mato-pequeno	E2	VU	-	-
		Leopardus wiedii	Gato-maracajá	E2/E4	NT	-	-
		Puma yagouaround	Jaguarundi/mourisco	E2	LC	-	-
Rodentia							
	Caviidae						
		Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	E1/E2/E3/E4	LC	-	-
		Cavia aperea	Preá	E2/E4	LC	-	-
	Cuniculidae						
		Cuniculus paca	Paca	E1/E2/E4	LC	-	EN
	Dasyproctidae						
		Dasyprocta azarae	Cutia	E1/E2/E4	DD	-	-
	Echimyildae						

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Myocastor coypus	Nutria, Ratão do banhado	E1/E2/E4	LC	-	-
		Euryzygomatomys spinosus	Guirá	E2	LC	-	-
		Kannabateomys amblyonyx	Rato-da-taquara	E2/E4	LC	-	-
	Erethizontidae						
		Coendou prehensilis	Ouriço, Porco-espinho	E2	LC	-	-
		Sphiggurus villosus	Ouriço-caxeiro	E4	LC	-	-
	Cricetidae						
		Akodon montensis	Rato-do-chão	E2/E4	LC	-	LC
		Akodon paranaensis	Rato-do-chão	E2	LC	-	DD
		Akodon serrensis	Rato-do-chão	E2	LC	-	DD
		Delomys dorsalis	Rato-do-chão	E2	LC	-	LC
		Euryoryzomys russatus	Rato-do-chão	E2	LC	-	LC
		Nectomys squamipes	Rato-d'água	E2/E4	LC	-	LC
		Oligoryzomys flavescens	Rato-do-mato	E2/E4	LC	-	LC
		Oligoryzomys nigripes	Rato-do-mato	E2	LC	-	LC
		Oxymycterus sp.	Rato-do-brejo	E2/E4	LC	-	-

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Sooretamys angouya	Rato-do-mato	E2	LC	-	LC
		Thaptomys nigrita	Rato-do-chão	E2	LC	-	LC
		Necromys lasiurus	Rato	E4			
	Muridae						
		*Mus musculus**	Rato-doméstico	E2/E4	LC	-	-
		*Rattus norvegicus**	Ratazana	E2/E4	LC	-	-
		*Rattus rattus**	Rato-preto	E2/E4	LC	-	-
	Sciuridae						
		Guerlinguetus ingrami	Caxinguelê / Esquilo	E2/E3/E4	LC	-	-
Lagomorpha							
	Leporidae						
		Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	E1/E2/E4	EN		VU
		*Lepus europaeus**	Lebre	E2/E3/E4	-	-	-
Primates							
	Atelidae						
		Alouatta caraya	Bugio-preto	E1/E2/E4	NT	-	EN

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Alouatta guariba	Bugio-ruivo / Guariba	E2/E4	VU	VU	VU
	Cebidae						
		Sapajus nigritus	Macaco-prego	E2	NT	-	-
		Cebus apella	Macaco-prego	E4	NT	-	-
Pisola							
	Myrmecophagidae						
		Myrmecophaga tridactyla	tamanduá-bandeira	E2/E4	VU	VU	-
		Tamandua tetradactyla	tamanduá-de-colete / mirim	E2/E4	LC	-	-
Perissodactyla							
	Tapiriidae						
		Tapirus terrestris	Anta	E2/E4	VU	VU	-
Chiroptera							
	Molossidae						
		Tadarida brasiliensis	Morcego	E2	LC	-	-
	Phyllostomidae						
		Anoura caudifer	Morcego-beija-flor	E2/E4	LC	-	-

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Artibeus fimbriatus	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Artibeus lituratus	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Carollia perspicillata	Morcego	E2	LC	-	-
		Chrotopterus auritus	Morcego	E2	LC	VU	VU
		Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	E2/E4	LC	-	-
		Macrophyllum macrophyllum	Morcego	E2	LC	-	-
		Pygoderma bilabiatum	Morcego	E2	LC	-	-
		Sturnira lilium	Morcego	E2/E4	LC	-	-
	Vespertilionidae			E2	LC	-	-
		Eptesicus brasiliensis	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Eptesicus furinalis	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Histiotus montanus	Morcego	E2	LC	-	-
		Histiotus velatus	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Lasiurus blossevillii	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Lasiurus egregius	Morcego	E2/E4	LC	-	-
		Myotis levis	Morcego	E2	LC	-	-

MASTOFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Myotis nigricans	Morcego	E2	LC	-	-
		Myotis riparius	Morcego	E2	LC	-	-
		Myotis ruber	Morcego	E2	LC	-	-
Artiodactyla							
	Tayassuidae						
		Ozotoceros bezoarticus	Cateto, Caititu	E2/E4	LC	-	CR
		Tayassu pecari	Queixada, Porco-do-mato	E2/E4	VU	-	CR
	Cervidade						
		Mazama americana	Veado-mateiro	E2/E4	-	-	DD
		Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro	E2/E4	-	-	DD
		Mazama nana	Veado-bororó-do-sul	E2	-	-	VU
		Ozotoceros bezoarticus	Veado-campeiro	E2	-	-	CR

Fonte: Status de Conservação: DD: Dados insuficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; E.N: Em perigo; CR: Em perigo crítico; EW: Extinto na Natureza; EX: Extinto; -- Não citado nas listas; * Espécie exótica. IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais; MMA - Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação Portarias MMA nº 444 e 445/2014; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

Tabela 4.1.8 Registros de Mastofauna Aquática na região da MGH conforme estudos.

MASTOFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Didelphimorphia							
	Didelphidae						
		Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	E2/E4	LC	-	DD
		Chironectes minimus	Cuíca-d'água	E4	LC	-	DD
		Gracilinanus sp.	Cuíca	E4	LC	-	-
		Monodelphis americana	Cuíca	E4	LC	-	-
Carnívora							
	Mustelidae						
		Lontra longicaudis	Lontra	E2/E4	NT	-	VU
	Procyonidae						
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada	E2/E3/E4		-	-
Rodentia							
	Caviidae						
		Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	E1/E2/E3/E4	LC	-	-

Pontos Amostrados:

Ao todo foram instalados 04 pontos de armadilhas para as Armadilhas de Captura (Sherman, Tomahawk), 05 pontos para Armadilha Fotográfica e 02 para Rede de Neblina, distribuídas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água.

Os pontos de instalação das armadilhas foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir.

Tabela 4.1.8 - Pontos de instalação das armadilhas 1ª e 2ª Campanhas.

PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA		
PONTOS	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
Armadilha Fotográfica 01	366519.76 m E	7088457.72 m S
Armadilha Fotográfica 02	366315.03 m E	7088731.93 m S
Armadilha Fotográfica 03	366193.91 m E	7088806.07 m S
Armadilha Fotográfica 04	366078.04 m E	7088774.10 m S
Armadilha Fotográfica 05	365848.06 m E	7088755.09 m S
Armadilhas de Captura 01	366281.99 m E	7088709.13 m S
Armadilhas de Captura 02	366208.08 m E	7088776.06 m S
Armadilhas de Captura 03	366068.15 m E	7088791.53 m S
Armadilhas de Captura 04	365808.13 m E	7088701.13 m S
Rede de Neblina 01	366108.61 m E	7088767.95 m S
Rede de Neblina 02	366208.74 m E	7088819.76 m S

Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.23 Pontos de instalação das armadilhas e da busca ativa. Fonte: 2M'S, 2023.

Resultados e Discussões

Como resultados da campanha de estudo mastofaunístico realizada nas áreas atingidas pela MGH CAMILOTI, obtivemos o registro de 12 espécies no total. A descrição dos métodos utilizados, das espécies, características e o status de conservação seguem na tabela abaixo:

Tabela 8.15 Lista das espécies de mamíferos identificados na AID da MGH CAMILOTI.

Classificação Científica			Registros		Campo 01		Campo 02		Registros	Formas de Contato	Hábitos	Guildas	Atividades	Modos de Vida	Status de Conservação		
Ordem Família	Nome Científico	Nome popular	1º Campo	2º Campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia							PR	BR	IUCN
Carnívora																	
Procyonidae																	
	Nasua nasua	Quati	ENT	AV	1			1	2	ENT/AV	SAR	ONI	DIU	GRU	-	-	
Canidae																	
	Cerdocyon thous	Graxaim	ENT/VE	AR	1	1		1	2	ENT/AV/AR	TER	ONI	CREP/NOT	SOL	-	-	
Felidae																	
	Leopardus sp.	Gato do mato	ENT/VE		1	1			2	ENT/VE	SAR	CAR	CREP/NOT	SOL	VU	VU	
Artiodactyla																	
Suidae																	
	Sus scrofa	Javali	ENT		1				1	ENT	TER	ONI	NOT	GRU	EX	EX	
Cervidae																	
	Mazama gouazoubira	Veado catingueiro	ENT/VE	AV	1	1	1		3	ENT/VE/AV	TER	HER	DIU	SOL	-	-	
Didelphimorphia																	
Didelphidae																	
	Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	ENT/VE	AR/VE	1	1	1	1	4	ENT/VE/AR	SAR	ONI	NOT	SOL	-	-	
	Philander frenatus	Cuica quatro olhos	AR			1			1	AR	SAR	ONI	NOT	SOL	-	-	
Primates																	

Classificação Científica			Registros		Campo 01		Campo 02		Registros	Formas de Contato	Hábitos	Guildas	Atividades	Modos de Vida	Status de Conservação		
Ordem Família	Nome Científico	Nome popular	1º Campo	2º Campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia							PR	BR	IUCN
Cebidae																	
	Cebus nigritus	Macaco-prego	ENT/VE	VE	1	1			2	ENT/VE	AR	ONI	DIU	GRU			
Cingulata																	
Dasypodidae																	
	Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	ENT/VE	VE	1		1		2	ENT/VE	TER	ONI	CREP/NOT	SOL	-	-	
Rodentia																	
Caviidae																	
	Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	ENT/AV/VE	VE	1	1	1	1	4	VE/AV/ENT	SAQ	HER	DIU/NOT	GRU	-	-	
Cricetidae																	
	Sooretamys angouya	Camundongo do mato	AR			1			1	AR	TER	ONI	NOT	SOL	-	-	
	Akodon sp.	Rato do mato	AR	AR		1	1		2	AR	TER	ONI	NOT	SOL	-	-	
Total de espécies registradas por semestre:			12	8	9	9	5	4									
Total de espécies registradas:			12														

Legenda: Contatos: **VE**: Vestígios; **ENT**.: Entrevista; **AV**.: Avistamento; **AR**.: Armadilhas(captura-fotográfica). Hábitos: **SAQ:** Semi - aquático; **SAR**: Semi - arborícola, **TER**.: Terrestre, **ARB**.: Arborícolas. Guildas: **ONI**: Onívoro; **HER**.: Herbívoro; **CAR**.: Carnívoro. Atividades: **DIU**: Diurno; **NOT**: Noturno; **CRE**: Crepuscular. Modos de Vida: **SOL**: Solitário; **PAR**.: Pares; **GRU**: Grupos. Status: PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do PR; BR: Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, ICMBio 2014.

Em relação ao desempenho dos diferentes métodos empregados nas duas campanhas verificou-se que as entrevistas e vestígios foram os métodos mais eficientes, uma vez que através dos mesmos obtivemos o registro de 50,00% do total de espécies. Porém destacou-se também os registros obtidos através da identificação de vestígios e armadilhas com um total de 25% cada. Conforme apresentado no gráfico abaixo.

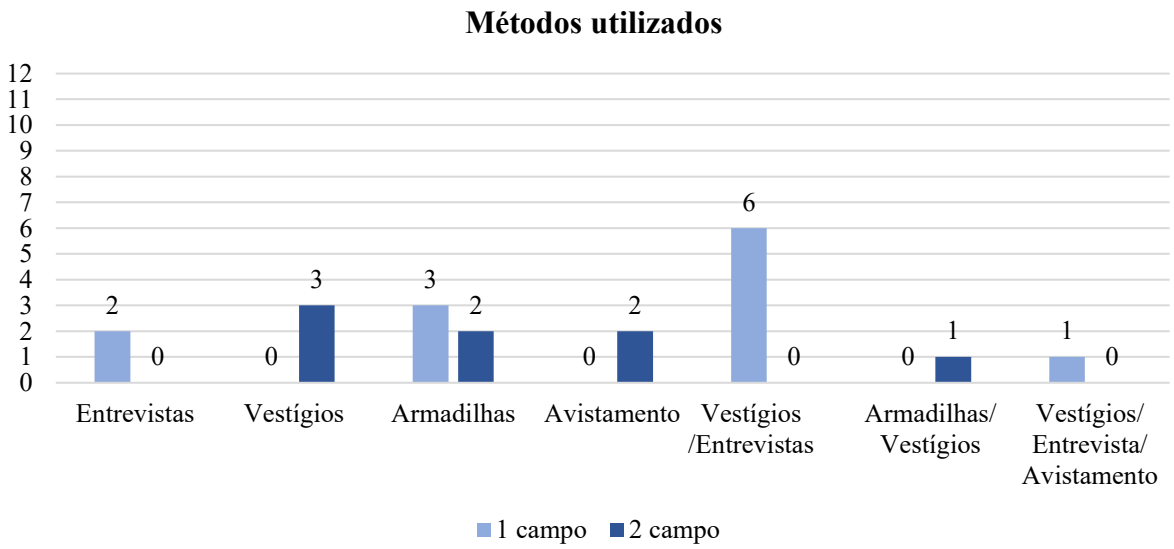


Gráfico 8.11. Métodos aplicados no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Ordens e Famílias

Segue no gráfico abaixo as ordens registradas durante os levantamentos de fauna da MGH CAMILOTI bem como a porcentagem do número de espécie para cada uma.

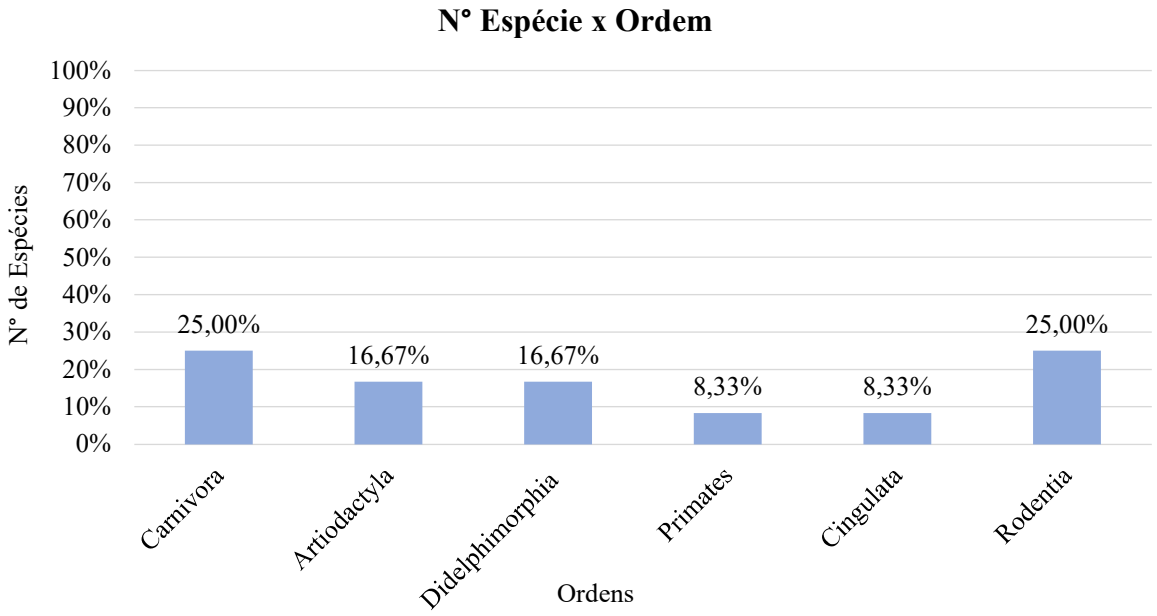


Gráfico 8.12. Ordens registradas no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

A família Didelphidae e Cricetidae foram as mais representativas com registro de 02 espécies cada uma e o restante das famílias apenas 01 espécies cada.

A família Didelphidae inclui os marsupiais americanos, comumente conhecidos como gambás. São animais de hábitos noturnos e onívoros, adaptando-se a uma variedade de ambientes, desde florestas tropicais até áreas urbanas. Já a família Cricetidae compreende roedores de pequeno a médio porte, amplamente distribuídos nas Américas, Europa, Ásia e África. Sua capacidade de adaptação e reprodução rápida contribui para sua presença em uma ampla gama de ecossistemas.

Segue no gráfico abaixo as famílias registradas durante os levantamentos de fauna da MGH CAMILOTI bem como o número de espécie para cada uma.

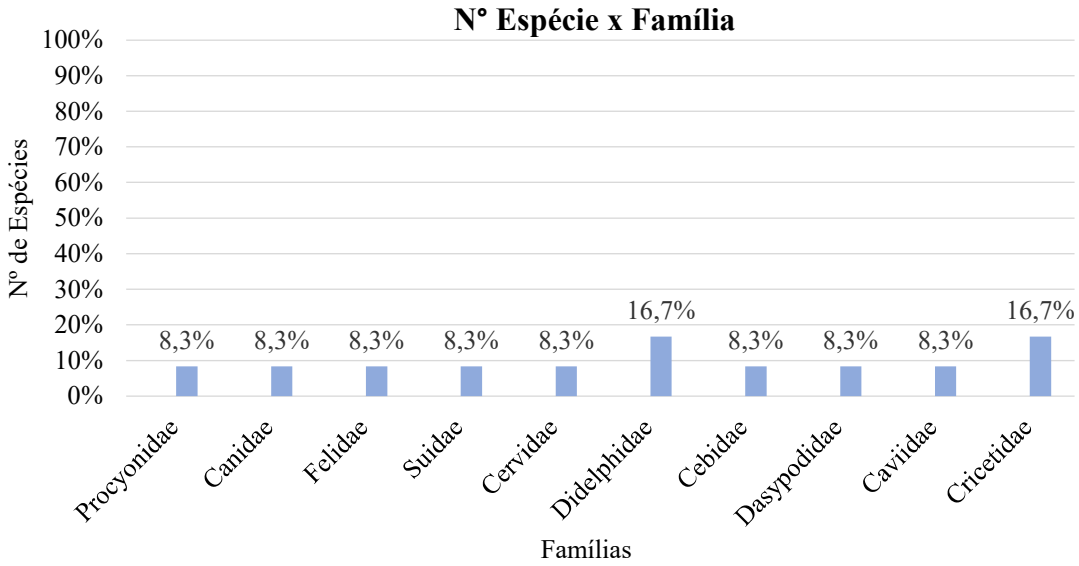


Gráfico 8.13. Famílias registradas no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Comportamento Social

Os mamíferos podem ter modos de vida variados, alguns preferem viver sozinhos ou em pares, enquanto outros vivem em grupos familiares. As espécies encontradas no levantamento têm hábitos distintos, porém, a maioria apresenta comportamento solitário (66,7%). O resultado pode ser observado no gráfico abaixo.

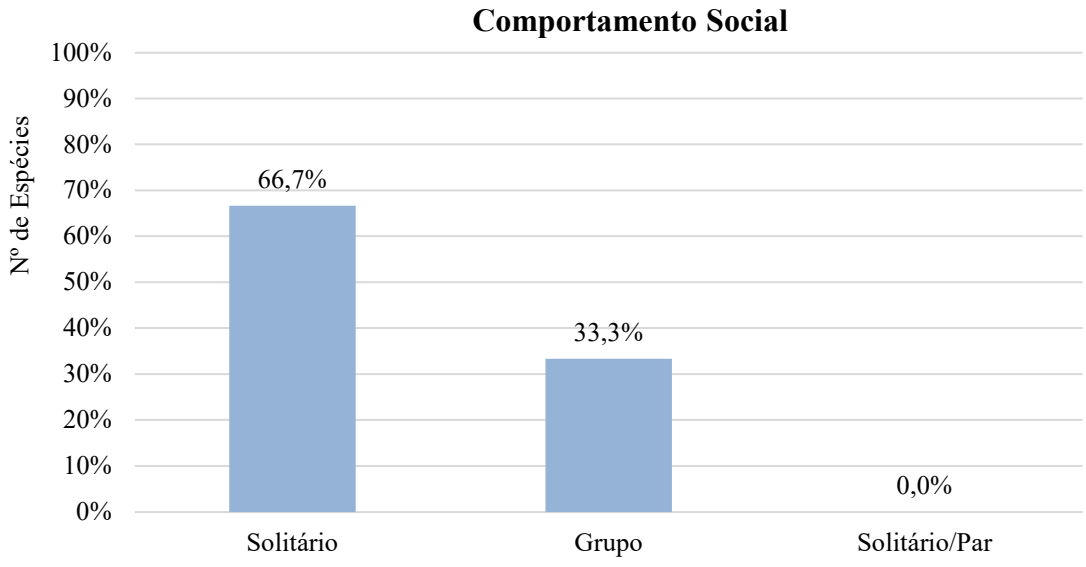


Gráfico 8.14. Modos de vida registrados no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Guildas Tróficas

Estudos sobre a dieta de mamíferos são de fundamental importância não só para a compreensão de sua biologia, mas, também apresentam importantes implicações ecológicas, evolutivas e conservacionistas (ALVES-COSTA et al., 2004; MARTINS et al., 2006).

Das espécies registradas neste estudo, as onívoras representaram o maior número, totalizando 75% das espécies. Animais onívoros são aqueles que habitualmente possuem uma grande plasticidade alimentar, ou seja, podem alimentar-se tanto de animais quanto de plantas e algas.

Herbívoros e carnívoros tiveram uma representatividade de 16,7% e 8,3% respectivamente.

Os animais carnívoros são aqueles que se alimentam predominantemente da carne de outros animais. Eles exercem importante função na cadeia alimentar, pois equilibram o ecossistema, de forma a controlar as populações das espécies das quais se alimentam.

Os herbívoros são organismos que consomem somente seres autótrofos (organismos capazes de produzir seu próprio alimento a partir de substâncias inorgânicas), tais como plantas, algas e algumas bactérias que realizam a fotossíntese. A dieta de alguns herbívoros varia de acordo com as estações do ano, principalmente em zonas temperadas, onde diferentes plantas e alimentos ficam mais disponíveis em algumas épocas do ano.

Os animais onívoros são aqueles que se alimentam de fonte vegetal e animal, ou seja, apresentam uma dieta bem variada. Os onívoros participam de várias cadeias alimentares, podendo assim ser classificados como consumidores primários, secundários ou terciários.

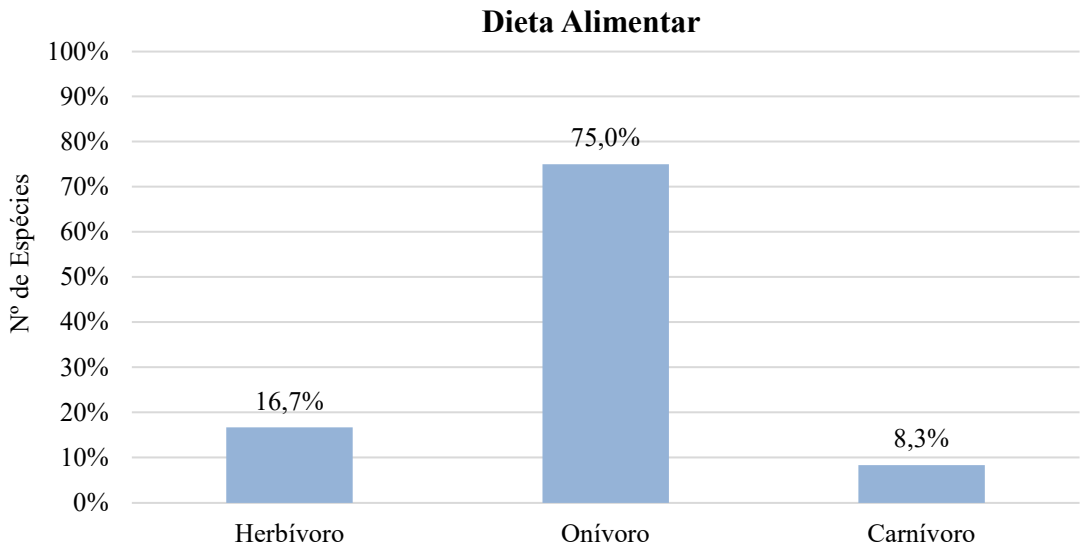


Gráfico 8.15. Guildas registradas no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Hábitos

Segue no gráfico abaixo os hábitos das espécies registradas no levantamento de fauna da MGH CAMILOTI, sendo espécies de hábitos terrestres (50%) e semi-arborícola (37,50%) as mais representativas.

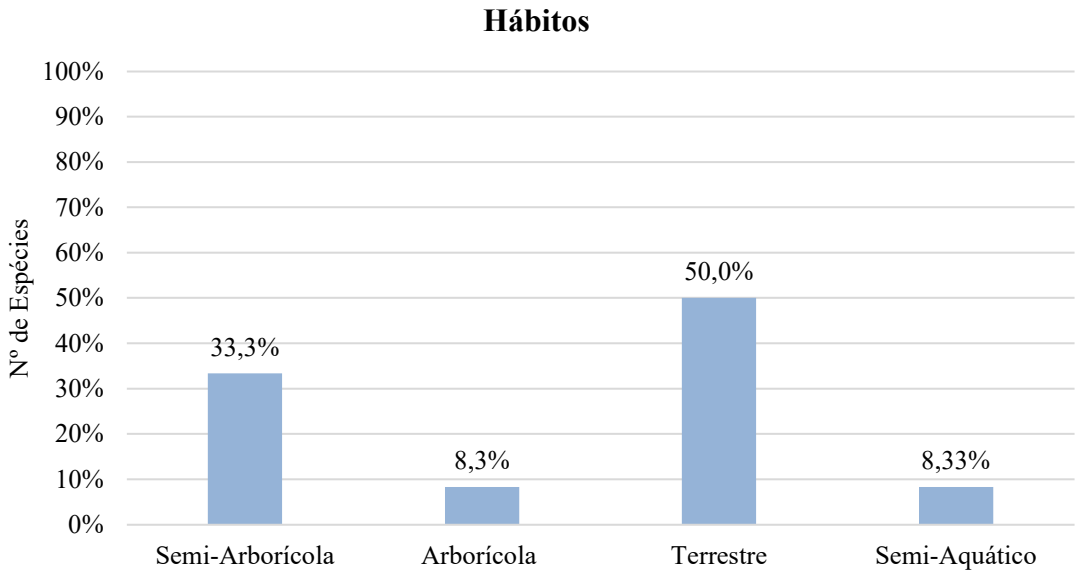


Gráfico 8.16. Hábitos registrados no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

O gráfico a seguir apresenta o período de atividade das espécies que foram registradas na MGH CAMILOTI. Esses hábitos se definem através da alimentação e fisionomia dos animais.

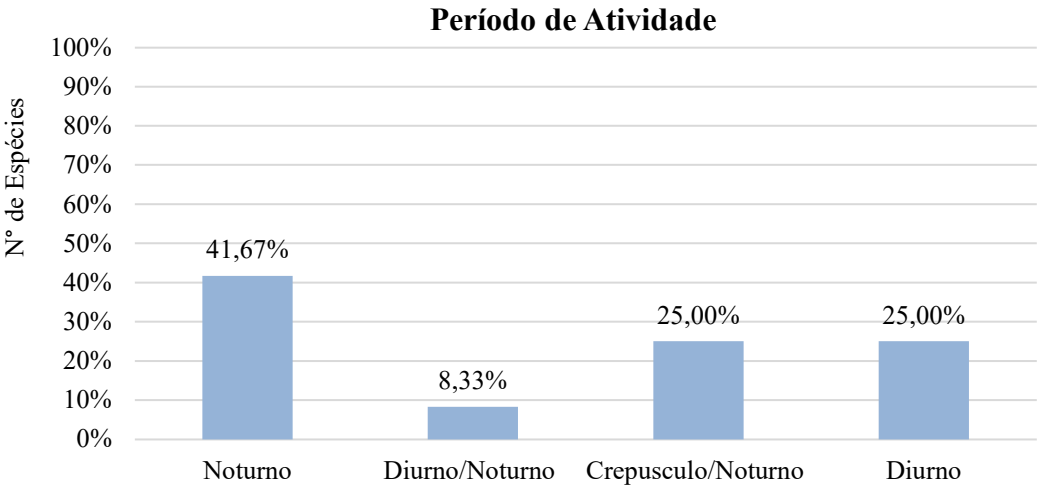


Gráfico 8.17. Períodos de atividade registrados no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Curva de Acumulação:

Os esforços amostrais realizados durante as campanhas de levantamento de dados, possibilitaram o registro de doze espécies. Sendo 12 espécies somente no primeiro campo, que abrangeu a estação inverno, nesses períodos os animais não estão tão ativos, porém, foi através da entrevista que se obteve informações sobre as espécies. No segundo campo, realizado na primavera, foi possível confirmar a presença de algumas das espécies citadas nas entrevistas, por esses animais estarem mais ativos em busca de parceiros, alimentos ou em defesa dos territórios, dos filhotes, facilitando assim o avistamento dos animais ou de seus vestígios.

De maneira geral, alguns dos locais amostrados durante as campanhas possuem pressão antrópica embora seja perceptível a presença de grandes fragmentos florestais e as áreas em estágio de recuperação bem como, a disponibilidade hídrica da área. Sem dúvidas, o entorno do local estudado configura-se como muito potencial para ocorrência de dezenas de espécies da mastofauna, considerando também os animais não registrados até o momento. A seguir será apresentado o gráfico com a curva de acumulação por dia de amostragem até o presente momento.

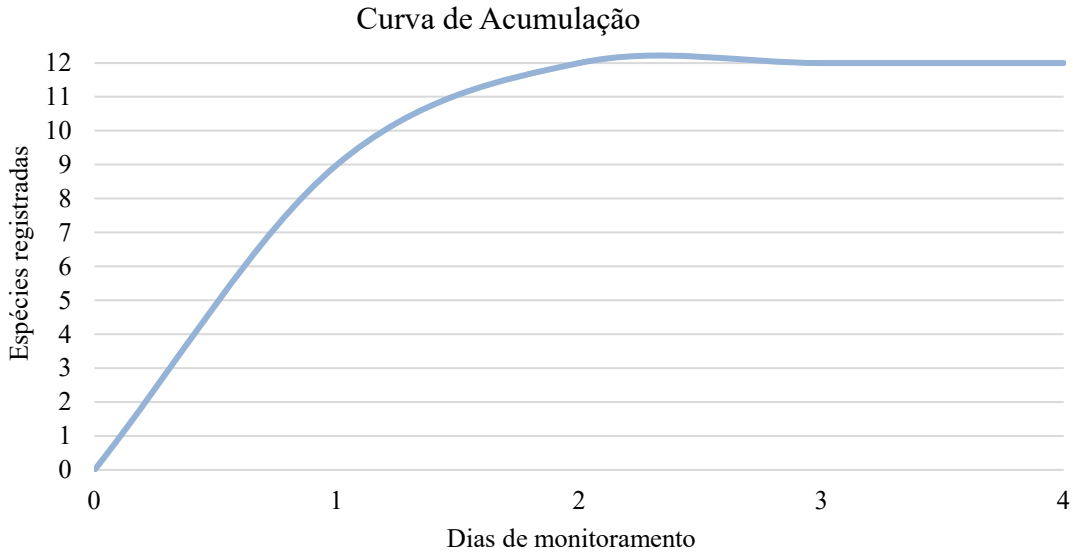


Gráfico 8.18. Registros obtidos no Levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI.

Ameaçadas de Extinção

Espécies ameaçadas de extinção são aquelas que estão sob perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles podemos citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão cinegética bem como o tráfico de animais silvestres, e a inserção de espécies exóticas são potenciais agravantes para a ameaça das espécies.

Os graus de ameaça das espécies foram consultados em bases oficiais de diferentes níveis. Em nível global, foi consultada a listagem de espécies ameaçadas na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 2021). Para a listagem de espécies de espécies ameaçadas em âmbito nacional, foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, instrumentalizada na portaria do Ministério do Meio Ambiente no 444, de 17 de dezembro de 2014 (ICMBIO, 2018). A nível estadual, valendo-se da Lista das espécies de mamíferos ameaçados no estado do Paraná (IAT, 2010).

Para a mastofauna registrada nas áreas amostrais da MGH Camiloti, a espécie *Leopardus sp*., registrada pelo método de entrevista e vestígio, encontra-se em VU – vulnerável para a Lista do Estado do Paraná e em nível de Brasil pelo ICMBio.

Endemismo

A biota da Mata Atlântica é extremamente diversificada (Conservation International do Brasil et al., 2000). Mesmo com extensas áreas ainda pouco conhecidas do ponto de vista biológico, acredita-se que a região abrigue de 1 a 8% da biodiversidade mundial. A considerável diversidade ambiental do bioma Mata Atlântica pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo (GALINDO-LEAL E CÂMARA, 2005). Para a mastofauna registrada nas áreas amostrais, não houve registro de espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Interesse Econômico e de Saúde

Os animais sinantrópicos geralmente são considerados pragas urbanas, devido a sua alta capacidade adaptativa e reprodutiva, pois utiliza abrigos e alimentos encontrados em áreas urbanas, causando grande incômodo à população, de modo que, podem colonizar locais habitados, danificar construções, transmitir doenças a animais e aos próprios seres humanos. O

desequilíbrio ambiental provocado pela presença de lixões, pela falta de saneamento básico e pelo tratamento inadequado da água agrava ainda mais a situação, pois proporciona um local propicio à proliferação desses animais (ZORZENON, 2002). Considera-se também que muitas espécies da mastofauna são relatadas como potenciais reservatórios de doenças transmissíveis a humanos e animais domésticos (animais sinantrópicos).

Quanto as espécies de interesse epidemiológico, de acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica, a espécie Capivara pode atuar como reservatório de doenças e transmitir a febre maculosa, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* presente e transmitido pelo carrapato estrela (*Amblyomma cajennense*) presente na capivara.

Ainda, de acordo com ministério da saúde e Kotait et. al. (2007), além dos morcegos, canídeos como *Cerdocyon thous* podem agir como reservatório do vírus da raiva e do protozoário *Leishmania chagasi* causador da leishmaniose visceral, a forma de transmissão é através da picada dos mosquitos *L. longipalpis ou L. cruzi* infectados.

Ademais, o interesse econômico por determinada espécie pode ocorrer de forma direta, como exemplo, na alimentação, extração de veneno, caça, etc., como também quando causam danos econômicos para a agricultura ou silvicultura.

As espécies *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha), encontrados no estudo, são consideradas como espécies cinegéticas devido ao interesse pela caça das mesmas para alimentação.

Vale ressaltar que as capivaras quando encontradas em grandes populações, podem causar danos econômicos para agricultura e silvicultura. Além disso, o *Sus scrofa* (Javali), encontrado no estudo, com sua capacidade de escavar o solo em busca de raízes e tubérculos pode causar danos significativos às plantações, pastagens e áreas cultivadas.

Espécies Migratórias

A migração é um exemplo de deslocamento, o qual refere-se ao movimento coletivo dos indivíduos de uma espécie ou de uma população de um local para outro, à busca de melhores condições ambientais de vida.

O deslocamento migratório apresenta três causas principais: alimentares, gaméticas e climáticas. Isto porque o animal deve apresentar um comportamento adaptativo ao suprimento alimentar e ao ambiente reprodutivo. Estes três fatores estão intimamente ligados, pois o clima controla a produção de alimento e a maior duração do dia na primavera é um estímulo para o desenvolvimento gonadal das espécies. O clima possibilita que alguns animais percebam o período migratório e relacionem o ciclo reprodutivo com o deslocamento anual para suas áreas de procriação (RICARD, 1969; ORR, 1986). **Para o presente estudo, não foi registrado nenhuma das espécies migratória.**

Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas como uma das principais causas de perda de biodiversidade no planeta, e dado o aumento global no fluxo de pessoas e bens a tendência é que espécies potencialmente invasoras sejam cada vez mais disseminadas, ampliando seus impactos ambientais (VITOUSEK et al. 1997; GARDENER et al. 2012).

Houve, pela metodologia de entrevista, o registro de *Sus scrofa* – Javali, como espécie exótica nas áreas de influência da futura MGH Camilotti.

Registros Fotográficos

A seguir apresenta-se os registros obtidos durante o levantamento de fauna realizado na ADA e AID da MGH CAMILOTI.



Figura 8.24 Registros no levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI. Captura de Camundongo do mato - *Sooretamys angouya*; Captura de Cuíca quatro olhos - *Philander frenatus*. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.25 Registros no levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI. Pegada e captura de Gambá de orelha branca -*Didelphis albiventris;* avistamento, registro de pegadas e fezes de Capivara - *Hydrochoerus hydrochaeris;* avistamento de Quati- *Nasua nasua*. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.26 Registros no levantamento de Fauna na MGH CAMILOTI. Avistamento e registro de pegadas do Veado catingueiro - *Mazama gouazoubira*, Registro de pegadas e captura da armadilha fotográfica do Graxaim - *Cerdocyon thous;* Pegadas de Gato do Mato - *Leopardus sp.*; Pegadas de Tatu galinha- Dasypus sp.*;* Fonte: 2M'S, 2023.

Considerações Finais da Mastofauna:

Os esforços amostrais realizados durante os meses de julho a novembro, período que compõem esse relatório, resultaram na identificação de diversas espécies da mastofauna terrestre e aquática. Sendo 12 espécies de mamíferos, essas foram registradas através dos esforços realizados no inverno e primavera.

Uma das causas de mortes de animais silvestres são os atropelamentos em rodovias, estradas e acessos, isso acontece geralmente porque essas cortam o habitat de determinado táxon e interferem nos deslocamentos dos indivíduos. Durante as buscas realizadas no levantamento, não houve registros de animais atropelamentos nas estradas e acessos da ADA (Área Diretamente Afetada), AID (Área de Influência Direta) e AII (Área de Influência Indireta).

Também se observou, que a curva de acumulação das espécies da mastofauna apresentou tendência a estabilizar, isso, porém não garante que no decorrer dos monitoramentos da instalação e operação do empreendimento não possa ocorrer a inclusão de novas espécies. Os resultados obtidos até o momento são essenciais para o desenvolvimento de medidas e programas para manter a diversidade biológica. O monitoramento é a maneira mais eficaz para obter respostas de uma população em relação as mudanças que ocorrem no ambiente onde vivem.

Essas atividades vão ter continuidade durante a LAI – Licença de Instalação do empreendimento. No decorrer dessas campanhas de monitoramento ambiental e com o aumento de informações sobre a comunidade da mastofauna local, análises serão realizadas em comparativo com as etapas anteriores e, a partir dessas informações pode-se melhorar e executar os planos de manejo e conservação das espécies como forma de compensação das alterações ambientais que surgiram ao longo do processo de instalação e operação da MGH Camilotti.

8.2.1.2. Avifauna

Materiais e Métodos:

Aves são amplamente distribuídas, apresentam alta diversidade e ocupam os mais variados ambientes. São bastante diversas quanto ao hábito de vida e nichos ecológicos, ocupando as mais variadas guildas alimentares sendo consideradas boas bioindicadoras de qualidade ambiental. Devido a essas características, as aves sofrem forte pressão e são susceptíveis a alterações ambientais.

Para conseguir dados sobre espécies de uma determinada região ou local, devem-se utilizar métodos que funcionem melhor para os diferentes grupos e hábitos.

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na primeira campanha entre os

dias 28 a 31 de julho de 2022 durante o inverno e a segunda campanha entre 24 a 27 de novembro de 2022 na primavera.

Pontos Amostrados

Ao todo foram realizados 05 pontos de observação/escuta, 05 transectos para Busca Ativa e 02 pontos para Rede de Neblina, distribuídas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água.

Os pontos foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir.

Tabela 8.16 - Pontos de instalação das armadilhas 1ª e 2ª Campanhas.

PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHAS		
PONTOS	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
Pontos de observação/escuta 01	365786.98 m E	7088707.99 m S
Pontos de observação/escuta 02	365952.89 m E	7088701.10 m S
Pontos de observação/escuta 03	366035.00 m E	7088805.96 m S
Pontos de observação/escuta 04	366257.91 m E	7088838.12 m S
Pontos de observação/escuta 05	366494.48 m E	7088515.93 m S
Transecto 01	Início: 365807.92 m E 7088721.13 m S	Fim: 366056.30 m E 7088755.23 m S
Transecto 02	Início: 366053.93 m E 7088799.08 m S	Fim: 366106.41 m E 7088806.80 m S
Transecto 03	Início: 366399.64 m E 7088676.50 m S	Fim: 365762.01 m E 7088673.96 m S
Transecto 04	Início: 366270.00 m E 7088853.00 m S	Fim: 366129.40 m E 7088799.44 m S
Transecto 05	Início: 366466.42 m E 7088603.63 m S	Fim: 367051.97 m E 7087878.71 m S
Rede de Neblina 01	366108.61 m E	7088767.95 m S
Rede de Neblina 02	366208.74 m E	7088819.76 m S

Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.27 Pontos de observação e escuta, rede de neblina e transectos. Fonte: 2M'S, 2023.

Pontos de Escuta: Os pontos de escuta consistiram em paradas de 15 minutos a cada 100 m nas áreas diretamente afetada e de influência direta do aproveitamento, nas quais foram anotadas as espécies visualizadas ou que estavam cantando próximas ao ponto, porém o observador não saiu do local para identificar a mesma. Durante os dois dias de levantamento (por campanha) de dados foi elaborada uma lista com as espécies identificadas. Mostra-se um método simples e de baixo custo, e especialmente utilizado em ecossistemas florestais onde a visualização das espécies não se mostra tão eficiente.

Durante a elaboração do estudo da fauna em geral, também foram registrados os indivíduos de avifauna, visualizados no decorrer do levantamento.



Figura 8.28 Profissional realizando observação da avifauna em diferentes ambientes da ADA e AID. Fonte: 2M'S, 2023.

Busca Ativa (espécies diurnas, noturnas e aquáticas): Os transectos de amostragem contemplaram diferentes ambientes (vegetação fechada, áreas abertas e de cultivo, estradas e acessos, áreas alagadiças, APP e o Rio do Banho), o pesquisador percorreu nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde. Além disso, foram realizados transectos noturnos para registros de espécies que possuem estes hábitos.



Figura 8.29 Profissional realizando Busca Ativa da avifauna em diferentes ambientes da ADA e AID. Fonte: 2M'S, 2023.

Redes de neblina: Esse método consiste em redes instaladas verticalmente, sendo fixadas no solo por uma vara em cada extremidade, deixando certa distância entre ela e o solo. São pretas, finíssimas e com bolsas para abrigar o pássaro. **Nesse levantamento foram utilizadas 2 redes de neblina de malha 1,5 cm de 12x3**. As mesmas foram colocadas em ambientes distintos para abranger variadas espécies, permaneceram por 04h00min/por campanha em cada ponto por um dia, sendo revisadas a cada 30 min pela equipe. Os animais capturados foram fotografados e soltos.



Figura 8.30 Profissional realizando Instalação e uso de Rede de Neblina da avifauna em diferentes ambientes da ADA e AID. Fonte: 2M'S, 2023.

Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os mamíferos com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais.

Segue nas listas a seguir as espécies descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados

E1: Plano de Manejo – Parque natural municipal Tamarino de Ávila e Silva, Unidade de conservação e proteção integral. Maio de 2021. Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo:

https://www.clevelandia.pr.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Plano-de-Manejo-do-Parque-Municipal-Tamarino-de-Avila.pdf

E2: EIA – Estudo de Impacto Ambiental, PCH São Luís, Rio Chopim em Clevelândia e Honório Serpa, 2017. Disponível no link abaixo:

http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/fapolpa_-_pch_sao_luis_-_eia.pdf

E3: RAS – Relatório Ambiental Simplificado, PCH Palmital, Rio Pato Branco em Clevelêndia. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_palmital.pdf

E4: EIA - Estudo de Impacto Ambiental, PCH Foz do Estrela, Rios Iratim e Estrela em Coronel Domingos Soares. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/brookfield_pch_foz_do_estrela_estudo_de_impacto_ambiental.pdf

E5: Espécies dos municípios em um raio de 50 km de Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo: https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=4105706&r=50

Tabela 8.17 Registros de Aves na região da MGH CAMILOTI

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Tinamiformes							
	Tinamidae	*Tinamus solitarius*	macuco	E1/E5	NT	-	VU
		Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	E5	-	-	-
		Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	E5	-	-	-
		Rhynchotus rufescens	perdiz	E5	-	-	-
		Nothura maculosa	codorna-amarela	E5	-	-	-
Galliformes							
	Cracidae	*Penelope obscura*	jacuguaçu	E1/E2/E5	-	-	-
		Aburria jacutinga	jacutinga	E2	-	-	-
		Penelope superciliaris	jacupemba	E2	-	-	-
	Odontophoridae	*Odontophorus capueira*	uru	E2/E5	-	CR	-
Columbiformes				E5	-	-	-
	Columbidae	*Columba livia*	pombo-doméstico	E5	-	*	*
		Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	E2/E5	-	-	-
		Patagioenas cayennensis	pomba-galega	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	E2/E5	-	-	-
		Leptotila verreauxi	juriti-pupu	E2/E5	-	-	-
		Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	E2/E5	-	-	-
		Zenaida auriculata	avoante	E2/E5	-	-	-
		Columbina talpacoti	rolinha-roxa	E2/E5	-	-	-
		Columbina squammata	rolinha-fogo-apagou	E2/E5	-	-	-
		Columbina picui	rolinha-picui	E2/E5	-	-	-
Cuculiformes							
	Cuculidae	*Guira guira*	anu-branco	E2/E5	-	-	-
		Crotophaga major	anu-coroca	E2/E5	-	-	-
		Crotophaga ani	anu-preto	E2/E5	-	-	-
		Tapera naevia	saci	E2/E5	-	-	-
		Dromococcyx phasianellus	peixe-frito	E5	-	-	-
		Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	E2/E5	-	-	-
		Piaya cayana	alma-de-gato	E2/E5	-	-	-
		Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	E2/E5	-	-	-
		Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	E2/E5	-	-	DD
Nyctibiiformes							
	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	urutau	E2/E5	-	-	-
Caprimulgiformes							
	Caprimulgidae	*Antrostomus sericocaudatus*	bacurau-rabo-de-seda	E5	-	-	-
		Lurocalis semitorquatus	tuju	E2/E5	-	-	-
		Nyctidromus albicollis	bacurau	E2/E5	-	-	-
		Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	E2/E5	-	-	-
		Hydropsalis longirostris	bacurau-da-telha	E5	-	-	-
		Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	E2/E5	-	-	-
		Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	E2/E5	-	-	-
		Podager nacunda	corucão	E2/E5	-	-	-
		Chordeiles minor	bacurau-norte-americano	E2	-	-	-
Apodiformes							
	Apodidae	*Cypseloides fumigatus*	taperuçu-preto	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Cypseloides senex	taperuçu-velho	E2/E5	-	-	-
		Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	E2/E5	-	-	-
		Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	E2/E5	-	-	-
		Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	E2/E5	-	-	-
	Trochilidae	*Phaethornis eurynome*	rabo-branco-de-garganta-rajada	E2/E5	-	-	-
		Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	E2	-	-	-
		Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	E2/E5	-	-	-
		Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	E2/E5	-	-	-
		Heliomaster furcifer	bico-reto-azul	E5	-	-	-
		Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	E2/E5	-	-	-
		Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	E2/E5	-	-	-
		Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul	E5	-	-	-
		Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete-verde				
		Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	E5	-	-	-
		Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	E5	-	-	-
		Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	E5	-	-	-
		Hylocharis cyanus	beija-flor-roxo	E2	-	-	-
		Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	E2	-	-	-
		Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	E2	-	-	-
		Florisuga fusca	beija-flor-preto	E2	-	-	-
		Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	E2	-	-	-
Gruiformes							
	Aramidae	*Aramus guarauna*	carão	E5	-	-	-
Charadriiformes							
	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	E1/E5	-	-	-
	Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	pernilongo-de-costas-brancas	E2/E5	-	-	-
	Scolopacidae	*Calidris fuscicollis*	maçarico-de-sobre-branco	E5	-	-	-
		Calidris melanotos	maçarico-de-colete	E5	-	-	-
		Gallinago paraguaiae	narceja	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Phalaropus tricolor	pisa-n'água	E5	-	-	-
		Tringa solitaria	maçarico-solitário	E2/E5	-	-	-
		Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	E2/E5	-	-	-
		Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	E5	-	-	-
	Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã	E2/E5	-	-	-
Ciconiiformes							
	Ciconiidae	*Ciconia maguari*	maguari	E2/E5	-	-	-
		Mycteria americana	cabeça-seca	E5	-	-	-
Suliformes							
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	biguatinga	E5	-	-	-
	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	biguá	E5	-	-	-
Pelecaniformes				E5	-	-	-
	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	socó-dorminhoco	E5	-	-	-
		Butorides striata	socozinho	E5	-	-	-
		Bubulcus ibis	garça-vaqueira	E5	-	-	-
		Ardea cocoi	garça-moura	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Ardea alba	garça-branca-grande	E5	-	-	-
		Syrigma sibilatrix	maria-faceira	E5	-	-	-
		Egretta thula	garça-branca-pequena	E5	-	-	-
	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	caraúna	E5	-	-	-
		Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	E5	-	-	-
		Phimosus infuscatus	tapicuru	E5	-	-	-
		Theristicus caudatus	curicaca	E1/E5	-	-	-
		Platalea ajaja	colhereiro	E5	-	-	-
Cathartiformes							
	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	E1/E5	-	-	-
		Coragyps atratus	urubu-preto	E1/E5	-	-	-
		Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	E1/E5	-	-	-
		Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	E2	-	-	-
Accipitriformes							
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	E5	-	-	-
	Accipitridae	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Chondrohierax uncinatus	gavião-caracoleiro	E5	-	-	-
		Leptodon cayanensis	gavião-gato	E2/E5	-	-	-
		Elanoides forficatus	gavião-tesoura	E5	-	-	-
		Harpia harpyja	gavião-real	E2/E5	-	-	-
		Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	E2/E5	-	-	-
		Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	E2/E5	-	-	-
		Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	E2	-	-	-
		Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	E5	-	-	-
		Harpagus diodon	gavião-bombachinha	E2/E5	-	-	-
		Ictinia plumbea	sovi	E2/E5	-	-	-
		Circus buffoni	gavião-do-banhado	E5	-	-	-
		Accipiter striatus	tauató-miúdo	E2/E5	-	-	-
		Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	E2/E5	-	-	DD
		Accipiter superciliosus	tauató-passarinho	E2	-	-	-
		Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	E5	-	-	-
		Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Urubitinga urubitinga	gavião-preto	E2/E5	-	-	-
		Urubitinga coronata	águia-cinzenta	E1/E5	-	-	-
		Rupornis magnirostris	gavião-carijó	E5	-	-	-
		Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	E2/E5	-	-	-
		Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	E2	-	-	-
		Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	E2/E5	-	-	-
		Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	E2/E5	-	-	-
		Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	E2	-	-	-
		Pseudastur polionotus	gavião-pombo-grande	E2/E5	-	-	-
		Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	E2/E5	-	-	-
		Buteo albonotatus	gavião-urubu	E2	-	-	-
		Rupornis magnirostris	gavião-carijó	E2	-	-	-
Strigiformes							
	Tytonidae	*Tyto furcata*	suindara	E5	-	-	-
	Strigidae	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato	E5	-	-	-
		Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Megascops atricapilla	corujinha-sapo	E5	-	-	-
		Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	E5	-	-	-
		Bubo virginianus	jacurutu	E5	-	-	-
		Strix hylophila	coruja-listrada	E5	-	-	-
		Strix huhula	coruja-preta	E5	-	-	-
		Glaucidium brasilianum	caburé	E5	-	-	-
		Athene cunicularia	coruja-buraqueira	E5	-	-	-
		Aegolius harrisii	caburé-acanelado	E5	-	-	DD
		Asio stygius	mocho-diabo	E5	-	-	DD
		Asio flammeus	mocho-dos-banhados	E5	-	-	DD
Trogoniformes				E5	-	-	-
	Trogonidae	*Trogon surrucura*	surucuá-variado	E5	-	-	-
		Trogon chrysochloros	surucuá-dourado	E5	-	-	-
Coraciiformes							
	Momotidae	*Baryphthengus ruficapillus*	juruva	E2/E5	-	-	-
Bucconidae							

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Bucconidae	*Nonnula rubecula*	macuru	E5	-	-	-
		Nystalus chacuru	joão-bobo	E5	-	-	-
Piciformes				E5	-	-	-
	Ramphastidae	*Ramphastos dicolorus*	tucano-de-bico-verde	E5	-	-	-
		Pteroglossus bailloni	araçari-banana	E5	-	-	-
		Pteroglossus castanotis	araçari-castanho	E5	-	-	-
	Picidae	*Picumnus temminckii*	picapauzinho-de-coleira	E5	-	-	-
		Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	E5	NT	-	-
		Melanerpes candidus	pica-pau-branco	E5	-	-	-
		Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	E5	-	-	-
		Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	E5	-	-	-
		Campephilus robustus	pica-pau-rei	E5	-	-	-
		Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	E5	-	-	-
		Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	E5	VU	EN	-
		Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	E5	NT	-	-
		Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	E5	-	-	-
Cariamiformes				E5	-	-	-
	Cariamidae	*Cariama cristata*	seriema	E5	-	-	NT
Falconiformes				E5	-	-	-
	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	E5	-	-	-
		Micrastur ruficollis	falcão-caburé	E2/E5	-	-	-
		Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	E2/E5	-	-	-
		Caracara plancus	carcará	E2/E5	-	-	-
		Milvago chimachima	carrapateiro	E2/E5	-	-	-
		Milvago chimango	chimango	E2/E5	-	-	-
		Falco sparverius	quiriquiri	E2/E5	-	-	-
		Falco rufigularis	cauré	E2/E5	-	-	-
		Falco femoralis	falcão-de-coleira	E2/E5	-	-	-
		Falco peregrinus	falcão-peregrino	E5	-	-	-
Psittaciformes				E5	-	-	-
	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	caturrita	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	E5	-	-	-
		Pionus maximiliani	maitaca-verde	E5	-	-	-
		Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	E5	EN	VU	NT
		Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	E1/E5	-	-	-
		Psittacara leucophthalmus	periquitão	E5	-	-	-
Passeriformes				E5	-	-	-
	Thamnophilidae	*Dysithamnus mentalis*	choquinha-lisa	E5	-	-	-
		Thamnophilus doliatus	choca-barrada	E5	-	-	-
		Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	E5	-	-	-
		Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	E5	-	-	-
		Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	E5	-	-	-
		Batara cinerea	matracão	E5	-	-	-
		Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	E5	-	-	-
		Mackenziaena severa	borralhara	E5	-	-	-
		Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	E5	-	-	-
		Drymophila rubricollis	choquinha-dublê	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Drymophila malura	choquinha-carijó	E5	-	-	-
	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	chupa-dente	E2/E5	-	-	-
	Grallariidae	*Cryptopezus nattereri*	pinto-do-mato	E2/E5	-	-	-
		Grallaria varia	tovacuçu	E2	-	VU	-
	Rhinocryptidae	*Scytalopus pachecoi*	tapaculo-ferreirinho	E5	-	-	-
		Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	E5	-	-	-
	Formicariidae	*Chamaeza campanisona*	tovaca-campainha	E2/E5	-	-	-
		Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	E2/E5	-	-	-
	Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	E2/E5	-	-	-
		Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	E2/E5	-	-	-
		Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	E2/E5	-	-	-
		Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	E2/E5	-	-	-
		Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto	E2/E5	-	-	-
		Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	E2/E5	-	-	-
	Xenopidae	*Xenops rutilans*	bico-virado-carijó	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Furnariidae	*Furnarius rufus*	joão-de-barro	E2/E5	-	-	-
		Lochmias nematura	joão-porca	E2/E5	-	-	-
		Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	E2/E5	-	-	-
		Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	E5	-	-	-
		Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	E5	-	-	-
		Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	E2/E5	NT	-	-
		Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	E2	-	-	-
		Leptasthenura striolata	grimpeirinho	E2/E5	-	-	DD
		Leptasthenura setaria	grimpeiro	E2/E5	NT	-	-
		Phacellodomus striaticollis	tio-tio	E2/E5	-	-	-
		Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	E2	-	-	-
		Anumbius annumbi	cochicho	E2/E5	-	-	-
		Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	E2	-	-	-
		Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	E5	-	-	-
		Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo	E2/E5	-	-	-
		Certhiaxis cinnamomeus	curutié	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Synallaxis cinerascens	pi-puí	E2/E5	-	-	-
		Synallaxis ruficapilla	pichororé	E2/E5	-	-	-
		Synallaxis spixi	joão-teneném	E2/E5	-	-	-
		Synallaxis frontalis	petrim	E5	-	-	-
	Pipridae	*Chiroxiphia caudata*	tangará	E2/E5	-	-	-
	Pipritidae	*Piprites chloris*	papinho-amarelo	E2	-	-	-
		Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	E2	VU	-	-
	Cotingidae	*Pyroderus scutatus*	pavó	E2/E5	-	-	-
		Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	E2	NT	-	NT
		Procnias nudicollis	araponga	E2	VU	-	-
	Tityridae	*Schiffornis virescens*	flautim	E5	-	-	-
		Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	E5	-	-	-
		Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	E5	-	-	-
		Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	E5	-	-	-
		Pachyramphus castaneus	caneleiro	E5	-	-	-
		Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	E5	-	-	-
	Platyrinchidae	*Platyrinchus mystaceus*	patinho	E2/E5	-	-	-
	Rhynchocyclidae	*Mionectes rufiventris*	abre-asa-de-cabeça-cinza	E5	-	-	-
		Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	E5	-	-	-
		Phylloscartes eximius	barbudinho	E5	-	-	-
		Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	E5	-	-	-
		Phylloscartes difficilis	estalinho	E5	-	-	VU
		Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	E5	-	-	-
		Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	E5	-	-	-
		Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	E5	-	-	-
		Myiornis auricularis	miudinho	E5	-	-	-
		Hemitriccus diops	olho-falso	E5	-	-	-
		Hemitriccus obsoletus	catraca	E5	-	-	-
	Tyrannidae	*Hirundinea ferruginea*	gibão-de-couro	E5	-	-	-
		Euscarthmus meloryphus	barulhento	E5	-	-	-
		Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Camptostoma obsoletum	risadinha	E5	-	-	-
		Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	E5	-	-	-
		Elaenia spectabilis	guaracava-grande	E5	-	-	-
		Elaenia parvirostris	tuque-pium	E5	-	-	-
		Elaenia mesoleuca	tuque	E5	-	-	-
		Elaenia chiriquensis	chibum	E5	-	-	-
		Elaenia obscura	tucão	E5	-	-	-
		Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	E5	-	-	-
		Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	E5	-	-	-
		Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	E5	-	-	-
		Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	E5	-	-	-
		Phyllomyias fasciatus	piolhinho	E5	-	-	-
		Serpophaga nigricans	joão-pobre	E5	-	-	-
		Serpophaga subcristata	alegrinho	E5	-	-	-
		Attila phoenicurus	capitão-castanho	E5	-	-	-
		Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Myiarchus swainsoni	irré	E5	-	-	-
		Myiarchus ferox	maria-cavaleira	E5	-	-	-
		Sirystes sibilator	gritador	E5	-	-	-
		Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	E5	-	-	-
		Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	E5	-	-	-
		Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	E5	-	-	-
		Megarynchus pitangua	neinei	E5	-	-	-
		Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	E5	-	-	-
		Tyrannus melancholicus	suiriri	E5	-	-	-
		Tyrannus savana	tesourinha	E5	-	-	-
		Empidonomus varius	peitica	E5	-	-	-
		Colonia colonus	viuvinha	E5	-	-	-
		Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	E5	-	-	-
		Pyrocephalus rubinus	príncipe	E5	-	-	-
		Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	E5	-	-	-
		Heteroxolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Myiophobus fasciatus	filipe	E5	-	-	-
		Lathrotriccus euleri	enferrujado	E5	-	-	-
		Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	E5	-	-	-
		Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	E5	-	-	-
		Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	E5	-	-	-
		Xolmis velatus	noivinha-branca	E5	-	-	-
		Nengetus cinereus	primavera	E5	-	-	-
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	E5	-	-	-
		Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	E5	-	-	-
		Vireo chivi	juruviara	E5	-	-	-
	Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	gralha-azul	E1/E2/E5	NT	-	-
		Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	E2/E5	-	-	-
	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	andorinha-pequena-de-casa	E2/E5	-	-	-
		Alopochelidon fucata	andorinha-morena	E2/E5	-	-	-
		Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	E2/E5	-	-	-
		Progne tapera	andorinha-do-campo	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Progne chalybea	andorinha-grande	E2/E5	-	-	-
		Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	E2/E5	-	-	-
		Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	E2/E5	-	-	-
		Hirundo rustica	andorinha-de-bando	E5	-	-	-
		Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado	E2/E5	-	-	-
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra	E5	-	-	-
		Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	E5	-	-	-
	Polioptilidae	*Polioptila dumicola*	balança-rabo-de-máscara	E5	-	-	-
		Polioptila lactea	balança-rabo-leitoso	E5	-	-	-
	Turdidae	*Turdus flavipes*	sabiá-una	E5	-	-	-
		Turdus leucomelas	sabiá-barranco	E5	-	-	-
		Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	E5	-	-	-
		Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	E5	-	-	-
		Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	E5	-	-	-
		Turdus albicollis	sabiá-coleira	E5	-	-	-
	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Passeridae	*Passer domesticus*	pardal	E1/E2/E5	-	-	-
	Motacillidae	*Anthus chii*	caminheiro-zumbidor	E5	-	-	-
		Anthus nattereri	caminheiro-dourado	E2/E5	VU	VU	DD
		Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	E2/E5	-	-	-
		Anthus correndera	caminheiro-de-espora	E2	-	-	-
		Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	E2	-	-	-
	Fringillidae	*Spinus magellanicus*	pintassilgo	E2/E5	-	-	-
		Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	E2/E5	-	-	-
		Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	E2/E5	-	-	-
		Euphonia chlorotica	fim-fim	E2/E5	-	-	-
		Euphonia chalybea	cais-cais	E2/E5	-	-	-
		Euphonia pectoralis	ferro-velho	E2	-	-	-
		Euphonia violacea	gaturamo	E2	-	-	-
	Passerellidae	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo	E2/E5	-	-	-
		Zonotrichia capensis	tico-tico	E2/E5	-	-	-
		Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	E2	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Icteridae	*Leistes superciliaris*	polícia-inglesa-do-sul	E2/E5	-	-	-
		Cacicus chrysopterus	tecelão	E2/E5	-	-	-
		Cacicus haemorrhous	guaxe	E2/E5	-	-	-
		Icterus cayanensis	inhapim	E2	-	-	-
		Icterus pyrrhopterus	encontro	E5	-	-	-
		Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	E2/E5	-	-	-
		Molothrus oryzivorus	iraúna-grande	E2/E5	-	-	-
		Molothrus bonariensis	chupim	E2/E5	-	-	-
		Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	E2/E5	-	-	-
		Agelasticus thilius	sargento	E2	-	-	-
		Agelaioides badius	asa-de-telha	E5	-	-	-
		Chrysomus ruficapillus	garibaldi	E5	-	-	-
		Pseudoleistes guirahuro	chupim-do-brejo	E5	-	-	-
		Psarocolius decumanus	japu	E5	-	-	-
		Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	E5	-	-	-
	Parulidae	*Geothlypis aequinoctialis*	pia-cobra	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Setophaga pitiayumi	mariquita	E2/E5	-	-	-
		Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	E2/E5	-	-	-
		Basileuterus culicivorus	pula-pula	E2/E5	-	-	-
		Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	E2	-	-	-
	Cardinalidae	*Piranga flava*	sanhaço-de-fogo	E2/E5	-	-	-
		Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	E2/E5	-	-	-
		Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	E2/E5	-	-	-
		Cyanoloxia brissonii	azulão	A1/E5	-	-	-
		Habia rubica	tiê-de-bando	E2	-	-	-
		Piranga flava	sanhaço-de-fogo	E2	-	-	-
	Thraupidae	*Orchesticus abeillei*	sanhaço-pardo	E5	-	-	-
		Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	E5	-	-	-
		Emberizoides herbicola	canário-do-campo	E5	-	-	-
		Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo	E5	-	-	-
		Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	E5	-	-	-
		Tersina viridis	saí-andorinha	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Saltator similis	trinca-ferro	E5	-	-	-
		Saltator maxillosus	bico-grosso	E5	-	-	-
		Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	E5	-	-	-
		Coereba flaveola	cambacica	E5	-	-	-
		Volatinia jacarina	tiziu	E5	-	-	-
		Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	E5	-	-	-
		Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	E5	-	-	-
		Tachyphonus coronatus	tiê-preto	E5	-	-	-
		Sporophila caerulescens	coleirinho	E5	-	-	-
		Sporophila leucoptera	chorão	E5	-	-	-
		Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	E5	-	-	-
		Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	E5	-	-	-
		Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu	E5	-	-	-
		Thlypopsis pyrrhocoma	cabecinha-castanha	E5	-	-	-
		Castanozoster thoracicus	peito-pinhão	E5	-	-	-
		Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado	E5	-	-	-

AVIFAUNA TERRESTRE							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Microspingus cabanisi	quete-do-sul	E5	-	-	-
		Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	E5	-	-	-
		Sicalis flaveola	canário-da-terra	E5	-	-	-
		Sicalis luteola	tipio	E5	-	-	-
		Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	E5	-	-	-
		Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	E5	-	-	-
		Rauenia bonariensis	sanhaço-papa-laranja	E5	-	-	-
		Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	E5	-	-	-
		Cissopis leverianus	tietinga	E5	-	-	-
		Paroaria coronata	cardeal	E5	-	-	-
		Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	E5	-	-	-
		Stilpnia preciosa	saíra-preciosa	E5	-	-	-

Fonte: Status de Conservação: DD: Dados insuficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; E.N: Em perigo; CR: Em perigo crítico; EW: Extinto na Natureza; EX: Extinto; -- Não citado nas listas; * Espécie exótica. IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais; MMA - Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação Portarias MMA nº 444 e 445/2014; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

Tabela 8.18 Registros de Aves Aquáticas na região da MGH CAMILOTI

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Anseriformes							
	Anatidae						
		Anas georgica	Marreca-parda	E2/E5	-	-	-
		Amazonetta brasiliensis	Marreca-ananaí	E2/E5	-	-	-
		Cairina moschata	Pato-do-mato	E2/E5	-	-	-
		Oxyura dominica	Bico-roxo	E2/E5	-	-	-
		Dendrocygna viduata	irerê	E2/E5	-	-	-
		Callonetta leucophrys	marreca-de-coleira	E5	-	-	-
		Spatula versicolor	marreca-cricri	E5	-	-	-
		Anas bahamensis	marreca-toicinho	E2	-	-	-
		Anas flavirostris	marreca-pardinha	E2	-	-	-
		Nomonyx dominicus	marreca-caucau	E2/E5	-	-	-
		Netta peposaca	marrecão	E2	-	-	-
	Anhimidae						
		Chauna torquata	tachã	E5	-	-	-

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Odicipediformes							
	Podicepedidae						
		Podilymbus podiceps	mergulhão	E5	-	-	-
		Tachybaptus dominicus	Mergulhão-pequeno	E5	-	-	-
		Rollandia rolland	mergulhão-de-orelha-branca	E5	-	-	-
Suliformes							
	Phalacrocoracidae						
		Phalacrocorax brasilianus	Biguá	E2/E5	-	-	-
	Anhingidae						
		Anhinga anhinga	Biguá-tinga	E2/E5	-	-	-
Pelecaniformes							
	Ardeidae						
		Ardea cocoi	Socó-grande	E2	-	-	-
		Ardea alba	Garça-branca-grande	E2	-	-	-
		Egretta thula	Graça-branca-pequena	E2	-	-	-
		Bubulcus ibis	Garça-vaqueira	E5	-	-	-

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Butorides striatus	socozinho	E5	-	-	-
		Nycticorax nycticorax	Socó-dorminhoco	E5	-	-	-
		Threskionitidae					
		Theristicus caudatus	curucaca	E2/E5	-	-	-
		Platalea ajaja	colhereiro	E2/E5	-	-	-
Gruiformes							
	Rallidae						
		Pardirallus sanguinolentus	sanã	E5	-	-	-
		Pardirallus nigricans	Saracura-sanã	E2/E5	-	-	-
		Aramides saracura	Saracura-do-mato	E2/E5	-	-	-
		Aramides cajanea	Saracura-três-potes	E2/E5	-	-	-
		Laterallus melanophaius	Sanã-parda	E2/E5	-	-	-
		Gallinula chloropus	Frango d'água	E2	-	-	-
		Fulica leucoptera	Carqueja-de-escudo-amarelo	E2	-	-	-
		Fulica rufifrons	Carqueja-de-escudo-roxo	E2/E5	-	-	-
		Porphyrula martinica	Frango d'água azul	E2/E5	-	-	-

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha	E2/E5	-	-	-
		Porphyriops melanops	galinha-d'água-carijó	E2	-	-	-
		Gallinula galeata	galinha-d'água	E2	-	-	-
		Mustelirallus albicollis	sanã-carijó	E2	-	-	-
Charadriiformes							
	Scolopacidae						
		Tringa solitaria	Maçarico-solitário	E2/E5	-	-	-
		Tringa flavipes	Maçarico-de-perna-amarela	E5	-	-	-
		Actitis macularia	Maçarico-pintado	E5	-	-	-
		Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco	E5	-	-	-
		Calidris melanotos	maçarico-de-colete	E5	-	-	-
		Phalaropus tricolor	pisa-n'água	E5	-	-	-
		Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	E2/E5	-	-	-
		Gallinago undulata	narceja	E2/E5	-	-	-
		Gallinago paraguaiae	narceja	E2/E5	-	-	-
	Jacanidae						

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Jacana jacana	Jaçanã	E2/E5	-	-	-
Coraciiformes							
	Alcedinidae						
		Ceryle torquartus	Martim-pescador-grande	E2/E5	-	-	-
		Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	E2/E5	-	-	-
		Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno	E2/E5	-	-	-
Passeriformes							
	Furnariidae						
		Lochmias nematura	João-porca	E2/E5	-	-	-
	Tyrannidae						
		Serpophaga nigricans	João-pobre	E5	-	-	-
	Hirundinidae						
		Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio	E2/E5	-	-	-
		Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-testa-branca	E2/E5	-	-	-
		Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-de-casa-pequena	E2	-	-	-
		Hirundo pyrrhonota	Andorinha-de-dorso-acanelado	E5	-	-	-

AVIFAUNA AQUÁTICA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Thraupidae						
		Phaeothlypis rivularis	Pula-pula-ribeirinho	E2	-	-	-

Fonte: Status de Conservação: DD: Dados insuficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; E.N: Em perigo; CR: Em perigo crítico; EW: Extinto na Natureza; EX: Extinto; -- Não citado nas listas; * Espécie exótica. IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais; MMA - Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação Portarias MMA nº 444 e 445/2014; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

Resultados e Discussões

Como resultado do estudo realizado para a avifauna nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, obtivemos o registro de 33 para a primeira campanha, 36 para segunda campanha, com um total de 42 espécies para as duas campanhas. A descrição do método utilizado, das espécies, das características, o status de conservação e a área registrada seguem na tabela abaixo.

Tabela 8.19 Espécies de aves registradas na AID da MGH CAMILOTI.

Classificação Científica		Registros		Campo 01		Campo 02		Ambiente	Contato	Guildas	FO%	Status de Conservação		
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		1º campo	2º campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR	IUCN
Pelecaniformes														
Threskiornithidae														
Theristicus caudatus	curicaca	X	X	1	1	1	1	AA	av	oni	Mf	-	-	LC
Galliformes														
Cracidae														
Penelope obscura	jacuguaçu	X	X	1	1	1	1	FLO	av	fru	Mf	-	-	LC
Gruiformes														
Rallidae														
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	X	X	1			1	LBR	av	oni	Fr	-	-	LC
Cathartiformes														
Cathartidae														
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	1	1	1	1	AA	v	det	Mf	-	-	LC
Accipitriformes														
Accipitridae														
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X		1				AA	av	car	Oc	-	-	LC
Charadriiformes														
Charadriidae														
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X	1	1	1	1	AA	v	car	Mf	-	-	LC
Columbiformes														
Columbidae														

Classificação Científica Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		Registros		Campo 01		Campo 02		Ambiente	Contato	Guildas	FO%	Status de Conservação		
		1º campo	2º campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR	IUCN
Columbina talpacoti	rolinha		X	1	1	1	1	AA	v	gra	Fr	-	-	LC
Columbina squammata	fogo-apagou	X	X		1			AA	a	oni	Fr	-	-	LC
Patagioenas picazuro	asa-branca		X			1	1	FLO	a	gra	Fr	-	-	LC
Zenaida auriculata	avoante	X		1	1	1		BOR	av	gra	Fr	-	-	LC
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	X	1	1	1	1	FLO	v	gra	Mf	-	-	LC
Cuculiformes														
Cuculidae														
Piaya cayana	alma-de-gato		X			1	1	FLO	a	ins	Fr	-	-	LC
Crotophaga ani	anu-preto	X	X	1	1		1	AA	v	car	Fr	-	-	LC
Guira guira	anu-branco	X	X	1	1		1	AA	av	car	Fr	-	-	LC
Apodiformes														
Trochilidae														
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca		X			1		BOR	a	nec	Oc	-	-	-
Trogoniformes														
Trogonidae														
Trogon surrucura	surucuá-variado	X	X	1	1		1	FLO	a	oni	Fr	-	-	LC
Coraciiformes														
Alcedinidae														
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	X	X		1	1	1	LBR	av	pis	Fr			LC
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	X	X	1		1	1	LBR	av	pis	Fr	-	-	LC
Piciformes														

Classificação Científica Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		Registros		Campo 01		Campo 02		Ambiente	Contato	Guildas	FO%	Status de Conservação		
		1º campo	2º campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR	IUCN
Picidae														
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X	1	1	1	1	AA	av	ins	Mf	-	-	LC
Falconiformes														
Falconidae														
Caracara plancus	carcará	X	X	1	1	1	1	AA	v	car	Fr	-	-	LC
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X	1	1			AA	av	ins	Fr	-	-	LC
Anseriformes														
Anatidae														
Cairina moschata	pato-do-mato	X		1				LBR	v	oni	Oc	-	-	LC
Strigiformes														
Strigidae														
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X	X	1	1	1	1	AA	v	car	Mf	-	-	LC
Tytonidae														
Tyto furcata	suindara	X			1	1		AA	av	car	Fr	-	-	LC
Psittaciformes														
Psittacidae														
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	X	X	1	1	1		FLO	a	fru	Fr	-	-	LC
Passeriformes														
Furnariidae														
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X	1	1	1	1	AA	v	ins	Mf	-	-	LC
Lochmias nematura	joão-porca		X			1		LBR	v	ins	Oc			LC

Classificação Científica		Registros		Campo 01		Campo 02		Ambiente	Contato	Guildas	FO%	Status de Conservação		
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		1º campo	2º campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR	IUCN
Tyrannidae														
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	X	X	1			1	FLO	av	ins	Fr	-	-	LC
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X	1	1	1	1	AA	av	ins	Mf	-	-	LC
Corvidae														
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	X	X		1	1		BOR	a	oni	Fr	-	-	LC
Troglodytidae														
Troglodytes musculus	corruíra	X	X	1	1		1	AA	av	ins	Fr	-	-	LC
Turdidae														
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X	X		1	1	1	BOR	av	oni	Mf	-	-	LC
Turdus subalaris	sabia-ferreiro		X			1		FLO	rn	ins	Oc			LC
Passeridae														
Passer domesticus	pardal	X	X	1	1	1	1	AA	a	oni	Mf	-	-	LC
Passerellidae														
Zonotrichia capensis	tico-tico	X	X	1	1	1	1	AA	a	ins	Mf	-	-	LC
Icteridae														
Cacicus haemorrhous	guaxe		X	1	1	1	1	BOR	av	oni	Fr	-	-	LC
Thraupidae														
Paroaria coronata	cardeal		X			1	1	BOR	av	oni	Oc	-	-	LC
Sicalis flaveola	canário-da-terra	X	X	1	1	1	1	AA	v	gra	Mf	-	-	LC
Tersina viridis	sai-andorinha		X			1		AA	av	gra	Oc			LC
Hirundinidae														

Classificação Científica Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		Registros		Campo 01		Campo 02		Ambiente	Contato	Guildas	FO%	Status de Conservação		
		1º campo	2º campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR	IUCN
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha pequena de casa	X		1	1			BOR	av	ins	Fr	-	-	LC
Parulidae														
Basileuterus culicivorus	pula-pula	X			1			FLO	av	ins	Oc		-	LC
Fringillidae														
Spinus magellanicus	pintassilgo	X	X		1			AA	a	gra	Oc		-	LC
Número de espécies registradas por campanha		**33**	**36**											
Número total de espécies registradas		**42**												

Legenda: Status de Conservação (LC) Pouco Preocupante; (CR) Criticamente em Perigo; (VU) vulnerável; (EN) Em Perigo; (-) Nada Consta: Ambientes: (BOR) Borda de mata; (AA) Áreas Abertas; (FLO) Florestais; (LBR) Lagos, Rios e Banhados. Contato: (a) auditivo; (v) visual; (a/v) auditivo/visual; (rn) rede de neblina. Guildas: (oni) onívora; (ins) insetívora; (fru) frugívora; (gra) granívora; (car) carnívora; (pis) piscívora; (det) detritivoa; (nc) necrófagos, (nec) nectarívora. FO: Frequência de Ocorrência. Endêmicas (*); Migratórias Intracontinentais (**) e Intercontinentais (+). Status: PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do PR; BR: Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, ICMBio 2014.

Ordens e Famílias

Para este levantamento prévio da avifauna as famílias que apresentaram maior número de espécies foram a Columbidae com 05 espécies e Cuculidae e Thraupidae ambas com três espécies cada.

A Columbidae é uma família de aves que inclui os pombos, pombas, rolas e rolinhas. A cerca de 300 espécies desta família distribuídas em todos os continentes. São de pequeno a médio porte e se alimentam de sementes, grãos e frutos.

A família Cuculidae é composta de aves da ordem dos Cuculiformes conhecidas pelo nome vulgar de Alma de gato, jacus, anus e sacis. O grupo está mais diversificado na Europa e nas Américas. Alimentam-se basicamente de insetos.

A família Thraupidae, também conhecida como tanagras ou sanhaços, é uma notável família de aves passeriformes reconhecida por suas plumagens vibrantes e variadas. Com uma distribuição que abrange desde o sul dos Estados Unidos até a América do Sul, essas aves ocupam uma diversidade de habitats, incluindo florestas tropicais, matagais e até áreas urbanas. Caracterizadas por sua dieta granívora, muitas espécies de Thraupidae se alimentam principalmente de sementes, embora também possam consumir insetos e frutas

As demais apresentaram entre uma e duas espécies cada, conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

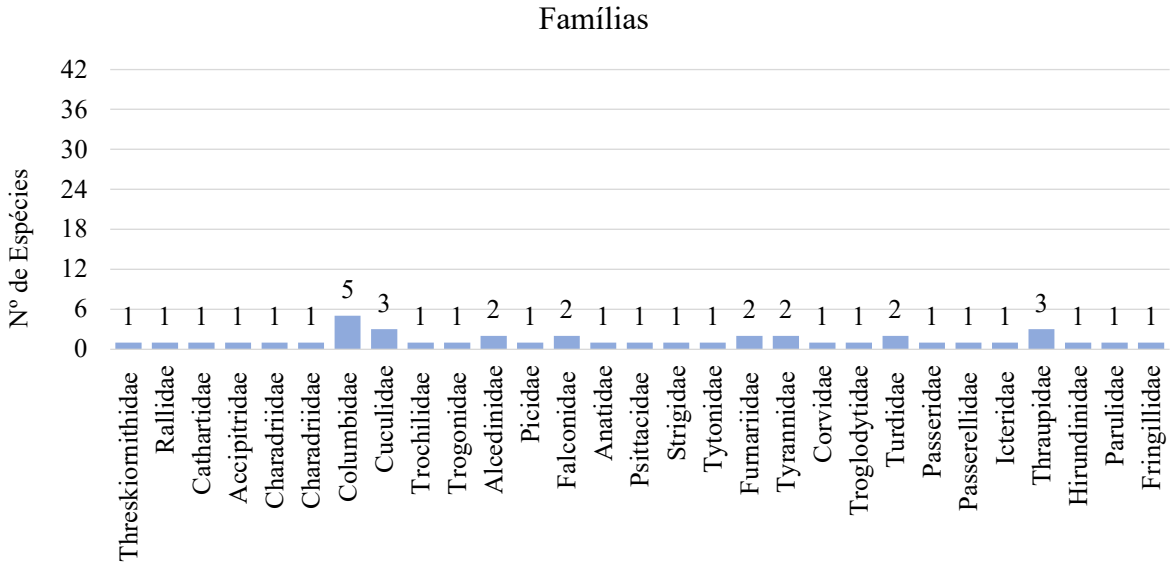


Gráfico 8.19. Famílias registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

A seguir está representado no gráfico, o número de espécies registradas por Ordem durante o levantamento da MGH CAMILOTI. As ordens mais significativas foram passeriformes com 17 espécies, Columbiformes com 5 espécies.

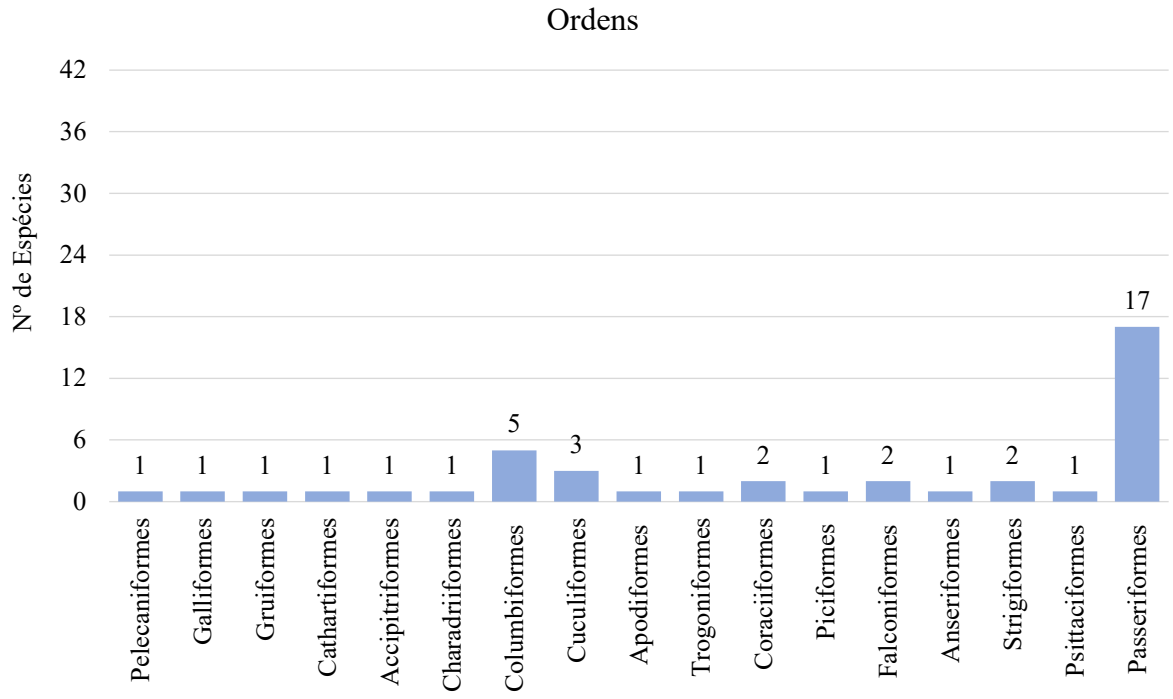


Gráfico 8.20. Ordens registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Métodos

De acordo com o gráfico abaixo, a forma de registro das aves ocorreu por meio dos métodos: Avistamento (AV), Auditivo (AU), Auditivo/Avistamento (AU/AV) e Rede de Neblina (RN). O método que se mostrou mais eficiente no registro de espécies foi o Auditivo/Avistamento (47,62%) conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

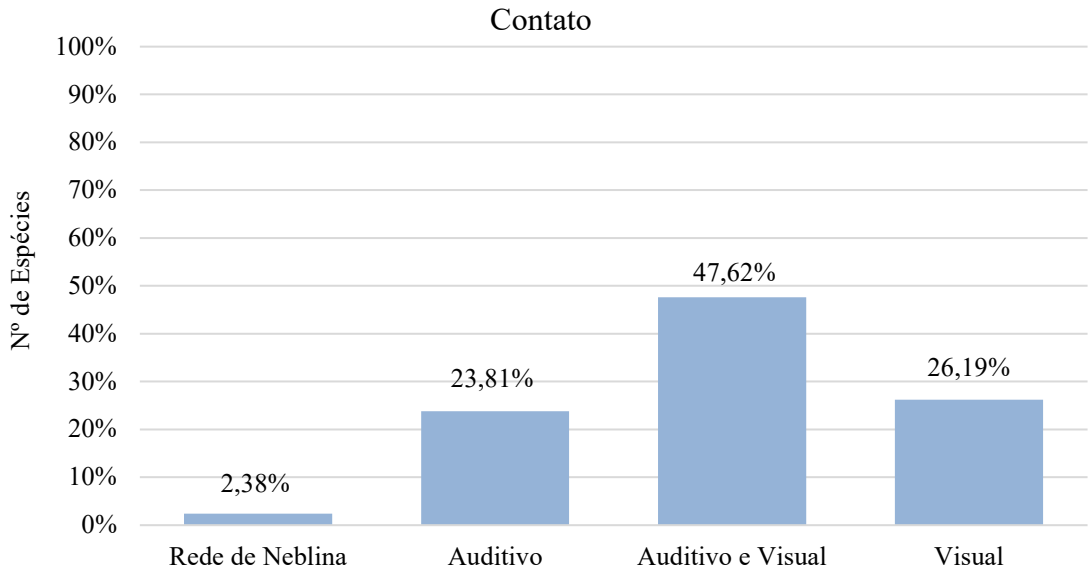


Gráfico 8.21. Métodos utilizados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Habitat

Habitat é conjunto de circunstâncias físicas e geográficas que oferece condições favoráveis à vida e ao desenvolvimento de determinada espécie animal ou vegetal. Conforme apresentado no gráfico a seguir, as aves registradas habitam em sua maioria áreas abertas (50%) e nas áreas florestais (21,43%). Isso demostra que os animais estão adaptando-se a realidade da área, através das preferências de habitats e alimentação.

Dentre as espécies encontradas na área diretamente afetada, estão as com hábitos aquáticos como a *Chloroceryle americana* – Martin pescador pequeno, *Megaceryle torquata* Martin pescador grande, Cairina moschata – Pato do mato entre outras. O arranjo do empreendimento não conta com a formação de reservatório, somente um desvio de parte da água. Sendo assim a dinâmica do rio não será totalmente alterada. A construção do canal pode favorecer essas e outras espécies. O gráfico a seguir ilustra os resultados obtidos para cada habitat.

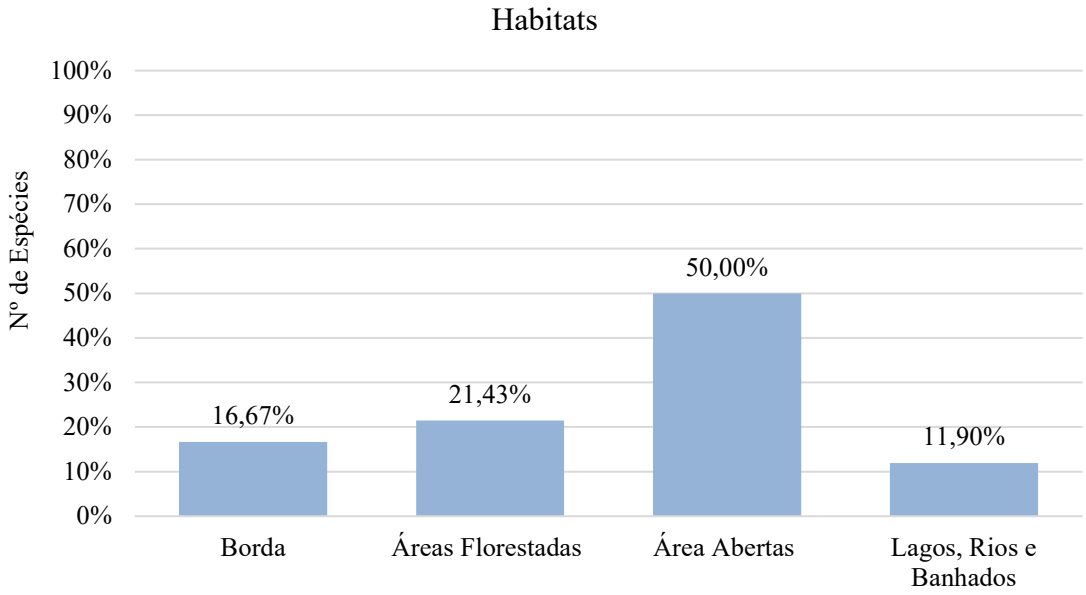


Gráfico 8.22. Habitats registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Guildas Tróficas

A guilda trófica mais representativa nesse levantamento foi a dos insetívoros (28,57%). Os insetívoros possuem uma grande vantagem na natureza, pois além dos insetos estarem presentes em quase todas as regiões do planeta, eles constituem uma rica fonte de proteína.

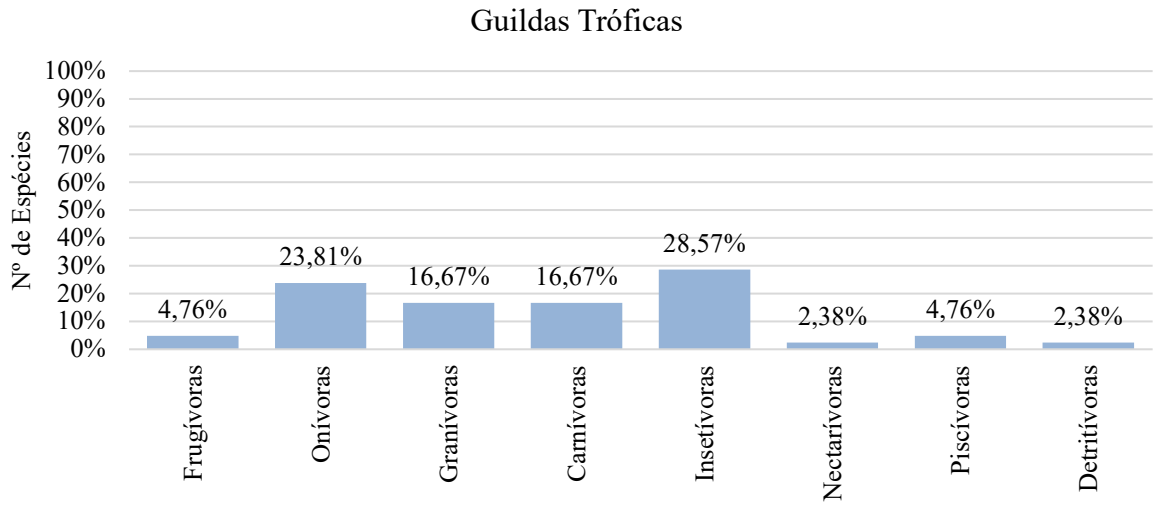


Gráfico 8.23. Guildas registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Frequência de Ocorrência

Dos registros obtidos no levantamento da MGH CAMILOTI, 47,62% dos indivíduos são considerados como espécies frequentes, ou seja, são regularmente registradas na região. A classificação seguiu as orientações do site especializado em avifauna, Wiki Aves. Abaixo está representado a classificação das espécies.

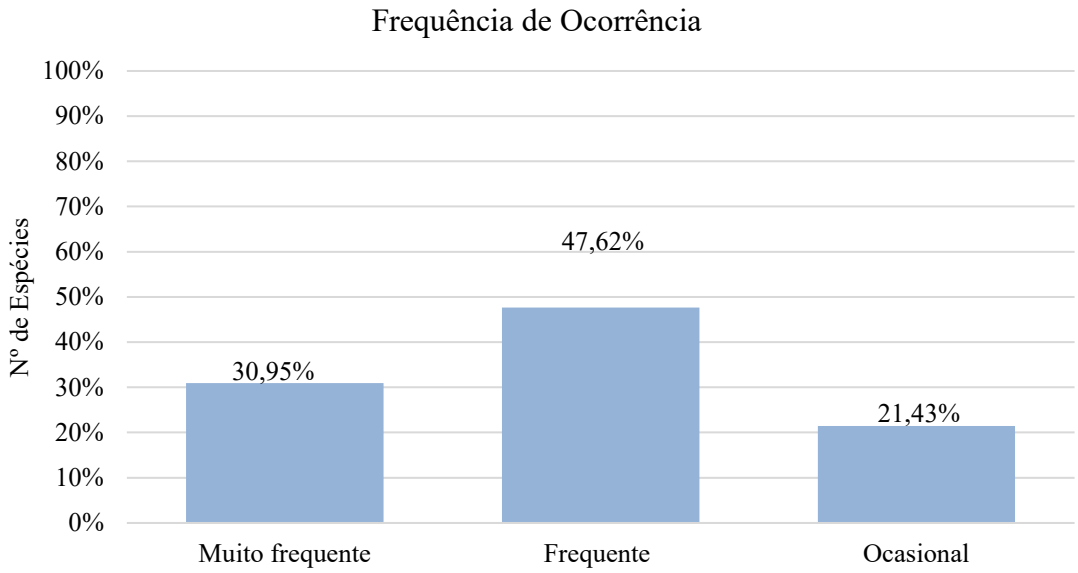


Gráfico 8.24. Frequência das espécies registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Curva de Suficiência Amostral

A suficiência amostral é um conceito quantitativo utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é representativa sobre a comunidade de fauna local. Segundo SILVEIRA 2010, a melhor forma de se avaliar o esforço de amostragem é através da construção da curva do coletor. Quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que poderá ser encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Porém, a suficiência amostral é um conceito quantitativo (ou quase-quantitativo) utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é "representativa" da comunidade em estudo.

No levantamento realizado nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, a curva ainda se apresenta uma leve estabilização, demonstrando que as espécies encontradas são uma amostra representativa da avifauna local, porém registros adicionais e a inclusão de novas espécies ainda podem ocorrer.

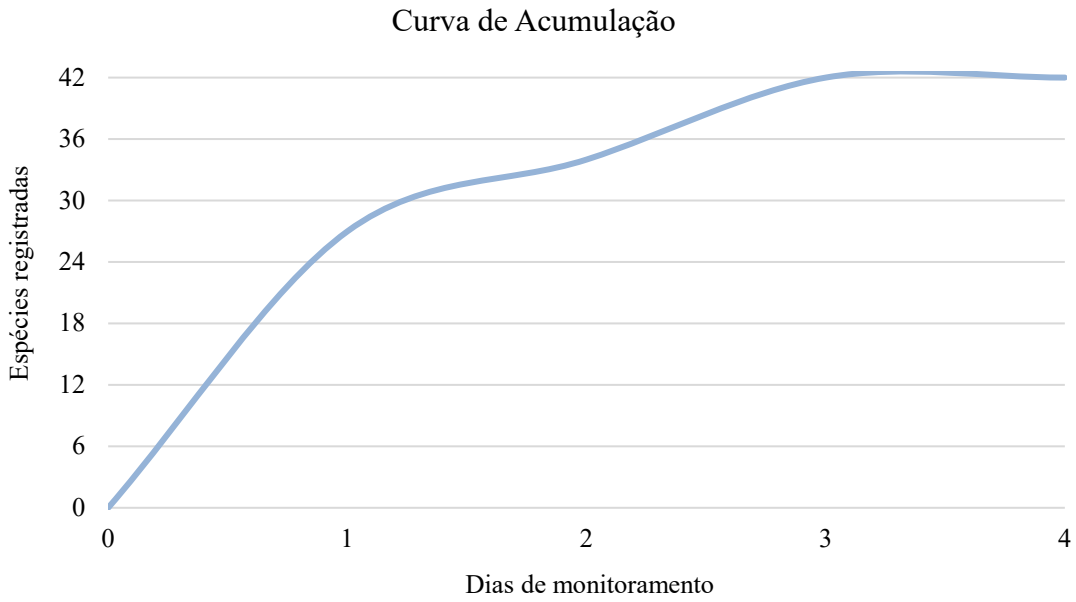


Gráfico 8.25. Curva Amostral registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Status de Ameaça

Diz-se de espécies ameaçadas de extinção as espécies que estão sobre perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles pode-se citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão cinegética ou de caça para alimentar o tráfico de animais silvestres, a poluição ou mesmo a inserção de espécies exóticas.

Para análise e definição da ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo efetuou-se consulta a três listagens oficiais disponíveis, sendo elas: a lista mundial de espécies ameaçadas (IUCN Red List), livro vermelho de fauna ameaçada de extinção (ICMBio, 2018), a lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná.

De acordo com as listas citadas anteriormente todas as espécies citadas no estudo não correm riscos de extinção ou em risco eminente, sendo que algumas das espécies registradas para o local possuem ampla distribuição geográfica e grande valência ecológica, podendo ser encontrados em locais com as mais diversas formações vegetais, inclusive áreas degradadas.

Endemismo

As espécies que estão limitadas a pequenas áreas são chamadas endêmicas, e as regiões com grandes números de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas.

Essas espécies são mais vulneráveis e, portanto, mais suscetíveis à extinção que pode ocorrer por causas naturais, mas também pela ação do ser humano. Além das consequências próprias das mudanças climáticas, temos a caça ilegal de animais, a modificação dos habitats ou a introdução de espécies invasoras.

Dentre as espécies de aves registrados na região de estudo da futura MGH CAMILOTI durante os levantamentos, segundo Stoz (1996) e Lima (2013) constatou-se 03 espécies endêmicas da Mata Atlântica: *Penelope obscura, Pardirallus sanguinolentus, e Pyrrhura frontalis*.

Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas.

As aves apresentam um alto grau de sensibilidade às condições do ambiente, respondendo rapidamente às mudanças que ocorrem em nível local e global (BAESSE, 2015). Pela sua mobilidade e por escolherem para nidificação e alimentação os melhores ambientes, os pássaros são frequentemente utilizados como bioindicadores. O seu repentino desaparecimento, o aumento da população ou alterações na estrutura trófica nas áreas observadas podem servir como alertas, tanto positivos quanto negativos, de modificações que passariam despercebidas ao primeiro olhar (SERRANO, 2008).

Das aves, somente a surucuá-variado (*Trogon surrucura*) foi classificada como bioindicadora, uma vez que, o nicho exige condições especificas para sobrevivência.

Interesse Econômico e Saúde Pública

O interesse econômico por uma espécie específica pode manifestar-se de maneira direta, por exemplo, através da alimentação, caça, entre outros, ou de forma indireta, como no caso de vetores e reservatórios de doenças que acarretam prejuízos econômicos ao sistema de saúde, ou ainda, em espécies que, em grandes populações, podem causar devastação na agricultura ou silvicultura.

Algumas espécies de aves ainda são capturadas para criação em cativeiro, as mais comuns nessa prática são as aves cantoras e ornamentais, como por exemplo o canário-da-terra-verdadeiro *(Sicalis flaveola*) e o sabiá-laranjeiras (*Turdus rufiventris*), registradas em campo. Ainda, outras espécies, como a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), têm enfrentado pressões devido à perda de habitat e à captura para o comércio de aves.

Ademais, animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram a viver em comunhão com o homem. São animais que se aproximam do homem devido a disponibilidade de alimento e abrigo, sendo geralmente indesejáveis por poderem transmitir doenças, inutilizar ou destruir alimentos, ou sujar residências. Algumas das espécies de pombos podem ser consideradas sinantrópicas, como por exemplo a espécie *Columbia livia* (pombo- doméstico). **No presente estudo, não foram registradas espécies de aves sinantrópicas.**

Espécies Migratórias

Movimentos migratórios são uma resposta das populações silvestres a fatores como a disponibilidade de alimentos, áreas para nidificação e recursos hídricos, além da diminuição da competição e predação (ABLE, 1999; LOVETTE e FITZPATRICK, 2016).

Nos levantamentos da avifauna da MGH CAMILOTI, foram registradas 07 espécies de aves migratórias, sendo estas classificadas segundo Stoz (1996) e Lima (2013).: *Zenaida auriculata, Theristicus caudatu, Vanellus chilensis, Myiodynastes maculatus, Turdus subalaris, Tersina viridi e Pygochelidon cyanoleuca.*

Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras ou alóctone muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região especifica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas.

Para o presente estudo foi identificado a Ave pardal (*Passer domesticus*), originário do Oriente Médio, e que foi introduzida no Brasil por volta de 1906. Atualmente, é considerada uma espécie cosmopolita, sendo capaz de se adaptar ao crescimento de áreas urbanas.

Registro Fotográfico

A seguir apresenta-se alguns dos registros obtidos durante o levantamento de avifauna na MGH CAMILOTI.


2M'S

Figura 8.31 Algumas das espécies registradas na ADA, AID e AII da MGH CAMILOTI. Curicaca - Theristicus caudatus, Pato do mato - Cairina moschata; Jacuguaçu -Penelope obscura; Suindara - Tyto furcata; Tico tico - Zonotrichia capensis; Pula pula - Basileuterus culicivorus; Colaptes campestris - Pica pau do campo; Turdus subalaris - Sabiá Ferreiro. Fonte: 2M'S, 2023.

Considerações finais:

Nesse levantamento da avifauna na área de influência da MGH Camilotti, foram registradas entre os dois esforços de campo um total de 42 espécies, pertencentes a 29 famílias e 17 ordens, distribuídas em passeriformes e não passeriformes.

Destacaram-se no presente estudo famílias que apresentam espécies típicas de áreas abertas com dieta composta por insetos e larvas que também habitam áreas degradadas, ou antropizadas como exemplo o João-de-Barro (*Furnarius rufus*) o Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) entre outros. Também foram registradas espécies de aves de rapina, que se aproveitam das áreas descampadas e plantações para apanhar pequenos roedores e besouros, como acontece com o Carcará (*Caracara plancus*) e o Carrapateiro (*Milvago chimachima*). As espécies dependentes de lagos, rios ou banhados, como exemplo o Martim pescador grande (*Megaceryle torquata*) o Pato do mato (*Cairina moschata*) entre outros, não serão afetados significativamente pois não haverá formação de reservatório nesse empreendimento, eles ainda podem ser beneficiados com a formação do canal adutor. Essas e outras espécies descritas acima apresentam uma maior plasticidade ambiental, muito disso se deve as condições a qual o ambiente se encontra antes mesmo da implantação do empreendimento.

O tempo de readaptação de uma ave em uma área impactada varia de acordo com a espécie. Neste caso, o monitoramento destas comunidades torna-se uma ferramenta indispensável, capaz de avaliar graus de impactos promovidos. É importante ressaltar que resultados precisos sobre perca ou aumento de diversidade de espécies nas áreas de influência da MGH Camilotti, poderão ser avaliados após o período de recuperação das áreas degradadas, que acontece durante a instalação e operação. Vale ressaltar que a grande maioria das aves registradas nesse período são consideradas frequentes ou muito frequentes nesses ambientes.

8.2.1.3. Herpetofauna

Materiais e Métodos:

De modo geral os répteis apresentam hábitos discretos, dificultando a captura desses animais por armadilhas. Já os anfíbios emitem sons, o que facilita sua busca. Assim, para conseguir dados sobre espécies de uma determinada região ou local, devem-se utilizar métodos que funcionem melhor para a herpetofauna e seus diferentes hábitos. Durante o levantamento da herpetofauna foram utilizadas diferentes metodologias, para o registro das espécies de répteis e anfíbios.

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na primeira campanha entre os dias 28 a 31 de julho de 2022 durante o inverno e a segunda campanha entre 24 a 27 de novembro de 2022 na primavera.

Pontos Amostrados

Ao todo foram realizados 05 pontos de observação/escuta, 04 transectos para Busca Ativa, distribuídas em áreas que constituem rotas potenciais de deslocamentos dos animais como trilhas e ambientes próximos a cursos d'água.

Os pontos foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir.

Tabela 8.20 - Pontos de instalação das armadilhas 1ª e 2ª Campanhas.

PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHAS		
PONTOS	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
Pontos de observação/escuta 01	365786.98 m E	7088707.99 m S
Pontos de observação/escuta 02	365952.89 m E	7088701.10 m S
Pontos de observação/escuta 03	366035.00 m E	7088805.96 m S
Pontos de observação/escuta 04	366257.91 m E	7088838.12 m S
Pontos de observação/escuta 05	366494.48 m E	7088515.93 m S
Transecto 01	Início: 365807.92 m E 7088721.13 m S	Fim: 366056.30 m E 7088755.23 m S
Transecto 02	Início: 366053.93 m E 7088799.08 m S	Fim: 366106.41 m E 7088806.80 m S
Transecto 03	Início: 366399.64 m E 7088676.50 m S	Fim: 365762.01 m E 7088673.96 m S
Transecto 04	Início: 366270.00 m E 7088853.00 m S	Fim: 366129.40 m E 7088799.44 m S

Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.32 Pontos de observação e escuta, transectos percorridos. Fonte: 2M'S, 2023.

Pontos de Escuta: Os pontos de escuta estão distribuídos por entre os diferentes ambientes da ADA do empreendimento. A cada 100 metros o pesquisador fez uma parada de 15 minutos para registrar os sons das espécies, com auxílio de gravador e caderneta de campo.

Durante a elaboração do estudo da fauna em geral, também foram registrados os indivíduos de herpetofauna, visualizados no decorrer do levantamento.

Busca Ativa (espécies diurnas, noturnas e aquáticas): foi realizada através da procura visual (anfíbios e répteis) e auditiva (anfíbios), que se trata de um método bastante versátil e generalista de detecção e coleta de vertebrados em campo, pois possui capacidade de localizar espécies nos mais variados ambientes. (CRUMP; SCOTT Jr., 1994).

O trajeto de amostragem aconteceu percorrendo-se trilhas pré-existentes na área de influência direta do empreendimento, bem como estradas, áreas agrícolas e locais alagados, nos períodos diurnos (14h as 18h) e noturnos (19 as 20h), sendo que em todos os locais foram examinados troncos caídos, tocas, pedras, amontoados de materiais e margens de corpos d'água, registrando-se tanto os adultos (em deslocamento, vocalização ou amplexo), assim como desovas, girinos, trocas de pele, ninhos entre outros.



Figura 8.33 Profissional realizando Busca Ativa da herpetofauna em diferentes ambientes no período noturno da ADA e AID. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.34 Profissional realizando Busca Ativa da herpetofauna em diferentes ambientes no período diurno da ADA e AID. Fonte: 2M'S, 2023.

Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os mamíferos com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais.

Segue nas listas a seguir as espécies da herpetofauna descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados

E1: Plano de Manejo – Parque natural municipal Tamarino de Ávila e Silva, Unidade de conservação e proteção integral. Maio de 2021. Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo:

https://www.clevelandia.pr.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Plano-de-Manejo-do-Parque-Municipal-Tamarino-de-Avila.pdf

E2: EIA – Estudo de Impacto Ambiental, PCH São Luís, Rio Chopim em Clevelândia e Honório Serpa, 2017. Disponível no link abaixo:

http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/fapolpa_-_pch_sao_luis_-_eia.pdf

E3: RAS – Relatório Ambiental Simplificado, PCH Palmital, Rio Pato Branco em Clevelêndia. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_palmital.pdf

E4: EIA - Estudo de Impacto Ambiental, PCH Foz do Estrela, Rios Iratim e Estrela em Coronel Domingos Soares. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/ arquivos_restritos/files/documento/2020-07/brookfield_pch_foz_do_estrela_estudo_de_impacto_ambiental.pdf

E5: Espécies dos municípios em um raio de 50 km de Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo: https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=4105706&r=50

Tabela 8.21 Registros de Anfíbios na região da MGH CAMILOTI

HERPETOFAUNA - ANFÍBIOS							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Anura							
	Alsodidae						
		Limnomedusa macroglossa	Rãzinha-de-corredeira	E2	LC	-	CR
	Brachycephalidae						
		Ischnocnema guentheri	Rãzinha-do-folhiço	E2	LC	-	-
		Ischnocnema henselii	Rãzinha-do-folhiço	E2/E4	LC	-	-
	Bufonidae						
		Dendrophryniscus stawiarskyi	Sapo	E2	LC	-	DD
		Melanophryniscus tumifrons	Sapinho-da-barriga-colorida	E2/E4	LC	-	-
		Melanophryniscus vilavelhensis	Sapinho-da-barriga-colorida	E2	-	-	-
		Rhinella henseli	Sapo-cururuzinho	E2/E4	LC	-	-
		Rhinella icterica	Sapo-cururu	E2/E3/E4	LC	-	-
	Centrolenidae						
		Vitreorana uranoscopa	Rã-de-vidro	E2/E4	LC	-	-
	Hylidae						
		Aplastodiscus perviridis	Perereca	E2/E4	LC	-	-

HERPETOFAUNA - ANFÍBIOS							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Dendropsophus microps	Perereca-do-brejo	E2	LC	-	-
		Dendropsophus minutus	Perereca-do-brejo	E2/E3/E4	LC	-	-
		Dendropsophus nahdereri	Perereca-do-brejo	E2/E4	LC	-	-
		Dendropsophus sanborni	Perereca-do-brejo	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas albomarginatus	Perereca	E2	LC	-	-
		Hypsiboas albopunctatus	Perereca-cabrinha	E2	LC	-	-
		Hypsiboas bischoffi	Perereca	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas caingua	Perereca	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas faber	Sapo-martelo, Sapo-ferreiro	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas leptolineatus	Perereca-de-pijamas	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas prasinus	Perereca	E2/E4	LC	-	-
		Hypsiboas pulchellus	Perereca	E2	LC	-	-
		Phyllomedusa distincta	Perereca-das-folhagens	E2/E4	LC	-	-
		Phyllomedusa tetraploidea	Perereca-das-folhagens	E2	LC	-	-
		Pseudis cardosoi	Rã-d'água	E2	LC	-	-
		Ololygon aromothyella	Perereca	E2	LC	-	-
		Ololygon berthae	Perereca	E2	LC	-	-

HERPETOFAUNA - ANFÍBIOS							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Scinax fuscovarius	Perereca-do-banheiro, Raspa-cuia	E2/E3	LC	-	-
		Scinax granulatus	Perereca	E2	LC	-	-
		Scinax perereca	Perereca-do-banheiro	E2/E4	LC	-	-
		Ololygon rizibilis	Perereca-risadinha	E2	LC	-	-
		Scinax squalirostris	Perereca-nariguda	E2/E4	LC	-	-
		Julianus uruguayus	Perereca	E2/E4	LC	-	-
		Sphaenorhynchus surdus	Sapinho-limão	E2	LC	-	-
		Trachycephalus dibernardoi	Perereca-grudenta	E2/E4	LC	-	-
	Leptodactylidae						
		Leptodactylus fuscus	Rãzinha-assobiadora	E2	LC	-	-
		Leptodactylus gracilis	Rãzinha-assobiadora	E2/E4	LC	-	-
		Leptodactylus latrans	Rãzinha-do-folhiço	E2/E4	LC	-	-
		Leptodactylus mystacinus	Rãzinha-assobiadora	E2/E4	LC	-	-
		Leptodactylus notoaktites	Rãzinha-pingo-de-chuva	E2	LC	-	-
		Leptodactylus plaumanni	Rãzinha-assobiadora	E2	LC	-	-
		Leptodactylus araucarius	Rã	E4	LC	-	-
	Leiuperidae						

HERPETOFAUNA - ANFÍBIOS							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Physalaemus cuvieri	Rãzinha-do-folhiço, Rã-cachorro	E2/E3/E4	LC	-	-
		Physalaemus gracilis	Rã-chorona	E2/E3/E4	LC	-	-
		Physalaemus maculiventris	Rãzinha-do-folhiço	E2	LC	-	DD
		Pleurodema bibroni	Rã	E2	-	-	-
	Microhylidae						
		Elachistocleis bicolor	Sapo-guarda-de-barriga-branca	E2/E3/E4	LC	-	-
	Odontophrynidae						
		Odontophrynus americanus	Sapo-boi	E2	LC	-	-
		Proceratophrys avelinoi	Sapo-de-chifres	E2	LC	-	-
	Ranidae						
		Lithobates catesbeianus	Rã-touro*	E3	LC	-	-
Gymnophiona							
	Siphonopidae						
		Luetkenotyphlus brasiliensis	Cecília, cobra-cega	E2/E4	DD	-	DD
		Siphonops paulensis	Cecília, cobra-cega	E2/E4	LC	-	-

Fonte: Status de Conservação: DD: Dados insuficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; E.N: Em perigo; CR: Em perigo crítico; EW: Extinto na Natureza; EX: Extinto; -- Não citado nas listas; * Espécie exótica. IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais; MMA - Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação Portarias MMA nº 444 e 445/2014; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

Tabela 8.22 Registros de Répteis na região da MGH CAMILOTI

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Squamata							
	Amphisbaenidae						
		Amphisbaena prunicolor	Cobra-cega	E2/E4	-	-	-
		Amphisbaena trachura	-	E2/E4	-	-	-
		Leposternon microcephalum	Cobra-cega	E2/E4	-	-	-
	Anguidae						
		Ophiodes striatus	Cobra-de-vidro	E2/E4	-	-	-
	Anomalepididae						
		Liotyphlops beui	Cobra-cega	E2/E4	LC	-	-
	Colubridae						
		Chironius bicarinatus	Cobra-cipó	E2/E4	-	-	-

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Spilotes pullatus	Caninana	E2/E4	-	-	-
		Tantilla melanocephala	-	E2/E4	-	-	-
	Dipsadidae						
		Atractus paraguayensis	-	E2/E4	-	-	-
		Atractus reticulatus	Cobra-tijolo	E2/E4	-	-	-
		Atractus taeniatus	-	E2	-	-	-
		Boiruna maculata	Muçurana	E2/E4	-	-	-
		Calamodontophis ronaldoi	-	E2/E4	EN	EN	-
		Clelia hussami	-	E2/E4	DD	-	-
		Clelia plumbea	Muçurana	E2/E4	-	-	-
		Echinanthera cyanopleura	Corredeira-do-mato	E2/E4	-	-	-
		Erythrolamprus jaegeri	-	E2/E4	LC	-	-
		Erythrolamprus miliaris	Cobra-d'água	E2/E4	-	-	-
		Erythrolamprus poecilogyrus	Cobra-de-capim	E2/E4	-	-	-
		Erythrolamprus reginae	Jabutibóia	E2/E4	-	-	-

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Erythrolamprus semiaureus	-	E2	-	-	-
		Gomesophis brasiliensis	Cobra-do-lodo	E2	-	-	-
		Helicops infrataeniatus	Cobra-d'água	E2	-	-	-
		Lygophis anomalus	-	E2	-	-	-
		Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral	E2/E4	-	-	-
		Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral	E2/E4	-	-	-
		Phalotris reticulatus	Fura-terra-reticulada	E2	-	-	-
		Philodryas aestiva	Cobra-verde	E2/E4	-	-	-
		Philodryas olfersii	Cobra-verde	E2/E4	-	-	-
		Philodryas patagoniensis	Paralheira	E2/E4	LC	-	-
		Pseudoboa haasi	Falsa-muçurana	E2/E4	LC	-	-
		Psomophis obtusus	-	E2	LC	-	-
		Sibynomorphus ventrimaculatus	Dormideira	E2/E4	LC	-	-
		Taeniophallus affinis	-	E2/E4	LC	-	-
		Taeniophallus occipitalis	-	E2	-	-	-

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Thamnodynastes hypoconia	Corredeira-carenada	E2	-	-	-
		Thamnodynastes nattereri	-	E2/E4	-	-	-
		Thamnodynastes strigatus	Corredeira	E2/E4	LC	-	-
		Tomodon dorsatus	Cobra-espada	E2/E4	-	-	-
		Xenodon dorbignyi	-	E2	-	-	-
		Xenodon guentheri	-	E2/E4	-	-	-
		Xenodon merremii	Boipeva	E2/E4	-	-	-
		Xenodon neuwiedii	Quiriripitá	E2/E4	LC	-	-
	Elapidae						
		Micrurus altirostris	Coral-verdadeira	E2/E4	-	-	-
	Gekkonidae						
		Hemidactylus mabouia	Lagartixa-doméstica-tropical	E2/E4	-	-	-
	Gymnophtalmidae						
		Cercosaura schreibersii	Lagartinho-do-chão	E2/E4	-	-	-
	Leiosauridae						

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Anisolepis grilli	Camaleãozinho	E2/E4	LC	-	-
		Enyalius iheringii	Camaleão	E2/E4	-	-	-
		Urostrophus vautieri	Camaleãozinho	E2/E4	-	-	-
	Mabuyidae						
		Aspronema dorsivittatum	Lagartixa-dourada	E2/E4	-	-	-
	Phyllodactylidae						
		Homonota uruguayensis	-	E2	-	VU	-
	Teiidae				-	-	-
		Contomastix lacertoides	-	E2			
		Salvator merianae	lagarto-teiú	E2/E3/E4	LC	-	-
		Teius oculatus	lagartixa-verde	E2	-	-	-
	Tropiduridae						
		Stenocercus azureus	Iguaninha-azul, Lagarto-das-pedras	E2	-	EN	DD
		Tropidurus catalanensis	-	E2	-	-	-
		Tropidurus torquatus	Calango	E2/E4	LC	-	-

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS TERRESTRES							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Viperidae						
		Bothrops alternatus	Urutu-cruzeiro	E2/E4	-	-	-
		Bothrops cotiara	Cotiara	E2/E4	-	-	DD
		Bothrops jararaca	Jararaca	E2/E4	-	-	-
		Bothrops jararacussu	Jararacuçu	E2/E4	LC	-	-
		Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	E2/E4	-	-	-
		Bothrops pubescens	-	E2	-	-	-
		Crotalus durissus	Cascavel	E2/E4	-	-	-

Fonte: Status de Conservação: DD: Dados insuficientes; LC: Pouco preocupante; NT: Quase ameaçada; VU: Vulnerável; E.N: Em perigo; CR: Em perigo crítico; EW: Extinto na Natureza; EX: Extinto; -- Não citado nas listas; * Espécie exótica. IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais; MMA - Ministério do Meio Ambiente e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação Portarias MMA nº 444 e 445/2014; Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

HERPETOFAUNA - RÉPTEIS AQUÁTICOS							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Squamata							
	Dipsadidae						
		Erythrolamprus miliaris	Cobra-d'água	E2/E4	-	-	-
		Erythrolamprus reginae	Jabutibóia	E2/E4	-	-	-
		Helicops infrataeniatus	Cobra-d'água	E2	-	-	-
		Lygophis anomalus	Jararaquinha d'água	E2	-	-	-
		Xenodon dorbignyi	Cobra-nariguda	E2	-	-	-
Testudines							
	Chelidae						
		Acanthochelys spixii	Tartaruga-de-pescoço-preto-do-pantanal	E2/E3	NT	-	-
		Hydromedusa tectifera	Cágado-pescoço-de-cobra	E2/E3	-	-	-
		Phrynops hilarii	Cágado-cinza	E2	-	-	-
		Phrynops williamsi	Cágado-rajado	E2/E3	-	-	VU
	Emydidae						
		Trachemys dorbigni	Tigre-d'água	E2	-	*	*

Resultados e Discussões Anfíbios

Como resultado do estudo realizado para a herpetofauna - Anfíbios nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, obtivemos o registro de 05 para a primeira campanha, 02 para segunda campanha, com um total de 05 espécies para as duas campanhas.

Cabe ressaltar que a maioria dos registros dos anfíbios ocorreu fora da área diretamente afetada pelo empreendimento. Nas áreas percorridas dentro da ADA, não houve sucesso nas buscas, sendo assim a AID foi percorrida para conhecer as espécies que habitam a região e não somente a área afetada.

Nas buscas realizadas nas campanhas, foi verificado a presença de girinos em alguns locais do Rio do Banho, porém não foi possível identificar qual a espécie, sendo assim não foi adicionado a lista abaixo, somente consta no registro fotográfico.

A descrição do método utilizado, das espécies, das características, o status de conservação e a área registrada seguem na tabela abaixo.

Tabela 8.23 Espécies de anfibios registradas na AID da MGH CAMILOTI.

Classificação Científica		Registros		Campo 01		Campo 02		Formas de contato	Hábitos	Habitats	Sítios de canto	Atividades	Abundância	Status de Conservação	
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		1º Campo	2º Campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia							PR	BR
ANURA															
Hylidae															
Hypsiboas albopunctatus	Perereca cabrinha	AV/VO		1				AV/VO	ARB	AA	BL	NOT	FR	-	-
Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	VO	VO	1			1	VO	ARB	AA	BL	NOT	FR	-	-
Bufonidae															
Rhinella icterica	Sapo-cururu	VO	AV	1		1		VO/AR	TER	AAF	BL/RRR	NOT	FR	-	-
Leptodactylidae															
Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadora	AV/VO		1				AV/VO	TER	AA	BL	NOT	FR		
Leptodactylus gracilis	Rãnzinha assobiadora	AV/VO		1				AV/VO	CRI	AA	BL	NOT	FR	-	-
Espécies registradas por campanha:		**5**	**2**												
Total de espécies:		**5**													

Legenda: Contatos: **VO.:** vocalização; **ENT**.: entrevista; **AV**.: avistamento; AR: armadilha. Hábitos: **SAQ**.: semiaquático; **TER**.: terrícola, **ARB**.: arborícolas, **CRI**.: criptozóico. Habitats: **AA**: áreas abertas; **AF**: áreas florestadas; **AAF**: áreas abertas e florestadas. Sitios de canto: **B**.: babuzal, **BL**.: brejo ou lago, **Br**.: bromélias, **CM**.: chão de mata, **CP**.: copa das árvores, **GT**.: grutas ou tocas, **NC**.: não canta, **P**.: Paredão rochoso, **RRR**.: remansos de rios ou riachos, **RR**.: riacho ou rio, **R.**: Riacho, **V**.: vegetação, **VB**.: vegetação baixa. Abundância: **FR.**: frequente, **PF**.: pouco frequente, **RA**.: rara. Atividades: **DIU**.: Diurno; **NOT**.: Noturno. Status: PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do PR; **BR**: Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, ICMBio 2014.

Ordens e Famílias

Para fazer parte da mesma família, os seres vivos que a compõem são muito próximos entre si e possuem atributos muito semelhantes. Segundo os princípios de taxonomia usados por Carolus Linnaeus - 1735 e seus sucessores, cada família divide-se em diversos gêneros e esses correspondem a uma ordem.

Nesse estudo os representantes pertencem a ordem Anura, que é constituída pelos anfíbios sem cauda e que possuem corpo adaptado para saltar, ou seja, os sapos, rãs e pererecas. Os machos dos anuros emitem diversos tipos de sons (coaxados), que servem para atrair as fêmeas em épocas de reprodução.

Para este levantamento prévio dos anfíbios as famílias que apresentaram maior número de espécies foram a Hylidae e a Leptodactylidae ambas com 02 espécies cada, já a Bufonidae apresentou somente uma espécie.

A Hylidae, é constituída por animais que são adaptados para uma vida arborícola apresentando a cintura delgada, pele geralmente lisa, discos adesivos nas pontas dos dígitos que permitem a esses animais escalarem superfícies verticais. Essa família apresentou um maior número de representantes durante o levantamento, isso pode ter ocorrido pelo fato da família Hylidae ser atualmente a mais numerosa dentre os anuros, sendo constituída por aproximadamente 891 espécies no mundo e no Brasil possuir 338 espécies situadas em 27 gêneros (OLIVEIRA, 2012).

Na Leptodactylidae, seus representantes apresentam dedos que terminam em ponta, cintura robusta e pele lisa. Essa família é composta por 99 espécies distribuídas em 04 gêneros. Possuem hábito aquático e geralmente possuem membrana interdigital nas patas posteriores.

A família Bufonidae, são animais que apresentam a pele rugosa, patas relativamente curtas e duas glândulas paratóides. É representada por 528 espécies distribuídas em 68 gêneros. Seus hábitos são mais terrestres que outros anfíbios. Geralmente, recorrem a ambientes aquáticos somente em épocas reprodutivas e para a desova. Os registros podem ser observados no gráfico a seguir.

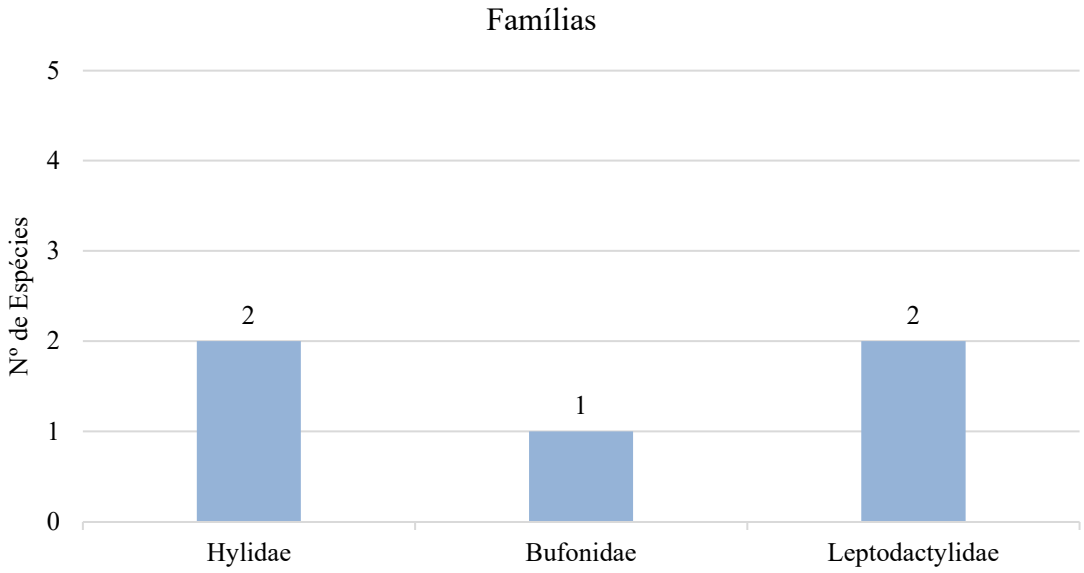


Gráfico 8.26. Famílias registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Métodos

De acordo com o gráfico abaixo, a forma de registro dos anfíbios ocorreu por meio dos métodos: Avistamento (AV), Vocalização (VO), Vocalização/Avistamento (VO/AV). O método que se mostrou mais eficiente no registro de espécies foi o Vocalização/Avistamento, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

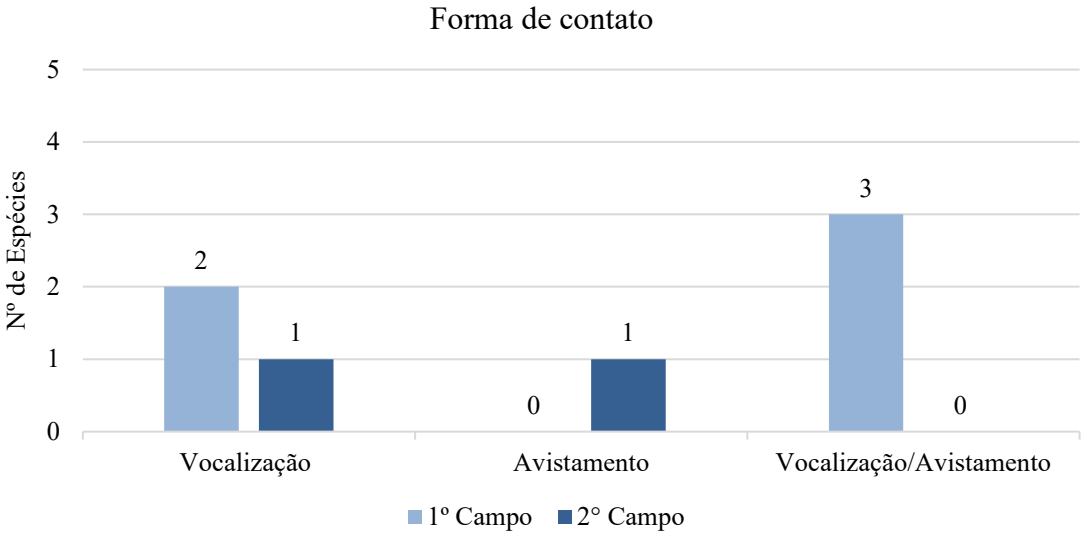


Gráfico 8.27. Métodos utilizados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Hábitos

Os hábitos das espécies indicam o local preferencial de cada uma para exercer suas atividades. Os arborícolas se encontram em troncos, folhagens de árvores e arbustos, os terrícolas ficam no solo ou em meio as folhas depositadas no chão da floresta e os criptozóicos escondidos em galerias ou pequenas cavidades no solo ou sob o folhiço. O gráfico abaixo apresenta os hábitos das espécies registradas nas campanhas de monitoramento ambiental da CGH.

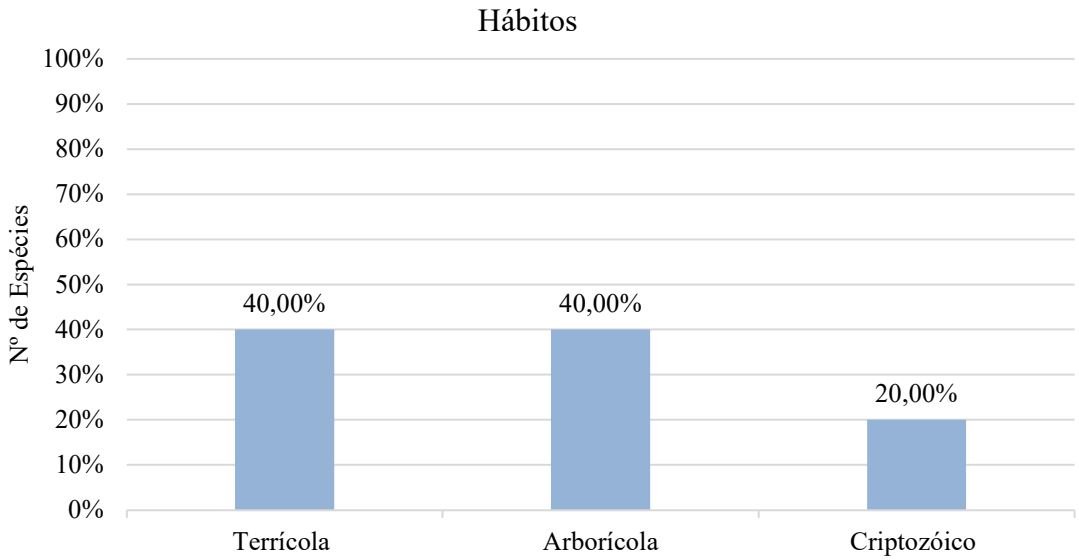


Gráfico 8.28. Hábitos das espécies registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Habitat

Habitat compreende o espaço e o ecossistema onde os animais se desenvolvem dentro de uma comunidade, é um ambiente natural onde nasce e cresce qualquer ser organizado. Segundo HADDAD et, al; 2013 os habitats onde os anfíbios podem ser encontrados são as Áreas Florestadas – lugares com cobertura vegetal abundante ou no interior das matas, Áreas Abertas – desprovidas de árvores, tais como clareiras na floresta, campos naturais ou antrópicos, restingas herbáceas, costões rochosos, brejos e lagos fora da floresta, Áreas abertas ou Florestadas – ambas as áreas ou no limite entre elas.

Também é de extrema importância entender qual sítio de canto essas espécies escolhem para os períodos de reprodução. Uma das características mais evidentes na reprodução dos anfíbios anuros é a vocalização (canto - coaxo) dos machos para atração de fêmeas.

O coaxo é uma das formas mais eficientes dos anfíbios anuros (sapo, rãs e pererecas) se comunicarem. O canto oferece informações acerca dos atributos físicos do macho. Um sapo

maior que outro de sua espécie pode indicar, através de seu canto, que é provavelmente mais forte, assim, este, possivelmente em uma disputa física seria o vencedor. E ao perceber que outro macho possui "mais atributos", é mais fácil e menos oneroso fugir e procurar outro território, fêmea ou macho para disputas. Os gráficos abaixo apresentam o número de espécies amostradas para cada habitat e seus sítios de canto.

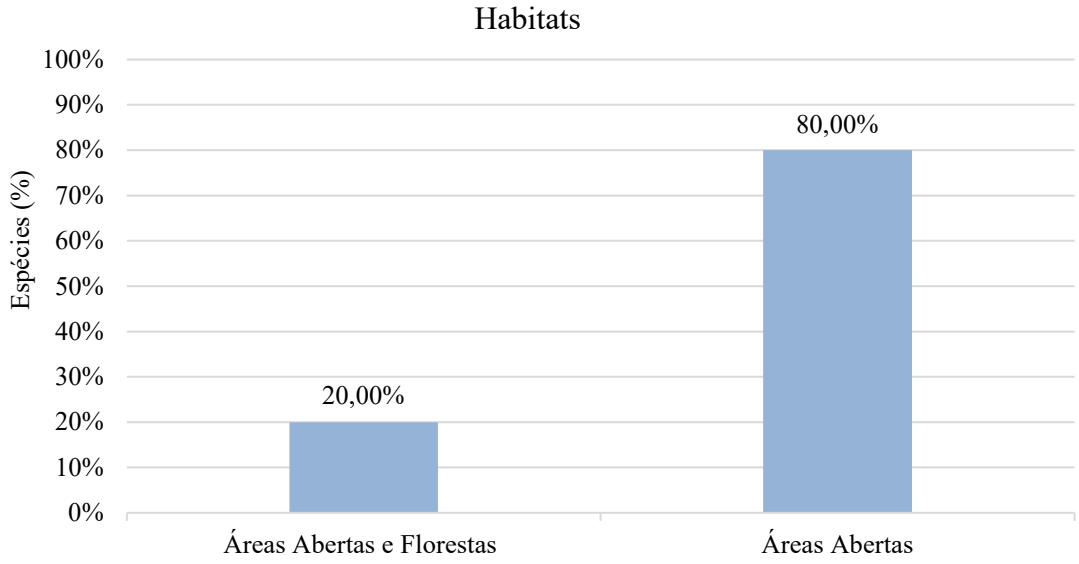


Gráfico 8.29. Habitats registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

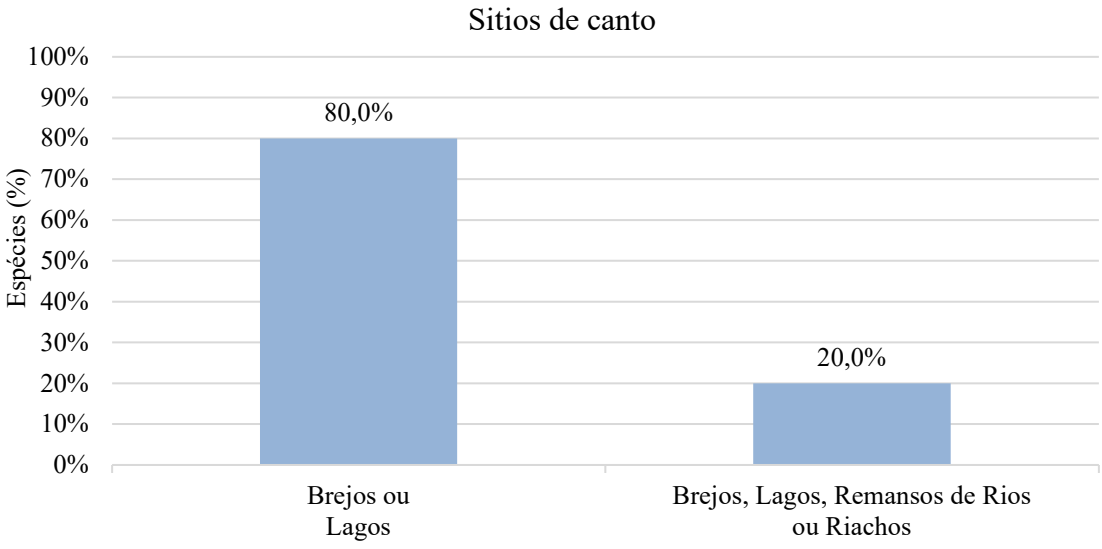


Gráfico 8.30. Sítios de cantos das espécies registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

O lugar para a reprodução dos anfíbios varia entre as espécies, podendo ser uma poça transitória formada após uma chuva, um rio, um lago, um açude e até na terra desde que seja bem úmida. O acasalamento da maioria dos anfíbios acontece na água. O coaxar do sapo macho faz parte do ritual "pré-nupcial", a fêmea no seu período fértil, é atraída pelo parceiro sexual por meio do seu canto e do seu coaxar. Os ovos fecundados dão origem a larvas, que são os girinos, estes viverão na água até realizarem a metamorfose, este processo é lento e nele ocorre diversas transformações até a passagem para o estágio adulto.

As espécies de anfíbios anuros apresentam diversos modos reprodutivos, que são definidos principalmente com base no local de deposição dos ovos e de desenvolvimento dos girinos. Atualmente são conhecidos 39 modos reprodutivos para os anuros em todo o mundo, estes modos variam desde o mais simples até o mais complexo.

Segue na tabela abaixo conforme citado por HADDAD et, al. 2013 pg. 533-535, os modos reprodutivos dos anfíbios, as características, os números de referências das espécies identificadas nas duas campanhas de levantamento de dados da Herpetofauna na MGH Camilotti.

Tabela 8.24 Modos reprodutivos.

Características dos Modos Reprodutivos				Modo de Reprodução
	Ovos Aquáticos		Espécies	
Ovos Depositados Diretamente na Água	1	Ovos e girinos exotróficos em água parada.	*Hypsiboas albopunctatus* *Dendropsophus minutus*	01 01
	2	Ovos e girinos exotróficos em água corrente.	*Rhinella icterica*	01 ou 02
Ovos em ninhos de espuma	Ninhos de espuma com ovos e desenvolvimento inicial dos girinos em câmera subterrânea construída; após inundação girinos exotróficos em água parada		*Leptodactylus fuscus* *Leptodactylus gracilis*	30

Frequência de Ocorrência

Dos registros obtidos no levantamento da MGH CAMILOTI, 100% dos indivíduos são considerados como espécies frequentes, ou seja, são regularmente registradas na região e no bioma. A classificação seguiu as orientações do Livro dos Anfíbios HADDAD et, al; 2013. Abaixo está representado a classificação das espécies.

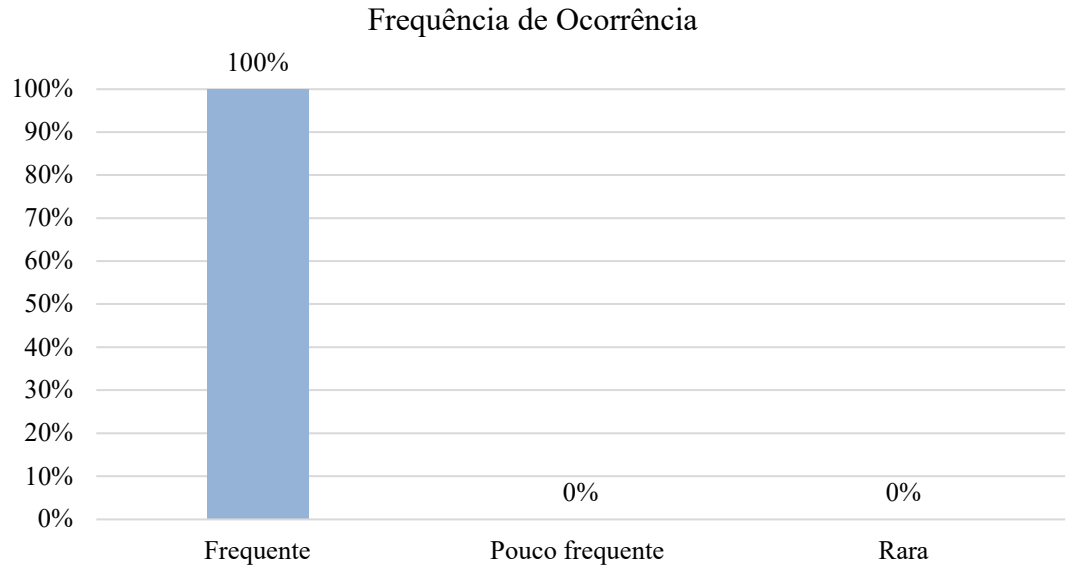


Gráfico 8.31. Frequência das espécies registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Curva de Suficiência Amostral

A suficiência amostral é um conceito quantitativo utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é representativa sobre a comunidade de fauna local. Segundo SILVEIRA 2010, a melhor forma de se avaliar o esforço de amostragem é através da construção da curva do coletor. Quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que poderá ser encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Porém, a suficiência amostral é um conceito quantitativo (ou quasi-quantitativo) utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é "representativa" da comunidade em estudo.

No levantamento realizado nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, a curva apresenta uma estabilização, demonstrando que as espécies encontradas são uma amostra representativa dos anfíbios do local, porém registros adicionais e a inclusão de novas espécies ainda podem ocorrer.

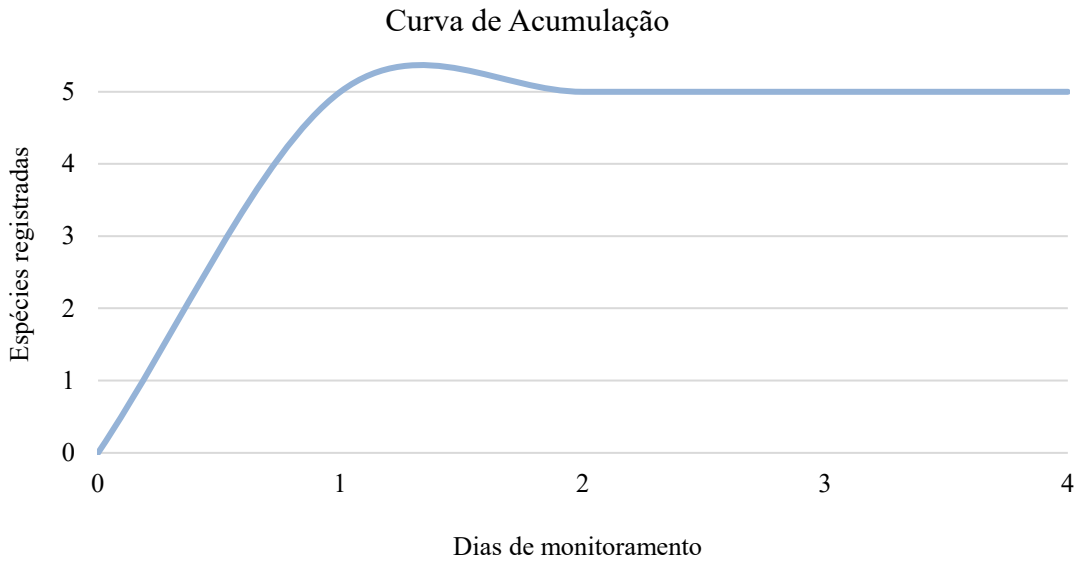


Gráfico 8.32. Curva Amostral registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Registro Fotográfico

A seguir apresenta-se alguns dos registros obtidos durante o levantamento dos anfíbios na MGH CAMILOTI.





Figura 8.35 Espécies registradas na ADA, AID e AII da MGH CAMILOTI. Perereca cabrinha - *Hypsiboas albopunctatus*; Rã assobiadora - *Leptodactylus fuscus*, Rãnzinha assobiadora - *Leptodactylus gracilis*; Presença de Girinos. Fonte: 2M'S, 2023.

Resultados e Discussões Répteis

Como resultado do estudo realizado para a herpetofauna - Répteis nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, obtivemos o registro de 04 para a primeira campanha, 01 para segunda campanha, com um total de 04 espécies para as duas campanhas.

Cabe ressaltar que a maioria dos registros dos répteis ocorreu através das entrevistas. A descrição do método utilizado, das espécies, das características, o status de conservação e a área registrada seguem na tabela abaixo.

Tabela 8.25 Espécies de répteis registradas na AID da MGH CAMILOTI.

Classificação Científica		Registros		Campo 01		Campo 02		Hábitos	Habitats	Atividades	Abundância	Status de Conservação	
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular		1º Campo	2º Campo	1 dia	2 dia	1 dia	2 dia					PR	BR
SQUAMATA													
Culubridae													
Spilotes pullatus	Caninana	ENT		1				SAR	AF	DIU/NOT	FR	-	-
Viperidae													
Crotalus durissus	Cascavel	ENT		1				TER	AAF	CRE/NOT	FR		
Bothrops jararaca	Jararaca	ENT		1				TER	AAF	CRE/NOT	FR	-	-
Teiidae													
Tupinambis merianae	Lagarto-teiú	ENT/AV/AR	AV	1	1		1	TER	AAF	DIU	FR	-	-
Espécies registradas por campanha:		**4**	**1**										
Total de espécies:		**4**											

Legenda: Contatos: **ENT**.: entrevista; **AV**.: avistamento; AR: armadilha. Hábitos: **SAQ**.: semiaquático; **TER**.: terrícola, **ARB**.: arborícolas. Habitats: **AA**: áreas abertas; **AF**: áreas florestadas; **AAF**: áreas abertas e florestadas; **RAB**.: rios, alagados ou banhados. Abundância: **FR**.: frequente, **PF**.: pouco frequente, **RA**.: rara. Atividades: **DIU**.: Diurno; **NOT**.: Noturno; **CRE**.: Crepuscular. Status: PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do PR; **BR**: Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, ICMBio 2014.

Ordens e Famílias

Para fazer parte da mesma família, os seres vivos que a compõem são muito próximos entre si e possuem atributos muito semelhantes. Segundo os princípios de taxonomia usados por Carolus Linnaeus - 1735 e seus sucessores, cada família divide-se em diversos gêneros e esses correspondem a uma ordem.

Os animais encontrados pertencem aos escamados da ordem Squamata - lagartos e serpentes, que constituem uma das quatro ordens vivas da classe dos répteis e são representadas pelas subordens lacertídeos ou sáurios (Lagartos), serpentes ou ofídios (Serpentes) e amphisbaenídeos (Amphisbaenias). Possui cerca de 4.000 espécies dos mais variados tamanhos, cores e características.

Os Ofídios são representados pelas serpentes, que são animais que evoluíram ao longo do tempo. Atualmente, as serpentes podem ser encontradas em quase todas as regiões do planeta, com o corpo alongado e sem patas elas possuem adaptações que lhes permitem capturar presas muito maiores do que seu próprio corpo. São animais carnívoros que trocam a pele durante toda a vida, muitas possuem peçonha e dentes específicos para inoculação de veneno.

Os Lacertídeos ou Sáurios são representados pelos lagartos, que são animais que se encontram presentes em quase todas as regiões do planeta, esses animais variam muito de tamanho, sendo possível encontrar espécies que medem alguns centímetros até metros de comprimento. Esses apresentam dieta bem variada, existindo espécies carnívoras, herbívoras, insetívoras e onívoras. Dentre todas as espécies a única que possui peçonha é um lagarto encontrado no sul dos Estados Unidos e do México, que é conhecido como monstro de gila.

As espécies registradas ou relatadas pertencem às famílias, Viperidae (02 espécies), Colubridae (01 espécie) e Teiidae (01 espécie). Segue abaixo a descrição das características dos seus representantes.

A Colubridae é constituída de serpentes que geralmente são consideradas como não-peçonhentas, por possuírem dentição opistóglifa (presas localizadas na parte posterior da boca) salvo as do gênero Philodryas, e dentição áglifa (sem presas específicas). São as serpentes mais numerosas do Brasil em termos de gêneros e espécies.

A Viperidae ou víboras é uma família de répteis escamados da subordem serpentes. As suas espécies têm, geralmente, cabeça triangular e fossetas loreais. O aparelho venenoso desta família é considerado o mais eficiente de todos os répteis. Produzem principalmente veneno hemotóxico, podendo, por vezes, ser neuro tóxico. Os seus dentes, curvos, podem injetar veneno profundamente no corpo da presa. São sensíveis à radiação infravermelha, conseguindo detectar as presas devido ao fato de estas terem uma temperatura diferente do meio onde se encontram. Em liberdade, têm hábitos noturnos.

A família Teiidae possui distribuição em todo o brasil, são lagartos diurnos de hábitos terrícolas, subarborícolas e semiaquáticos, que podem se alimentar de artrópodes e algumas espécies são consideradas onívoras, como por exemplo o lagarto teiú que é generalista e um potencial dispersor de alimentos podendo também se alimentar de fungos. Os registros podem ser observados no gráfico a seguir.

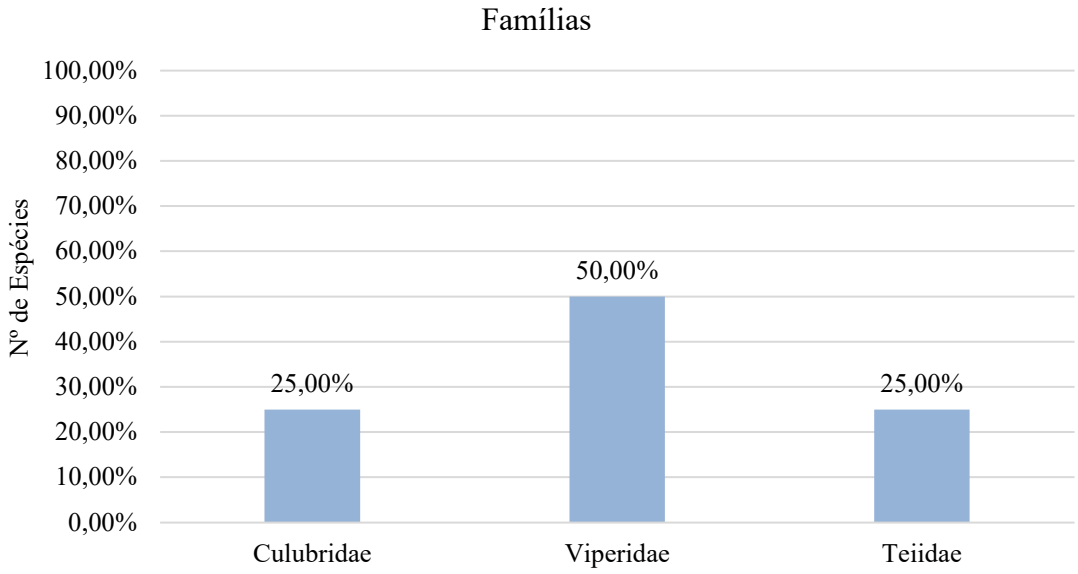


Gráfico 8.33. Famílias registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Métodos

De acordo com o gráfico abaixo, a forma de registro dos répteis ocorreu por meio dos métodos: Avistamento (AV), Entrevistas (ENT) e um registro ocasional obtido através da armadilha fotográfica. O método que se mostrou mais eficiente no registro de espécies foi a entrevista, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

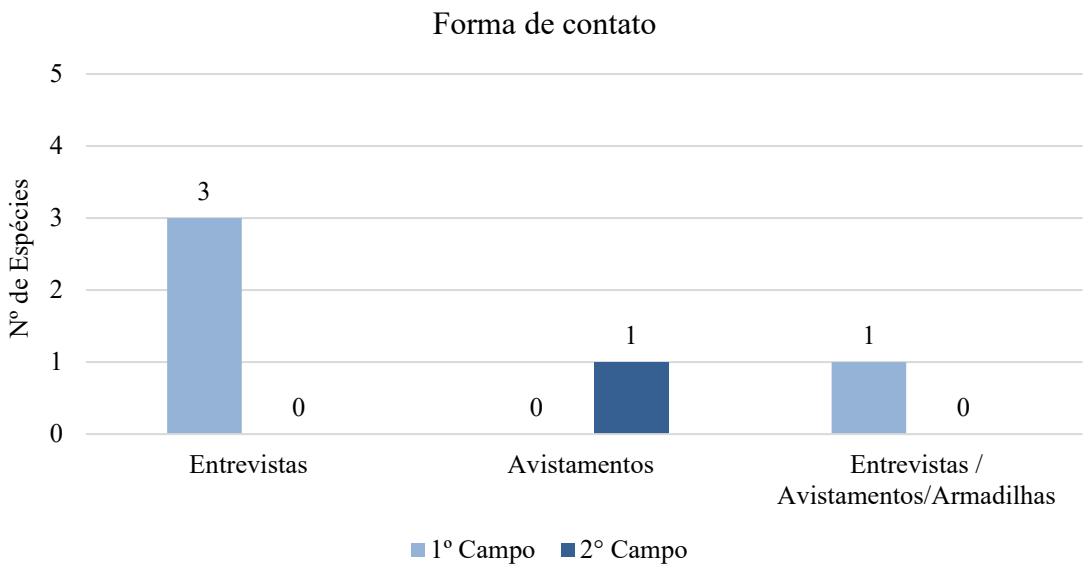


Gráfico 8.34. Métodos utilizados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Hábitos e Habitat

Os hábitos das espécies indicam o local preferencial de cada uma para exercer suas atividades. As espécies semiarborícolas (*Spilotes pullatus* – Caninana) se encontram em troncos, folhagens de árvores, arbustos, geralmente registradas em áreas de florestas, mas podem também ser encontradas eventualmente no chão. As espécies terrícolas (*Bothrops jararaca* – Jararaca, *Crotalus durissus* – Cascavel, *Tupinambis merianae* – Lagarto Teiú) ficam no solo, em meio as folhas depositadas no chão da floresta ou tocas, mas também ocorrem registros em áreas abertas ou de transição desses ambientes.

Além disso, as espécies possuem um período do dia em que exercem suas atividades, podendo eles ser diurno, crepuscular, noturno ou em ambos. Essas preferências são definidas pelo animal conforme a sua alimentação e a disponibilidade de presas, o encontro com parceiros, bem como, para auxílio na camuflagem para evitar seus predadores.

O gráficos abaixo apresentam os hábitos, os habitats e o período de atividade das espécies de répteis registradas nas campanhas de monitoramento ambiental da MGH Camilotti.

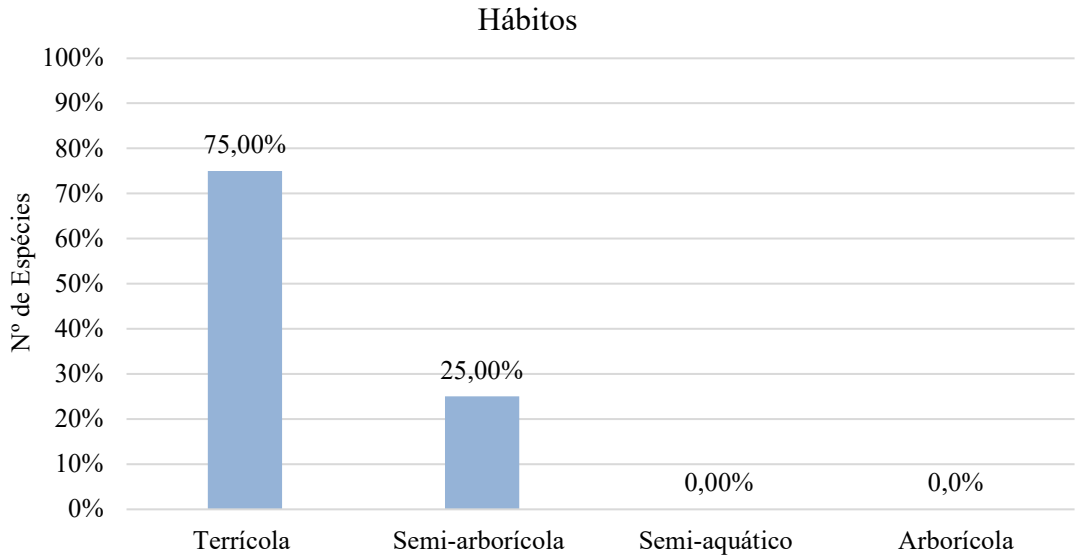


Gráfico 8.35. Hábitos das espécies registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

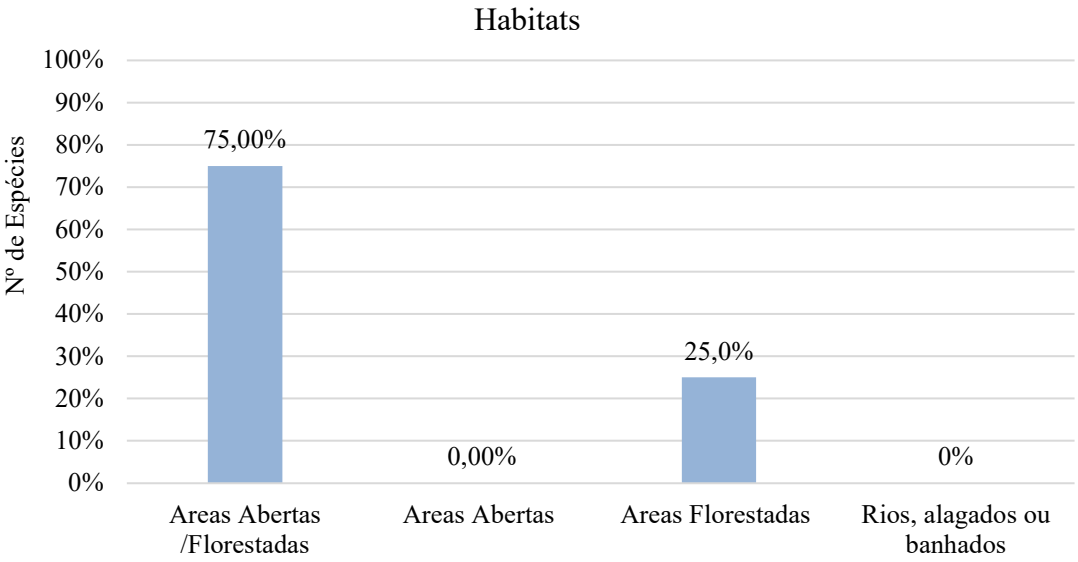


Gráfico 8.36. Habitats registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

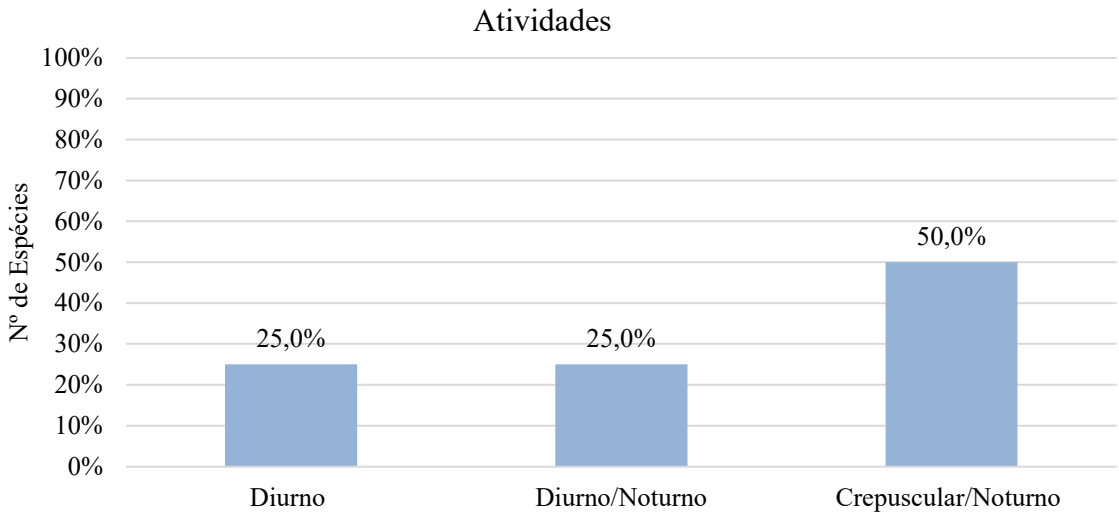


Gráfico 8.37. Período de atividades das espécies registradas no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Os répteis se reproduzem sexualmente da mesma forma que outros vertebrados. Antes de procriar, muitas espécies entram em rituais de acasalamento que podem levar horas ou até dias. O comportamento durante o acasalamento varia bastante entre as ordens. A fecundação em répteis é interna e geralmente com órgãos copuladores que permitem a transferência direta do esperma para o interior do corpo da fêmea. A reprodução das espécies registradas na ADA da MGH Camilotti é classificada como **ovíparos e vivíparos.** Conforme mostra a tabela abaixo, a forma de reprodução das espécies registradas.

Tabela 8.26 Modos reprodutivos.

Características dos Modos Reprodutivos		
	Descrição	**Espécies**
Ovípara	Espécies que põe ovos	*Spilotes pullatus* *Tupinambis merianae*
Vivípara	Espécies que dão à luz a seus filhotes já formados	*Bothrops jararaca* *Crotalus durissus*

Frequência de Ocorrência

Dos registros obtidos no levantamento da MGH CAMILOTI, 100% dos indivíduos são considerados como espécies frequentes, ou seja, são regularmente registradas na região e no bioma. A classificação seguiu as orientações da lista das espécies região do parque estadual da Cabeça do Cachorro e municípios do entorno e status no estado do Paraná. Abaixo está representado a classificação das espécies.

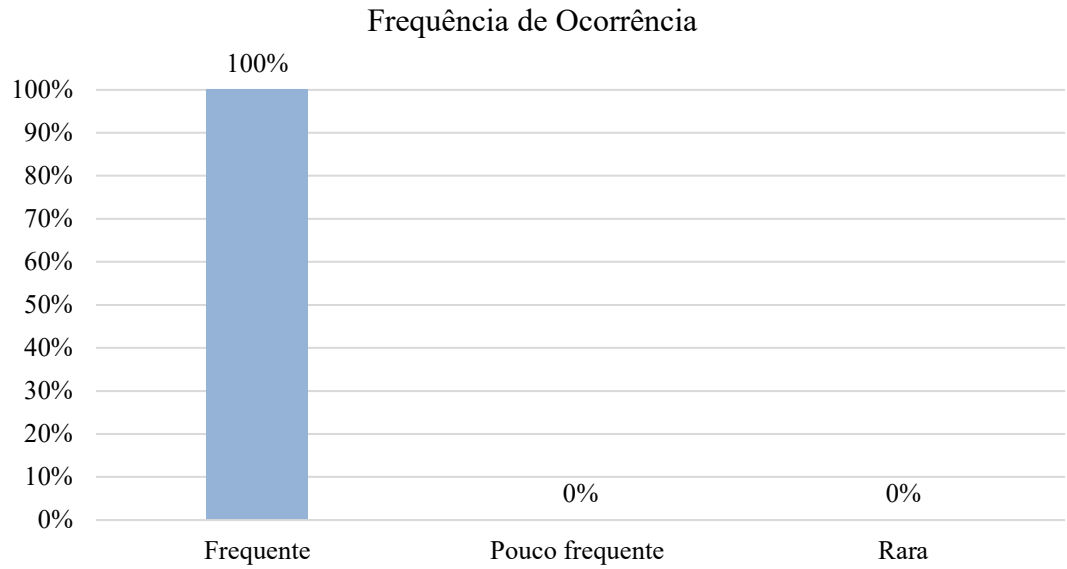


Gráfico 8.38. Frequência das espécies registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Curva de Suficiência Amostral

A suficiência amostral é um conceito quantitativo utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é representativa sobre a comunidade de fauna local. Segundo SILVEIRA 2010, a melhor forma de se avaliar o esforço de amostragem é através da construção da curva do coletor. Quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que poderá ser encontrado, mas a uma taxa decrescente, até o ponto em que a curva estabiliza e torna-se horizontal. Porém, a suficiência amostral é um conceito quantitativo (ou quasi-quantitativo) utilizado em estudos para informar se a amostra utilizada é “representativa” da comunidade em estudo.

No levantamento realizado nas áreas de influência da MGH CAMILOTI, a curva apresenta uma estabilização, demonstrando que as espécies encontradas são uma amostra representativa dos répteis do local, porém registros adicionais e a inclusão de novas espécies ainda podem ocorrer.

O maior número de espécies de mamíferos, aves e até de anfíbios em comparação aos répteis pode ser resultado de características destes grupos, pois esses emitem sons, deixam vestígios (pegadas, penas, fezes) e isso não ocorre com os répteis, soma-se a isso o fato de não haver métodos de atração e/ou captura que sejam completamente eficientes dificultando ainda mais o avistamento dos indivíduos desse grupo pelos pesquisadores.

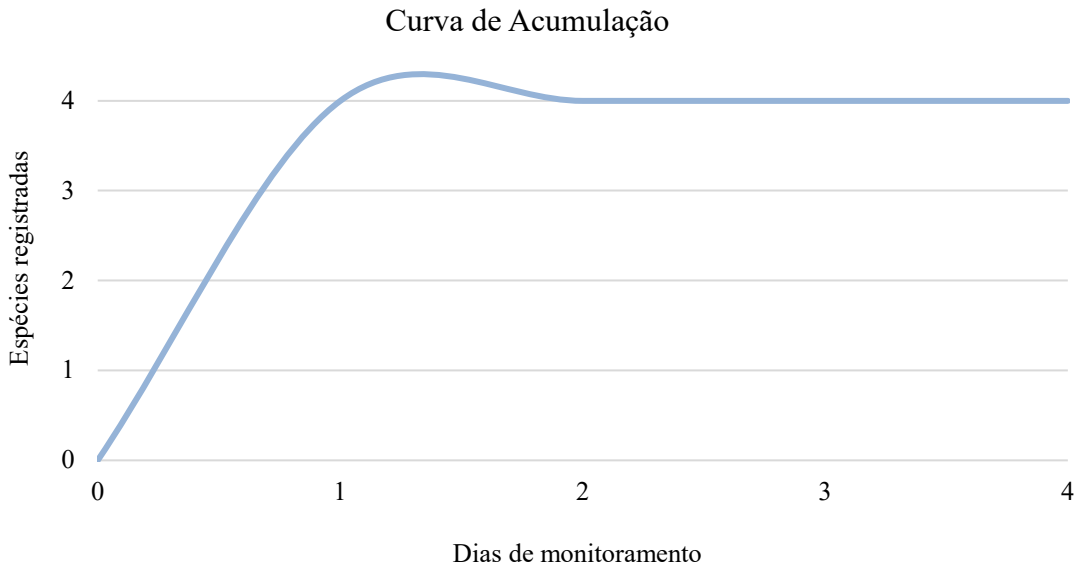


Gráfico 8.39. Curva Amostral registrados no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Registro Fotográfico

A seguir apresenta-se alguns dos registros obtidos durante o levantamento dos répteis na MGH CAMILOTI.



Figura 8.36 Espécies registradas na ADA, AID e AII da MGH CAMILOTI. *Tupinambis merianae* – Lagarto Teiú na armadilha fotográfica e registro na ADA. Fonte: 2M'S, 2023.

Status de Ameaça da herpetofauna

Diz-se de espécies ameaçadas de extinção as espécies que estão sobre perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles pode-se citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão cinegética ou de caça para alimentar o tráfico de animais silvestres, a poluição ou mesmo a inserção de espécies exóticas.

Para análise e definição da ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo efetuou-se consulta a três listagens oficiais disponíveis, sendo elas: a lista mundial de espécies ameaçadas (IUCN Red List), livro vermelho de fauna ameaçada de extinção (ICMBio, 2018), a lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná.

De acordo com as listas citadas anteriormente todas as espécies citadas no estudo não correm riscos de extinção ou em risco eminente, sendo que algumas das espécies registradas para o local possuem ampla distribuição geográfica e grande valência ecológica, podendo ser encontrados em locais com as mais diversas formações vegetais, inclusive áreas degradadas.

Endemismo

As espécies que estão limitadas a pequenas áreas são chamadas endêmicas, e as regiões com grandes números de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao

desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas.

Essas espécies são mais vulneráveis e, portanto, mais suscetíveis à extinção que pode ocorrer por causas naturais, mas também pela ação do ser humano. Além das consequências próprias das mudanças climáticas, temos a caça ilegal de animais, a modificação dos habitats ou a introdução de espécies invasoras.

Dentre as espécies de herpetofauna registrados na região de estudo da futura MGH CAMILOTI durante os levantamentos, segundo HADDAD et, al; 2013 constatou-se 01 espécie de anfíbio endêmica da mata atlântica: *Rhinella icterica*. Segundo GONÇALVEZ et, al; 2016 as espécies de répteis não são consideradas endêmicas.

Espécies Bioindicadoras

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas.

Esse grupo animal possui grande importância ecológica e social pois atuam no equilíbrio dos ecossistemas se alimentando de espécies consideradas pragas (exemplo, os mosquitos, baratas, ratos, pombos), produzem substâncias em suas peles, nas glândulas que podem tornar-se fármacos voltados para a saúde humana. Além disso, os anfíbios possuem características como a pele permeável, ovos gelatinosos e dependência da água para reprodução, os répteis precisam em sua maioria de vegetação, que os tornam ótimos bioindicadores da qualidade ambiental.

Os bioindicadores como o próprio nome já se refere, são organismos vivos sendo eles animais ou vegetais que descrevem a qualidade do ambiente (CETESB, 2018). Estes possuem uma sensibilidade moderada, mas se forem muito sensíveis ou com alta tolerância não apresentam boas respostas significativas sobre o ambiente (PENSAMENTO VERDE, 2015).

Os anfíbios e répteis são animais pecilotérmicos, e por não manterem a temperatura do corpo constante são muito suscetíveis a variações climáticas, sofrendo muito com o aumento da temperatura. Por serem animais que não se movimentam e nem se deslocam muito, eles se tornam vulneráveis a qualquer mudança em seu hábitat, e, além disso, os anfíbios, por

apresentarem a pele permeável e por possuírem dois ciclos de vida (um na água e outro na terra), são extremamente sensíveis a substâncias tóxicas e poluentes, tanto do ar quanto da água.

Os répteis são sensíveis às mudanças ambientais, uma vez que a maioria é especialista em habitats, ou seja, só consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes distintos. A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não consegue sobreviver em ambientes alterados, como pastos e plantações, mesmo que com estrutura florestal, como plantações de eucaliptos e pinheiros (MARQUES et al., 2004). Quando ocorre alguma modificação do ambiente em que vivem, as populações, ou mesmo espécies, tendem a desaparecer. Por serem sensíveis às alterações antrópicas, os répteis se tornam bons bioindicadores de qualidade ambiental. De maneira geral, a preservação de habitats e o controle da exploração direta são as medidas mais efetivas para a conservação dos répteis e anfíbios brasileiros. Sendo assim, os representantes da herpetofauna por si só já são considerados bioindicadores, por serem extremamente sensíveis a perturbações no ambiente.

Interesse Econômico e Saúde Pública

O interesse econômico por uma espécie específica pode manifestar-se de maneira direta, por exemplo, através da alimentação, caça, entre outros, ou de forma indireta, como no caso de vetores e reservatórios de doenças que acarretam prejuízos econômicos ao sistema de saúde, ou ainda, em espécies que, em grandes populações, podem causar devastação na agricultura ou silvicultura. Um exemplo é a Rã Touro, porém a mesma não foi registrada nesse levantamento.

Ademais, animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram a viver em comunhão com o homem. São animais que se aproximam do homem devido a disponibilidade de alimento e abrigo, sendo geralmente indesejáveis por poderem transmitir doenças, inutilizar ou destruir alimentos, ou sujar residências. No presente estudo, segundo SOARES, 2017 o lagarto Teiú é considerada uma espécie sinantrópica.

Espécies Migratórias

Os representantes do grupo herpetofauna não realizam migração.

Espécies exóticas

Espécies exóticas invasoras ou alóctone muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região especifica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas. Para o presente estudo não foi identificado espécies exóticas de anfíbios e répteis.

Considerações finais da herpetofauna

Durante os meses de julho a novembro, período que compõe este relatório de levantamento ambiental da MGH Camilotti foram registradas 05 espécies de anfíbios, pertencentes a 01 ordem, subdivididos em 03 famílias, além de 04 espécies de répteis, que fazem parte de 03 famílias e 01 ordem. As mesmas foram registradas através dos esforços realizados em diferentes estações do ano. As temperaturas mais altas permitem que algumas espécies da herpetofauna se movimentem mais, saindo de seus esconderijos em busca de alimentos e até mesmo dos acasalamentos, tornando os avistamentos menos raros.

Segundo HADDAD et. al; 2013 das espécies encontradas até o momento são consideradas frequentes e apresentam boa adaptação em áreas antropizadas, sendo assim, as mesmas serão monitoradas durante a fase de instalação da MGH Camilotti, buscando manter o máximo possível da herpetofauna deste local estável. Levando em consideração que a grande maioria das espécies foi registrada fora da ADA do empreendimento.

Das espécies registradas nenhuma encontra-se na lista de Espécies Ameaçadas de Extinção, também não houve registro de espécies exóticas ou invasoras durante a realização dos esforços.

Uma das causas de mortes de repteis e anfíbios são os atropelamentos em rodovias, estradas e acessos, isso geralmente acontece porque estas cortam o habitat de determinado táxon e interferem nos deslocamentos dos indivíduos. Durante as buscas realizadas no levantamento ambiental, não houve registros de atropelamentos nas estradas e acessos dentro das áreas de influência da MGH Camilotti. Durante as atividades de instalação e operação será realizado conversas com os trabalhadores e moradores a fim de orientar sobre os cuidados e a velocidade permitida para trafegar nos acessos. Com o andamento da instalação será implantado os programas de monitoramento, que tem como principal objetivo avaliar as alterações das características ambientais frente ás mudanças causadas pela ação humana e tem o poder de diagnosticar as condições anormais, suas causas e sugerir ações corretivas, sendo assim, as espécies encontradas e relatadas até o momento, serão monitoradas buscando manter o máximo

possível da fauna no local estável, bem como, tornar a área apta para o surgimento de novas espécies.

8.2.1.4. Ictiofauna

O ambiente aquático apresenta como forma de vida dominante entre os vertebrados, os peixes. Esses animais colonizam os diversos tipos de habitats presentes, sendo submetidos às mais variadas condições ambientais. Como consequência, apresentam formas e padrões de vida variados, desenvolvendo estratégias distintas para a sobrevivência em determinado habitat (Wootton, 1991). Em um ambiente natural, a comunidade ictiofaunística além de apresentar uma grande variação morfológica, exige complexos ciclos de vida e estratégias reprodutivas. Esse grupo apresenta um amplo espectro alimentar e uma significativa flexibilidade na dieta (Hahn, 1991).

Os peixes, são os vertebrados com a maior diversidade de espécies, sendo esta maior do que a soma de todos os outros vertebrados (Pough et al., 2008) bem como, representam um dos grupos faunísticos de maior diversidade nos sistemas aquáticos continentais. Este grupo responde por uma série de variáveis hidrológicas, de qualidade da água e de outras relacionadas à estrutura do ambiente, servindo como ferramentas para o entendimento da dinâmica de corpos d'água.

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na primeira campanha entre os dias 28 e 31 de julho de 2022 durante o inverno e a segunda campanha entre 24 e 27 de novembro de 2022 na primavera.

Pontos Amostrados:

Ao todo foram realizados três pontos para a instalação de redes de espera e para os lances de tarrafa, distribuídos em pontos importantes da ADA do empreendimento. Os pontos foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 8.27 Tabela dos pontos.

PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHAS		
PONTOS	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
Pontos das redes e tarrafas PR01	26°18'51.21"S	52°20'31.92"O

PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHAS		
PONTOS	**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
Pontos das redes e tarrafas PR02	26°18'51.39"S	52°20'27.35"O
Pontos das redes e tarrafas PR03	26°18'49.41"S	52°20'21.77"O

Fonte: 2M'S, 2023.

Coador: Utilizado para separar os animais da água, "peneirando" o substrato retirado do arroio bem como, a vegetação das margens. Foi utilizado nos três pontos distintos do Rio do Banho por cerca de 30 minutos totalizando 01h30min de execução do método por campanha. O coador possui diâmetro de até 50cm e tela entre 1 e 2 mm esse método é considerado ativo.



Figura 8.37 Profissional utilizando a peneira nos pontos amostrais. Fonte: 2M'S, 2023.

Tarrafas: As tarrafas são muito eficientes para coleta de peixes de fundo e de meia água, de tamanhos pequeno, médio e grande. Nesse levantamento, foi utilizada 01 (uma) tarrafa malha 1,5cm com 04 metros de diâmetro, nos três pontos no trecho que será utilizado pela MGH Camilotti. Os esforços serão realizados durante 01 dia, com 30 minutos de lances realizados

pela parte da manhã ou tarde em cada local, completando 01h30min para este método por campanha.



Figura 8.38 Profissional utilizando a tarrafa nos pontos amostrais. Fonte: 2M'S, 2023.

Redes de espera: São redes simples, de tamanho e malhas variáveis, usualmente com boias na parte superior e chumbos na inferior, de modo a permanecer na posição vertical dentro da água. São empregadas na captura de peixes em locais de pouca ou nenhuma correnteza (de preferência

à noite quando a captura é mais efetiva). São seletivas quanto ao tamanho dos peixes capturados, uma vez que somente prendem os peixes que possuem tamanho suficiente para ficar emalhados pelos opérculos ou espinhos das nadadeiras – os menores passam através da malha e os maiores ficam presos.

As redes foram instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, ficando na água por aproximadamente 12h00min por ponto. Para esse método foi utilizado três redes com malhas de 1,5; 2,5 e 4,0cm x 10 metros por ponto, sendo ao todo 09 unidades. A seleção dos pontos citados para a realização do monitoramento se deu por serem áreas afetadas pelo empreendimento chegando no local foi preciso alterar a localização para contemplar diferentes habitats no rio.



Figura 8.39 Profissional instalando as redes de espera nos ponto 01. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.40 Profissional instalando as redes de espera nos ponto 02. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.41 Profissional instalando as redes de espera nos ponto 03. Fonte:2M'S, 2023.

Os peixes capturados foram colocados em baldes com água para que os dados e a identificação das espécies pudessem ser feitos. Os dados biométricos (peso e comprimento total) dos exemplares foram obtidos a campo, com o auxílio de um Ictiômetro e de uma balança digital. As espécies foram fotografadas a fim de documentar a diversidade específica do trecho. Aferidos os dados biométricos e feitos os registros fotográficos os peixes capturados foram soltos novamente no rio do Banho, a figura a seguir mostra os profissionais realizando a biometria e soltura dos indivíduos.



Figura 8.42 Aferição dos dados biométricos dos exemplares capturados. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.43 Soltura dos indivíduos capturados. Fonte: 2M'S, 2023.

Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os mamíferos com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais.

Segue nas listas a seguir as espécies descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados

E1: Plano de Manejo – Parque natural municipal Tamarino de Ávila e Silva, Unidade de conservação e proteção integral. Maio de 2021. Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo:

https://www.clevelandia.pr.gov.br/uploads/pagina/arquivos/Plano-de-Manejo-do-Parque-Municipal-Tamarino-de-Avila.pdf

E2: EIA – Estudo de Impacto Ambiental, PCH São Luís, Rio Chopim em Clevelândia e Honório Serpa, 2017. Disponível no link abaixo:

http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/fapolpa_-_pch_sao_luis_-_eia.pdf

E3: RAS – Relatório Ambiental Simplificado, PCH Palmital, Rio Pato Branco em Clevelêndia. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/ras_palmital.pdf

E4: EIA - Estudo de Impacto Ambiental, PCH Foz do Estrela, Rios Iratim e Estrela em Coronel Domingos Soares. Disponível no link abaixo: http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/ arquivos_restritos/files/documento/2020-07/brookfield_pch_foz_do_estrela_estudo_de_impacto_ambiental.pdf

E5: Espécies dos municípios em um raio de 50 km de Clevelândia/PR. Disponível no link abaixo: https://www.wikiaves.com.br/especies.php?t=c&c=4105706&r=50

Tabela 8.28 Registros de Ictiofauna na região da MGH CAMILOTI.

ICTIOFAUNA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
Cypriniformes							
	Cyprinidae						
		Cyprinus carpio	Carpa-comum	E2/E4	DD	*	*
		Hypophthalmichthys nobilis	Carpa-cabeçuda	E2	DD	*	*
Characiformes							
	Characidae						
		Astyanax lacustris	Lambari	E2	-	-	-
		Astyanax bifasciatus	Lambari	E2/E3/E4	-	-	-
		Astyanax minor	Lambari	E2/E4	-	-	-
		Astyanax gymnodontus	Lambari	E2/E3/E4	-	-	-
		Astyanax altiparanae	Lambari	E3/E4	-	-	-
		Astyanax dissimilis	Lambari	E4	-	-	-
		Oligosarcus longirostris	Saicanga	E2	LC	-	-
		Oligosarcus brevioris	Saicanga	E2/E3	-	-	-
		Bryconamericus ikaa	Lambari	E2/E4	-	-	-

ICTIOFAUNA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Crenuchidae						
		Characidium sp.	Canivete	E2/E4	-	-	-
		Characidium aff. Zebra	Canivete	E2	-	-	-
	Erythrinidae						
		Hoplias aff. Malabaricus	Traíra	E2/E4	-	-	-
	Parodontidae						
		Apareiodon vittatus	Perna-de-moça	E2/E3/E4	-	-	-
	Curimatidae						
		Cyphocharax cf. santacatarinae	Sagüiru	E2	-	-	-
	Anostomidae				-	-	-
		Leporinus macrocephalus	Piavuçu	E2	-	-	-
Siluriformes							
	Auchenipteridae						
		Glanidium ribeiroi	Bocudo	E2/E3/E4	-	-	-
		Tatia jaracatia	Bagre-sapo	E2	-	-	-
	Pimelodidae						
		Pimelodus ortmanni	Mandi	E2/E4	-	-	-

ICTIOFAUNA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Pimelodus britski	Mandi	E2/E4	-	-	-
	Heptapteridae						
		Heptapterus sp.	Bagre-da-pedra	E2	-	-	-
		Imparfinis hollandi	Bagre	E2	-	-	-
		Imparfinis sp.	Bagre	E2/E4	-	-	-
		Rhamdia branneri	Bagre	E2/E3	-	-	-
		Rhamdia cf. voulezi	Bagre	E2	-	-	-
		Rhamdia quelen	Bagre	E4	LC	-	-
	Trichomycteridae						
		Trichomycterus davisi	Candiru	E2	-	-	-
		Trichomycterus sp.	Candiru	E2/E4	-	-	-
	Callichtyidae						
		Corydoras cf. longipinnis	Cascudinho	E2	-	-	-
		Corydoras ehrhardti	Cascudinho	E2	LC	-	-
		Callichthys callichthys	Tamboatá	E2/E4	-	-	-
		Corydoras paleatus	Cascudinho	E4	-	-	-
	Loricariidae						

ICTIOFAUNA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
		Hypostomus albopunctatus	Cascudo	E2/E3	-	-	-
		Hypostomus derbyi	Cascudo	E2/E3/E4	-	-	-
		Hypostomus myersi	Cascudo	E2/E4	-	-	-
		Hypostomus cf. commersoni	Cascudo	E2/E3/E4	-	-	-
		Ancistrus mullerae	Cascudo-roseta	E2	-	-	-
		Hisonotus sp.	Cascudinho	E2	-	-	-
		Rinelocaria sp.	Violinha	E3	-	-	-
		Ancistrus agostinhoi	Cascudo-roseta	E4	-	-	-
Gymnotiformes							
	Gymnotidae						
		Gymnotus inaequilabiatus	Morenita	E2/E4	-	-	-
Cyprinodontiformes							
	Poeciliidae						
		Phalloceros harpagos	Barrigudinho	E2/E4	-	-	-
	Anablepidae				-	-	-
		Jenynsia eigenmanni	Barrigudinho	E2	LC	-	-
Atheriniformes							

ICTIOFAUNA							
Classificação Científica				Dados secundários	Status de Conservação		
Ordem	Família	Nome Científico	Nome Popular		IUCN	MMA	PR
	Atherinidae						
		Odonthestes bonariensis	Peixe-rei	E2	-	-	-
Synbranchiformes							
	Synbranchidae				-	-	-
		Synbranchus marmoratus	Muçum	E2	LC	-	-
Perciformes							
	Cichlidae						
		Geophagus brasiliensis	Acará	E2/E4	-	-	-
		Crenicichla iguassuensis	Joaninha	E2/E4	-	-	-
		Crenicichla sp.	Joaninha	E2/E3	-	-	-
		Cichlasoma paranaense	Acará	E2	-	-	-
		Oreochromis niloticus	Tilápia	E2	LC	*	*
		Tilapia rendalli	Tilápia	E2/E4	LC	*	*

Análise dos dados:

Os dados coletados foram armazenados em planilhas, para que após o trabalho de campo, pudessem ser analisados e interpretados na obtenção dos resultados. Para descrição das espécies foram utilizadas chaves de identificação da bacia do rio Uruguai, Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai (Zaniboni Filho et al., 2004) e Ictiofauna das Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná: Levantamento Bibliográfico e documental (Silveira, 2012). A frequência relativa em número e biomassa das espécies foi calculada para os diferentes pontos amostrais, avaliando assim a importância dos ambientes no ciclo de vida íctico.

A frequência de Ocorrência:

$$FO = \frac{Frêquencia\ das\ espécies}{n°\ de\ unidades\ amostrais}$$

Onde:

FO= Frequência de Ocorrência;

FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES= Contagem do n° de pontos amostrais em que foram registradas determinadas espécies.

N° DE UNIDADES AMOSTRAIS= Número Total de Pontos de Monitoramento

Biomassa:

$$B = BP01 + BP02 = Biomassa\ Total$$

Onde:

B= Biomassa por espécies;

BP01= Biomassa por espécie aferida no Ponto amostral 01;

BP02= Biomassa por espécie aferida no Ponto amostral 02;

BP03= Biomassa por espécie aferida no Ponto amostral 03;

Biomassa Total = Valor total da Biomassa obtida por espécies em todos os Pontos Amostrais;

Com base nas informações de captura, calculou-se a diversidade, Equitabilidade e a riqueza das espécies, utilizando-se o software PAST (Hammer et. al., 2003.). Sendo que o índice de diversidade representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente, a Equitabilidade indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância em uma unidade amostral, a riqueza representa o número de espécies identificadas em cada ponto amostral, a abundância remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral.

$$H' = -\sum \text{pi ln pi}$$

Onde:

pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área;

ni= Número de indivíduos da espécie i;

N= Número total de indivíduos.

O índice de Shannon assume que os indivíduos são amostrados ao acaso em uma população infinita (PIELOU, 1975; MAGURRAN, 1988) e que todas as espécies estão representadas na mesma amostra (MAGURRAN, 1988).

Para o cálculo da Equabilidade foi utilizado o índice de Pielou. O valor de J' pertence ao intervalo de [0,1] sendo que o valor máximo representa a situação em que todas as espécies possuem a mesma abundância (MAGURRAN, 1988).

$$J' = \frac{H'(Observado)}{H'máximo}$$

Onde:

H' = Máximo ln (S);

J= Equabilidade de Pielou;

S= Número total de espécies amostradas.

H'= Índice de diversidade de Shannon-Weaver.

O índice da captura por Unidade de esforço (CPUE) pode ser considerado um parâmetro de análise de abundância de indivíduos por unidade amostral. No entanto, trata-se de dados acumulativos relacionados a quantidade de indivíduos capturados, a biomassa dos indivíduos aferidos por ponto amostral, e a área de amostragem. Ou seja, o tamanho dos petrechos em relação ao tempo de amostragem realizado. (PASTOR et al. 2011).

$$CPUE(kg/h) = \frac{IC}{BI} \quad \frac{CPUE\ (kh/h)}{T}$$

Onde:

$CPUE$ = Captura por unidade de esforço em relação a biomassa e as horas de amostragens;

IC = Ponto de amostragem;

BI = Biomassa total dos indivíduos amostrados;

T = Tempo de amostragem.

Resultados e discussão:

Durante as atividades de levantamento da ictiofauna nas duas campanhas na MGH, foram amostradas 09 espécies de peixes, distribuídas em 04 ordens e 07 famílias, ao todo foram 47 exemplares capturados, identificados, submetidos à biometria e soltos novamente no rio do Banho, totalizando uma biomassa de 2,560 kg. De modo geral, a ictiofauna amostrada no trecho da MGH Camilotti é composta em grande escala por espécies nativas com migração de pequena amplitude e com hábitos alimentares de peixes onívoros ou carnívoros.

Na tabela abaixo estão listadas as espécies identificadas na presente campanha de levantamento de dados da MGH, contendo informações como: Ordem, família, nome científico, nome Popular, biomassa, guilda reprodutiva, origem e hábito alimentar de cada espécie.

Tabela 8.29 Espécies de peixes amostradas nas campanhas de levantamento ambiental.

Classificação Científica		Nº de Exemplares Coletados	Nº de Exemplares Coletados			Biomassa (Kg)			Biomassa (Kg)	Guildas	Status de Conservação	
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03			PR	BR
Characiformes												
Characidae												
Astyanax fasciatus	Lambari do R. Vermelho	23	-	21	2	0,00	0,326	0,028	0,354	ONI	-	-
Astyanax bimaculatus	Lambari do R. Amarelo	3	-	2	1	0,00	0,053	0,000	0,053	ONI	-	-
Oligosarcus brevioris	Saicanga	8	-	2	6	0,00	0,00	0,637	0,637	ONI	-	-
Erythrinidae												
Hoplias malabaricus	Traíra	2	1	-	1	0,031	0,00	0,228	0,259	CAR	-	-
Perciformes												
Cichlidae												
Geophagus brasiliensis	Cará	1	-	-	1	0,00	0,00	0,086	0,086	ONI	-	-
Siluriformes												
Loricariidae												
Hypostomus commersonii	Cascudo chocolate	6	1	3	2	0,19	0,298	0,374	0,864	ONI	-	-
Trichomycteridae												
Tricomycterus sp.	Bagrinho pintado	1	-	1	-	0,00	0,038	0,00	0,038			
Heptapteridae												
Rhamdia quelen	Jundiá	2	-	-	2	0,00	0,00	0,219	0,219	ONI	-	-

Classificação Científica		Nº de Exemplares Coletados	Nº de Exemplares Coletados			Biomassa (Kg)			Biomassa (Kg)	Guildas	Status de Conservação	
Ordem - Família - Nome Científico - Nome Popular			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03			PR	BR
Cyprinodontiformes												
Poeciliidae												
Phalloceros sp.	Barrigudinho	1	-	1	-	0,00	0,05	0,00	0,05	ONI	-	-
Total de indivíduos registradas por ponto:			**2**	**30**	**15**	**0,223**	**0,765**	**1,572**	**2,560**			
Total registrado:		**47**		**47**					**2,560**			
Total de espécies registradas:		**9**		**9**								

Legenda: Guildas: Onívoro: ONI. Status: PR: Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do PR; BR: Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014, ICMBio 2014.

A ordem Characiformes foi quem apresentou maior abundância em relação ao número de espécies amostradas (04), correspondendo ao equivalente 44,44% do total coletado. O predomínio desta ordem constitui um padrão bem documentado na literatura, o que colabora com a composição de peixes de água doce esperada para a região tropical como um todo (Castro e Menezes, 1998; Lowe-McConnell, 1999). Conforme apresentado abaixo.

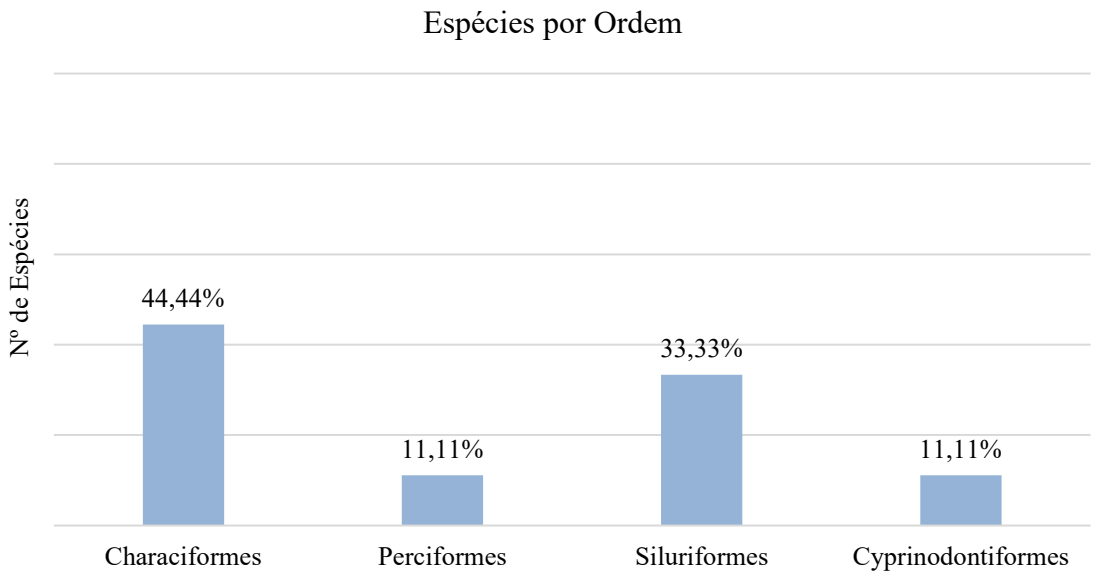


Gráfico 8.40. Número de espécies registradas por ordem no Levantamento da MGH CAMILOTI.

Em relação a família mais numerosa, destaca-se a Characidae com 33,33% dos resultados (03 espécies). Dentre os peixes ainda insatisfatoriamente conhecidos da fauna brasileira destaca-se a família Characidae (REIS et al., 2016), frequentemente a família mais diversa e abundante em levantamentos ictiofaunísticos segundo KAMPFERT, 2021. Os Characidae estão entre os mais abundantes peixes encontrados nos riachos da Mata Atlântica, muitos usados como animal de estimação, nos aquários ornamentais.

São na maioria peixes pequenos, na região muitas vezes não chegam a ultrapassar os dez centímetros de comprimento padrão. São os mais comuns peixes nos riachos, onde se ocultam sob a vegetação aquática, e ali se alimentam principalmente de insetos e invertebrados aquáticos. Conforme apresentado nos gráficos abaixo.

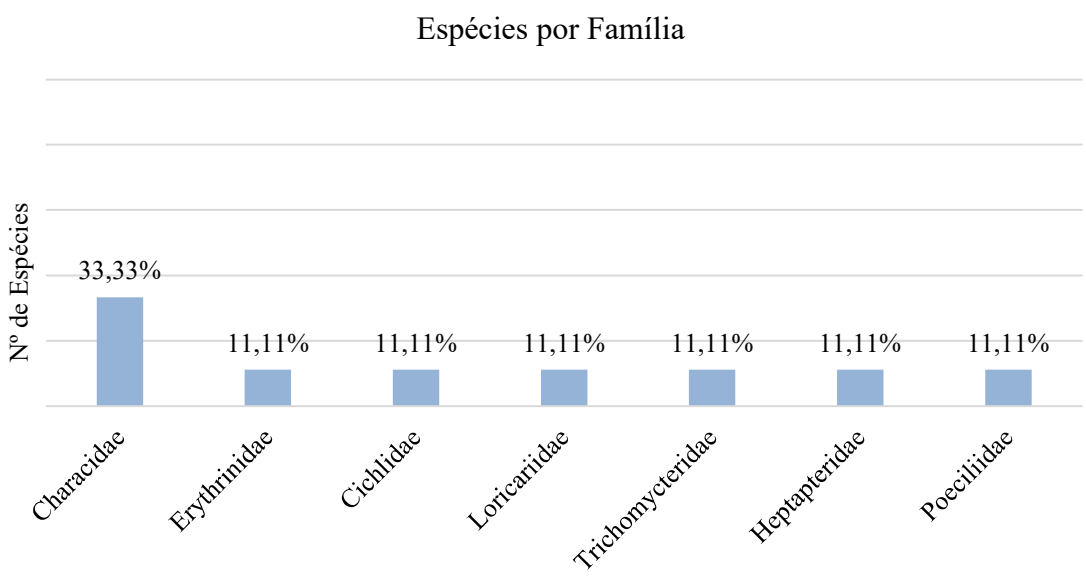


Gráfico 8.41. Número de espécies registradas por família no Levantamento da MGH CAMILOTI.

A espécie que apresentou o maior número de **indivíduos amostrados**, determinando 48,9% dos exemplares, com 23 indivíduos capturados foi à espécie: *Astyanax fasciatus,* conhecida popularmente como Lambari do rabo vermelho. Trata-se de uma espécie de pequeno porte, apresenta olhos grandes, faixa prateada ao longo do corpo, pré-maxilar com duas séries de dentes, nadadeira anal com mais de 20 raios ramificados, nadadeira caudal e anal avermelhada e é comumente encontrado na bacia do Iguaçu segundo KAMPFERT, 2021.

A composição da ictiofauna estudada em termos de **biomassa por espécies**, consiste na soma do peso de cada exemplar amostrado. Com base nos resultados podemos dizer que esse trecho do rio do Banho é composto por peixes de pequeno e médio porte. Nas campanhas foi indicada a predominância expressiva da biomassa aferida das espécies *Hypostomus commersonii* com uma somatória de 0,864kg. Porém a espécie *Oligosarcus brevioris* apresentou 0,637kg somente no ponto 03, sendo as duas as mais expressivas nesse estudo.

Os gráficos apresentados a seguir apontam o número de indivíduos amostrados e a biomassa por espécie e ponto nas duas campanhas de levantamento.

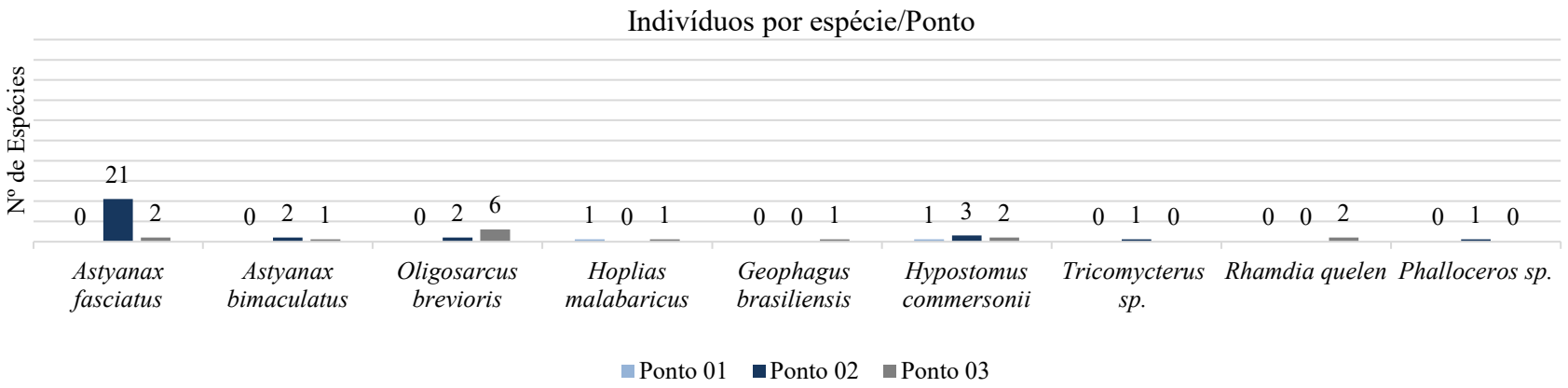


Gráfico 8.42. Representatividade numérica das espécies amostradas por ponto nas campanhas de levantamento ambiental da MGH Camilotti.

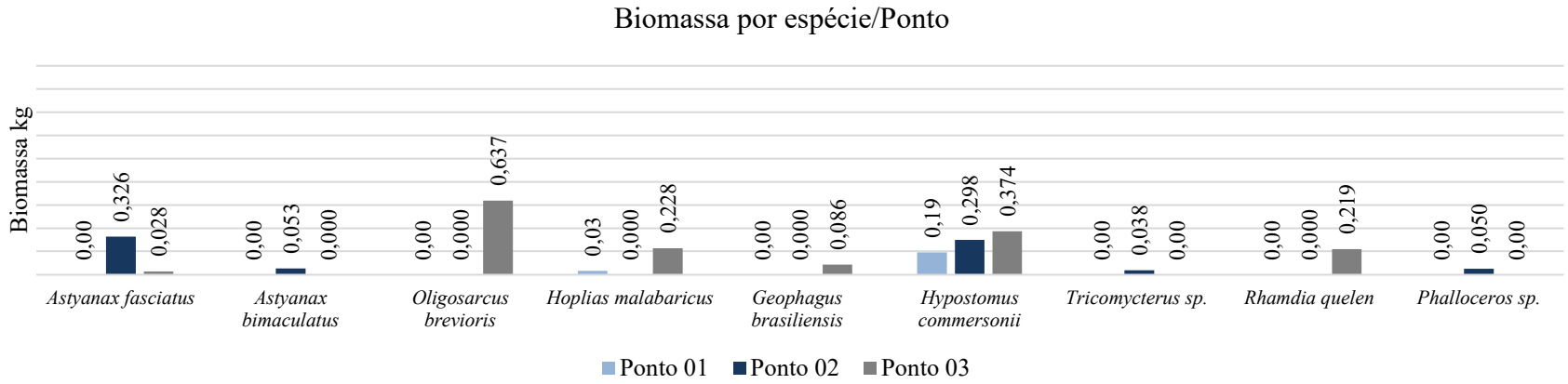


Gráfico 8.43. Representatividade da biomassa das espécies amostradas por ponto nas campanhas de levantamento ambiental da MGH Camilotti.

Distribuição espacial:

Os padrões de distribuição espacial de uma espécie podem ser estudados em escalas biogeográficas e de comunidades, ambas consideram a distribuição espacial dos indivíduos dentro de uma comunidade. Na escala biogeográfica o padrão espacial dos indivíduos de uma população segue três parâmetros básicos: aleatório ou ao acaso, uniforme ou regular e agregado (Hay et al. 2000).

O índice de Shannon demonstra que os indivíduos foram amostrados ao acaso e que todas as espécies estão representadas na amostra (MAGURRAN, 1998). Este índice leva em conta dois fatores: riqueza absoluta de espécies e suas abundâncias relativas ou de Equitabilidade. Ou seja, quanto maior for à Equitabilidade, a distribuição do número de indivíduos por espécie, maior a diversidade. Por outro lado, quanto menor o índice de Equitabilidade a chance de as espécies estarem passando por condições de estresse ou alteração ambiental é bem maior (ODUM, 1985).

Em relação aos índices ecológicos espaciais analisados através das amostragens feitas no P01, P02 e P03 pode-se dizer que a comunidade ictica do trecho de instalação da MGH Camilotti apresentou maior riqueza (número de espécies) e diversidade (Shannon_H), na área que corresponde ao ponto 03 - Casa de Força. Já a abundâncias (número de indivíduos amostrados) na área que corresponde ao ponto de amostragem P02 - TVR. Em relação a equitabilidade (Equitability_J) os melhores valores foram encontrados no P01 Desvio e P03 – Casa de Força.

Segundo Vannote et al, (1980) a composição da Ictiofauna é influenciada por uma série de variações, como a morfologia (volume, declividade e profundidade), velocidade da correnteza, substrato local, tipo e quantidade de partículas em suspensão na água.

A quantidade de partículas em suspensão, associada a natureza do substrato do fundo, tem forte influência sobre o grau de transparência. Abrigos constituídos de rochas do fundo, vegetação marginal submersa ou detritos vegetais acumulados, são importantes refúgios para peixes, criando heterogeneidade de habitats, influenciando a diversidade e biomassa de peixes e produtividade dos rios. (UIEDA; CASTRO, 1999). Os gráficos a seguir ilustram a variação dos resultados dos índices ecológicos espaciais obtidos em cada ponto amostral da MGH Camilotti.

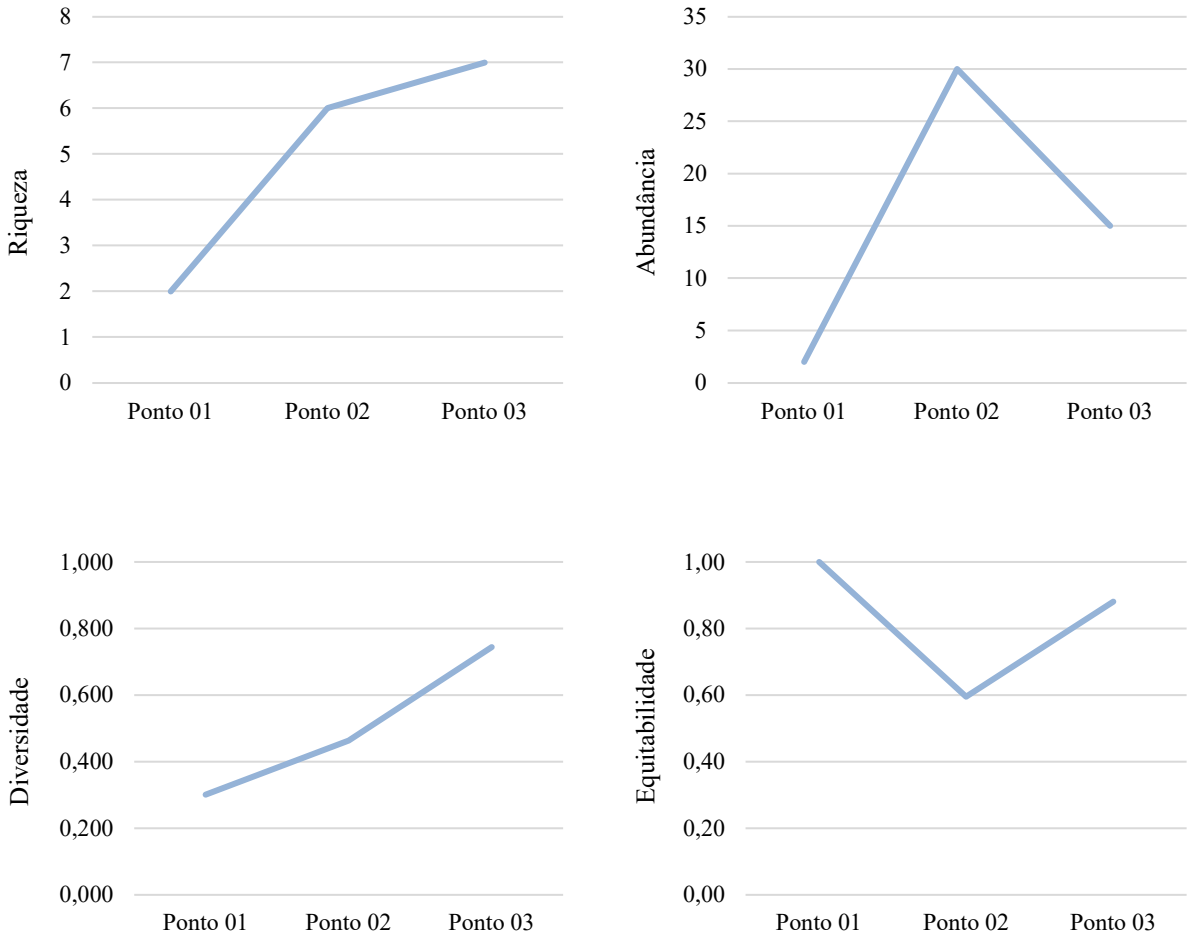


Gráfico 8.44. Índices ecológicos espaciais da ictiofauna na área de influência da MGH Camilotti por ponto.

Captura por unidade de esforço (CPUE):

A análise da produtividade foi realizada através do cálculo da Captura por unidade de esforço (CPUE), avaliada de acordo com a área de rede imersa. Este índice permite inferir sobre a estruturação da comunidade, possibilitando avaliar alterações ocasionadas por mudanças ambientais no decorrer da obra ou mesmo advindas de alterações comportamentais.

A CPUE média, considerando o esforço das redes malhadeiras, foi de 3,4324 Kg/m² ou 0,2958 Kg/m²/hora. A maior CPUE para as malhadeiras foi registrada no ponto amostral P02. Os valores baixos encontrados neste levantamento para CPUE evidenciam que a ictiofauna encontrada para a região de influência da MGH Camilotti apresenta pequeno e médio porte e baixa representatividade numérica.

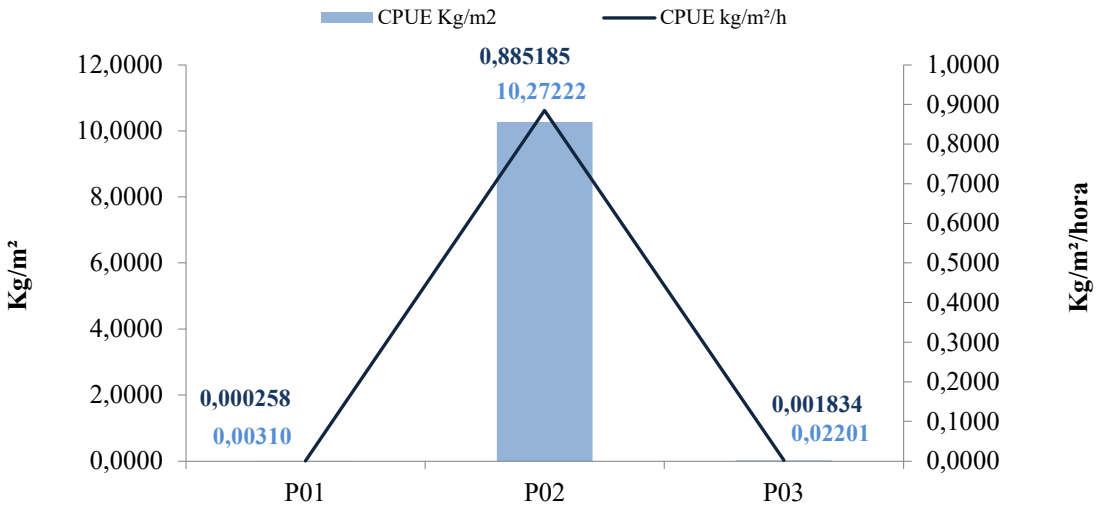


Gráfico 8.45. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para malhadeiras obtidos durante o monitoramento ictiofaunístico da área de influência da MGH Camilotti.

Status de Ameaça:

Diz-se de espécies ameaçadas de extinção as espécies que estão sobre perigo de desaparecer da natureza. Vários fatores podem causar esse desaparecimento, dentre eles pode-se citar a destruição e fragmentação de ambientes e habitats, a pressão cinegética ou de caça para alimentar o tráfico de animais silvestres, a pesca predatória, a poluição ou mesmo a inserção de espécies exóticas.

Para análise e definição da ocorrência de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo efetuou-se consulta a três listagens oficiais disponíveis, sendo elas: a lista mundial de espécies ameaçadas (IUCN Red List), livro vermelho de fauna ameaçada de extinção (ICMBio, 2018), a lista de espécies ameaçadas para o estado do Paraná.

De acordo com as listas citadas anteriormente todas as espécies citadas no estudo não correm riscos de extinção ou em risco eminente, sendo que algumas das espécies registradas para o local possuem ampla distribuição geográfica e grande valência ecológica, podendo ser encontrados em locais com as mais diversas formações, inclusive áreas degradadas.

Endemismo:

As espécies que estão limitadas a pequenas áreas são chamadas endêmicas, e as regiões com grandes números de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 1996). Essas áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas tornam-se mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat, caça e introdução de espécies exóticas.

Essas espécies são mais vulneráveis e, portanto, mais suscetíveis à extinção que pode ocorrer por causas naturais, mas também pela ação do ser humano. Além das consequências próprias das mudanças climáticas, temos a caça e pesca ilegal de animais, a modificação dos habitats ou a introdução de espécies invasoras.

Dentre as espécies da ictiofauna registrados na região de estudo da futura MGH CAMILOTI durante os levantamentos, **não há espécies de peixes consideradas endêmicas**.

Espécies Bioindicadoras:

Algumas espécies são exigentes e intimamente ligadas a ambientes com determinadas especificações e isso nos fornece subsídios para analisar a qualidade ambiental de determinadas áreas. O uso de bioindicadores pode constituir uma importante ferramenta para monitoramento ambiental, e para ecossistemas aquáticos o uso de espécies de peixes é bastante eficiente, pois são componentes comuns e de fácil amostragem, bem como podem apresentar diferentes estilos de vida e habitats durante seu ciclo de vida. Nesse estudo **nenhuma espécie está classificada como bioindicadora**, por se tratar de espécies com ampla distribuição e integrantes dos mais variados ambientes.

Interesse Econômico e Saúde Pública:

O interesse econômico por uma espécie específica pode manifestar-se de maneira direta, por exemplo, através da alimentação, caça, pesca entre outros, ou de forma indireta, como no caso de vetores e reservatórios de doenças que acarretam prejuízos econômicos ao sistema de saúde, ou ainda, em espécies que, em grandes populações, podem causar devastação nos ambientes aquáticos. **Não foram identificadas espécies exóticas durante o levantamento da ictiofauna**.

Ademais, animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram a viver em comunhão com o homem. São animais que se aproximam do homem devido a disponibilidade de alimento e abrigo, sendo geralmente indesejáveis por poderem transmitir doenças, inutilizar ou destruir alimentos, ou sujar residências. **Não há registros para as espécies identificadas**.

Espécies Migratórias:

A migração é um exemplo de deslocamento, o qual refere-se ao movimento coletivo dos indivíduos de uma espécie ou de uma população de um local para outro, à busca de melhores condições ambientais de vida ou de reprodução.

O deslocamento migratório apresenta três causas principais: alimentares, gaméticas e climáticas. Isto porque o animal deve apresentar um comportamento adaptativo ao suprimento alimentar e ao ambiente reprodutivo. Estes três fatores estão intimamente ligados, pois o clima controla a produção de alimento e a maior duração do dia na primavera é um estímulo para o desenvolvimento gonadal das espécies. O clima possibilita que alguns animais percebam o período migratório e relacionem o ciclo reprodutivo com o deslocamento anual para suas áreas de procriação (RICARD, 1969; ORR, 1986). **Para o presente estudo, não foi registrado nenhuma das espécies migratória.**

Espécies exóticas:

Espécies exóticas invasoras ou alóctone muitas vezes ocupam o território de forma excessiva, usam os recursos existentes em cada região especifica, fazendo com que estas regiões possam a vir a faltar às espécies endêmicas. **Para o presente estudo não foi identificado espécies de peixes exóticas**.

Relatório fotográfico:



Figura 8.44 Espécies capturadas no levantamento da MGH Camilotti: Lambari r. vermelho - Astyanax fasciatus; Lambari r. amarelo - Astyanax bimaculatus; Saicanga - Oligosarcus brevioris; Traíra - Hoplias malabaricus; Cará - Geophagus brasiliensis; Cascudo chocolate - Hypostomus commersonii. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.45 Espécies capturadas no levantamento da MGH Camilotti: Bagrinho pintado - *Tricomycterus sp.*; Jundiá - *Rhamdia quelen*; Barrigudinho - *Phalloceros sp.* Fonte: 2M'S, 2023.

Considerações finais

A ictiofauna estudada no trecho de implantação da MGH Camilotti é composta em grande escala por espécies nativas, com migração de pequena amplitude e com hábitos alimentares de peixes onívoros e/ou carnívoros. Durante as atividades de campo realizadas foram amostradas 09 espécies de peixes, distribuídas em 04 ordens e 07 famílias. Ao todo, foram coletados 47 exemplares, com biomassa equivalente a 2,560 kg. Nenhuma das espécies identificadas está inclusa na lista de espécies ameaçadas de extinção do estado do Paraná.

No projeto da MGH Camilotti, não haverá a construção de barramentos, sendo assim não vai interromper o cursos de água do rio, nem transformar o ambiente lótico em lêntico. Não haverá modificações ou impactos nas comunidades de peixes com migração de pequena ou grande amplitude na piracema, atividade reprodutiva dos peixes. Apesar que os dados apurados no levantamento da Ictiofauna do rio do Banho, no trecho de implantação da MGH, revelam que o rio é composto por espécies lacustres com migração de pequena amplitude, capazes de se

reproduzir em ambientes lênticos, não tendo desta forma, seu ciclo de vida alterado por meio da implantação de empreendimentos deste porte.

No entanto, como se trata apenas das primeiras etapas de estudos e as atividades civis ainda não foram iniciadas, alterações promovidas à comunidade ictica estudada em relação à implantação da MGH são praticamente nulas. Possíveis alterações só poderão ser observadas com o decorrer do tempo, durante as campanhas amostrais ou após o término da obra.

8.2.1.5. Macroinvertebrados aquáticos

O plâncton é a comunidade que habita as águas livres com limitada capacidade de locomoção e com sistemas que possibilitam a flutuabilidade permanente ou limitada. Fitoplâncton e zooplâncton são componentes autótrofos e heterótrofos do plâncton inter-relacionados, pois a comunidade fitoplanctônica pode ser utilizada como alimento pelo zooplâncton herbívoro. Essa comunidade planctônica se caracteriza por uma taxa de renovação elevada também relacionada, como o tempo de retenção da água e a turbulência do sistema (PAL; CHOUDHURY, 2014).

O fitoplâncton é um grupo diversificado de organismos microscópicos que constituem a base da cadeia alimentar em ecossistemas aquáticos. Esses organismos são predominantemente algas, que podem ser unicelulares ou formar colônias. O fitoplâncton é composto principalmente por algas microscópicas, incluindo diatomáceas, dinoflagelados, clorofíceas, criptofíceas e cianobactérias. Essas algas realizam fotossíntese, convertendo a luz solar em energia e produzindo oxigênio como subproduto (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

Os membros do fitoplâncton são geralmente microscópicos, variando em tamanho de poucos micrômetros a alguns milímetros. Encontrados em ambientes aquáticos, como oceanos, mares, lagos, rios e lagoas. Eles são essenciais para os ecossistemas aquáticos, pois fornecem a base nutricional para muitos outros organismos aquáticos. Ele desempenha um papel fundamental na produção primária, sendo responsável pela geração de matéria orgânica a partir da luz solar. A abundância e a composição do fitoplâncton podem variar sazonalmente devido a fatores como temperatura da água, disponibilidade de nutrientes e luz solar (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

O zooplâncton de ecossistemas aquáticos continentais é composto por um grande conjunto de organismos do microzooplâncton (protozoários e rotíferos), do mesozooplâncton (crustáceos, cladóceros, copépodes ciclopóides e calanóides). Esses organismos desempenham um papel

crucial nas cadeias alimentares aquáticas, servindo como elo entre os produtores e os consumidores de níveis tróficos superiores. Os organismos do zooplâncton apresentam, em sua maioria, dimensões de 0,3 a 0,5 mm de comprimento; são um elo importante da cadeia alimentar em todos os sistemas aquáticos continentais, em estuários, oceanos e águas costeiras (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

O termo invertebrado aquático refere-se à comunidade de animais de água doce. Constituem um grupo diversificado de organismos que habitam tanto ambientes lênticos (reservatórios, lagos) como lóticos (rios, riachos), sob diferentes condições ambientais, estão presentes em todos os níveis tróficos, com uma atuação bem diversa nos ecossistemas aquáticos. A maioria dos organismos zoobentos é detritívora, filtrando detritos e matéria orgânica em suspensão ou alimentando-se de sedimento. Algumas espécies de zoobentos são carnívoras e predadoras; outras são pastejadoras. Muitos animais bentônicos permanecem no sedimento durante a maior parte ou em todo o seu ciclo de vida; outros migram para a superfície à noite e alimentam-se de zooplâncton, permanecendo durante o dia no sedimento anóxico (BICUDO; BICUDO, 2007).

Essas comunidades expressam as condições ecológicas dos ecossistemas aquáticos que habitam, sendo considerados excelentes bioindicadores ambientais e tem sido amplamente utilizada como uma ferramenta muito eficaz e amplamente utilizada para avaliar os impactos antrópicos em diversos ambientes (MARONEZE; TUPINAMBÁS; FRANÇA; CALLISTO, 2011).

A fauna de invertebrados pode habitar três áreas distintas: a região litorânea, com poucos metros de profundidade e que geralmente está relacionada a presença de macrófitas. A zona profunda, desprovida de vegetação, geralmente conhecida como região limnética e a terceira corresponde a área de transição entre as anteriores denominada sublitorânea. As regiões mais rasas como a litorânea e a sublitorânea possuem uma diversidade e riqueza mais elevada (ESTEVES, 1998).

Os invertebrados aquáticos bentônicos e nectônicos representam elementos importantes na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos e sua distribuição é influenciada por padrões biogeográficos regionais e locais.

Os moluscos por sua vez constituem hoje, um dos grupos mais fascinantes do reino animal, graças à extraordinária variabilidade de formas e adaptações ambientais apresentadas por seus representantes, ocupando habitats marinhos, dulcícolas e terrestres, sendo o segundo maior

grupo de animais na natureza em número de espécies, superados apenas pelos Artrópodes – insetos (ESTEVES, 1998).

Os rios integram tudo o que acontece nas áreas de entorno, considerando o uso e ocupação do solo, assim pode-se saber da qualidade da água através das comunidades biológicas e das informações que elas fornecem. Os invertebrados constituem uma importante fonte alimentar para os peixes, pássaros, anfíbios, répteis e são valiosos indicadores ambientais. São influentes na ciclagem de nutrientes e na decomposição. Segundo Esteves (1998) a análise desses organismos é um excelente meio para detectar problemas de qualidade da água, pois diferentes tipos de estresse geralmente produzirão distintas comunidades de invertebrados bentônicos.

Para o presente projeto buscou-se reunir informações referentes aos invertebrados que possuem ocorrência no estado do Paraná

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na segunda campanha entre 24 e 27 de novembro de 2022 na primavera.

Pontos Amostrados:

A definição dos pontos de amostragem dos invertebrados aquáticos procurou consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de ambientes aquáticos na região de AID e ADA da CGH CAMILOTTI, desta forma os pontos amostrais foram locados de forma a incluir áreas de remanso (semi-lóticas), corredeiras (lóticas) e de poção (semi-lênticas). Ao todo foram realizados três pontos para a instalação de redes D, redes de Plâncton e da Peneira, distribuídos em pontos importantes da ADA do empreendimento. Os pontos foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 8.30 Pontos de coleta da comunidade aquática.

Pontos de Rede D	**Coordenadas Geográficas**		**Localização**	**Ambiente/Margem**
RD-01	26°18'51.21"S	52°20'31.92"O	ADA	Montante desvio da água
RD-02	26°18'51.39"S	52°20'27.35"O	ADA	Trecho de vazão reduzida
RD-03	26°18'49.41"S	52°20'21.77"O	AID	Jusante Casa de Força
Pontos de Peneira	**Coordenadas Geográficas**		**Localização**	**Ambiente/Margem**
RP-01	26°18'51.21"S	52°20'31.92"O	ADA	Montante desvio da água

RP-02	26°18'51.39"S	52°20'27.35"O	ADA	Trecho de vazão reduzida
RP-03	26°18'49.41"S	52°20'21.77"O	AID	Jusante Casa de Força

Rede de Plâncton	**Coordenadas Geográficas**		**Localização**	**Ambiente/Margem**
RP-01	26°18'51.21"S	52°20'31.92"O	ADA	Montante desvio da água
RP-02	26°18'51.39"S	52°20'27.35"O	ADA	Trecho de vazão reduzida
RP-03	26°18'49.41"S	52°20'21.77"O	AID	Jusante Casa de Força

Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.46 Pontos de coleta dos macroinvertebrados. Fonte: 2M'S, 2023.

Metodologia para o levantamento de organismos planctônicos:

Para a análise das comunidades planctônicas foram empregados arrastos horizontais (3 minutos). As amostras foram filtradas em rede com abertura de malha de 25 µm. As amostras foram coletadas em frascos específicos e armazenados em caixas térmicas com gelo, posteriormente foram encaminhados para o laboratório credenciado, onde os organismos foram identificados ao menor nível possível.

O levantamento planctônico foi realizado em três pontos amostrais na área diretamente afetada, canal principal zona pelágica próximo ao barramento, trecho de vazão reduzida, e um ponto na área de influência direta à jusante da casa de força, na área de influência da CGH Camilotti, totalizando um esforço amostral de 15 minutos.

Metodologia para o levantamento de Zoobentos:

Para a análise da macrofauna bentônica foi utilizado Amostrador Surber, malha de 0,50 mm, a coleta seguiu o método "kick sampling", ideal para a coleta de organismos bentônicos, o coletor perturba o fundo com os pés, deslocando os organismos para dentro da rede (Bicudo e Bicudo, 2007), após a coleta das amostras, o material foi transferido para frascos plásticos, fornecidos pelo laboratório, devidamente identificados, e conservados, foram armazenados em caixas térmicas com gelo para posteriormente serem encaminhados ao laboratório para identificação taxonômica. Organismos de maior porte, visualizados no momento da coleta, podem ser retirados manualmente da área de coleta e colocados em frasco, sem serem jogados na rede.

O levantamento da macrofauna bentônica foi realizado em 03 pontos, na área de influência da CGH Camilotti, sendo que o amostrador ficou instalado por 24 horas em cada ponto amostral, totalizando um esforço amostral de 72 horas.

Metodologia para o levantamento da Malacofauna e Carcinofauna:

O levantamento ocorreu no período diurno, totalizando 30 minutos/ponto, por um período de 01 dias/campanha, por 3 pontos, totalizando 1h30/campo/campanha. Foi realizado duas campanhas de levantamento para os grupos de malacofauna e carcinofauna.

A amostragem foi qualitativa, utilizando-se de métodos diretos e indiretos. Neste período, os registros foram obtidos pelas seguintes metodologias descritas.

Na região límmica foram realizadas coletas manuais com uso de um conjunto de peneiras com tela de 2 e 1 mm, percorrendo os pontos amostrais. Amostras de vegetação marginal, submersa e emergente também foram obtidas. As plantas foram lavadas para retirada do excesso de sedimentos finos. Os exemplares visíveis foram recolhidos manualmente ou com auxílio de pinça.

O delimitador do tipo Surber consiste em uma rede que se mantém aberta por uma moldura quadrada, perpendicular à outra moldura de igual tamanho. Quando em operação, a moldura que suporta a rede fica em posição vertical enquanto a moldura horizontal, que corresponde à área de amostragem, é pressionada manualmente contra o fundo. É o mais usado e, também o mais indicado para a amostragem em locais de difícil acesso, pois é dobrável e mais leve, o que facilita o seu transporte em terreno acidentado. O material do Surber utilizado é de Inox e Nylon, com tamanho de 30 cm X 30 cm.

Todas as amostras receberam etiquetas com o nome da estação de amostragem e foram acondicionadas em recipientes plásticos e conduzidos até o Laboratório que será feita a identificação ao menor nível taxonômico possível.

Características dos pontos:

Montante desvio da água (MDA): O trecho do rio em que foi realizado as coletas foi caracterizado como um ambiente lótico, o leito do rio era formado por rochas e argila e a vegetação ripária composta por gramíneas, arbustos, herbáceas e árvores de pequeno porte.

Trechos de vazão reduzida (TVR): O trecho foi caracterizado como um ambiente lótico, o leito era formado por rochas, a vegetação ripária é composta por gramíneas e herbáceas.

Jusante casa de força (CF): O trecho do rio em que foi realizado as coletas foi caracterizado como um ambiente semi-lótico, o leito do rio era formado por rochas e argila e a vegetação ripária composta por gramíneas, arbustos, herbáceas e árvores de pequeno e grade porte.



Figura 8.47 Profissional realizando a coleta das amostras no MDA. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.48 Profissional realizando a coleta das amostras no TVR. Fonte: 2M'S, 2023



Figura 8.49 Profissional realizando a coleta das amostras na CF. Fonte: 2M'S, 2023.

Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os mamíferos com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais.

Segue nas listas a seguir as espécies descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados

E6: SANTOS, A.A dos; ZEQUI, J.A.C. Entomofauna da floresta Doralice, Ibiporã. Paraná, Brasil, coletada em armadilhas de solo. Terra e Cultura, ano 2010. Disponível no link abaixo:https://www.researchgate.net/publication/276131965_Entomofauna_da_Floresta_Doralice_Ib ipora_Parana_Brasil_coletada_em_armadilha_de_solo.

E8: Werle (2008) e Junior (2003). WERLE, S. Carcinofauna no rio Bonito localizado no município de Porto União – SC, através do método de coleta tipo “covo”. Luminaria. 1(9), 2008. JUNIOR. H.B. Crustáceos Límnicos e Aspectos da Biologia de AeglaJarai BondBuckup&Buckup e Aegla sp. (Decapoda, Aeglidae) no Parque Natural Municipal das Nascentes do Ribeirão Garcia, Blumenau, SC, 2003. Dissertação (Pós- Graduação em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Tabela 8.31 Invertebrados Aquáticos de provável ocorrência na região de estudo.

INVERTEBRADOS AQUÁTICOS				
Classificação Científica	**Dados secundários**	**Status de Conservação**		
Táxon		**IUCN**	**MMA**	**PR**
Aeglidae	E8	-	-	-
Aeglaparana	E8	-	-	-
Aeglajarai	E8	-	-	-
Aeglasp.	E8	-	-	-
Aeglaleptodactyla	E8	-	-	-
Trichodactylidae	E8	-	-	-

INVERTEBRADOS AQUÁTICOS				
Classificação Científica	Dados secundários	Status de Conservação		
Táxon		IUCN	MMA	PR
Trichodactylusfluviatilis	E8	-	-	-
PLATHYELMINTHES	E6	-	-	-
Tuberllaria	E6	-	-	-
Tricladida (Planaria)	E6	-	-	-
Nematoda	E6	-	-	-
MOLLUSCA	E6	-	-	-
Gastropoda	E6	-	-	-
Gastropoda morfotipo 1	E6	-	-	-
Gastropoda morfotipo 2	E6	-	-	-
Gastropoda morfotipo 3	E6	-	-	-
ANNELIDA	E6	-	-	-
Hirudinea morfotipo 1	E6	-	-	-
Hirudinea morfotipo 2	E6	-	-	-
Oligochaeta	E6	-	-	-
ARTHROPODA	E6	-	-	-
Crustácea	E6	-	-	-
Cladocera	E6	-	-	-
Amphipoda	E6	-	-	-
Copepoda	E6	-	-	-
Ostracoda	E6	-	-	-
COLLEMBOLA	E6	-	-	-
Poduridae	E6	-	-	-
INSECTA	E6	-	-	-
Odonata	E6	-	-	-
Coenagrionidae	E6	-	-	-
Libellulidae	E6	-	-	-
EPHEMEROPTERA	E6	-	-	-
Baetidae	E6	-	-	-
Caenidae	E6	-	-	-
PLECOPTERA	E6	-	-	-
Grypopterygidae	E6	-	-	-
ARACHNIDA	E6	-	-	-
Acarina Prostigmata	E6	-	-	-
TRICHOPTERA	E6	-	-	-

INVERTEBRADOS AQUÁTICOS				
Classificação Científica	Dados secundários	Status de Conservação		
Táxon		IUCN	MMA	PR
Hydroptilidae	E6	-	-	-
Polycentropodidae	E6	-	-	-
COLEOPTERA	E6	-	-	-
Chrysomelidae	E6	-	-	-
Curculionidae	E6	-	-	-
Dysticidae	E6	-	-	-
Elmidae	E6	-	-	-
Hydrophilidae	E6	-	-	-
Hydraenidae	E6	-	-	-
Lampyridae	E6	-	-	-
Noteridae	E6	-	-	-
Scirtidae	E6	-	-	-
Staphylinidae	E6	-	-	-
DIPTERA	E6	-	-	-
Ceratopogonidae	E6	-	-	-
Chaoboridae	E6	-	-	-
Culicidae	E6	-	-	-
Stratiomyidae	E6	-	-	-
Chironomidae	E6	-	-	-
Tabanidae	E6	-	-	-
HEMIPTERA	E6	-	-	-
Belostomatidae	E6	-	-	-
Corixidae	E6	-	-	-
Gerridae	E6	-	-	-
Hydrometridae	E6	-	-	-
Nepidae	E6	-	-	-
Notonectidae	E6	-	-	-
Vellidae	E6	-	-	-

Na tabela abaixo é apresentada a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos, conforme a Instrução da portaria MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.

Tabela 8.32 Lista nacional das espécies ameaçadas.

Ordem	Família	Espécie	Categoria
Amphipoda	Artesiidae	*Spelaeogammarus bahiensis*	VU
Amphipoda	Artesiidae	*Spelaeogammarus sanctus*	CR
Amphipoda	Artesiidae	*Spelaeogammarus santanensis*	CR
Amphipoda	Artesiidae	*Spelaeogammarus spinilacertus*	EM
Amphipoda	Artesiidae	*Spelaeogammarus titan*	CR
Amphipoda	Bogidiellidae	*Megagidiella azul*	VU
Amphipoda	Dogielinotidae	*Hyalella caeca*	VU
Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella epikarstica*	CR
Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella formosa*	CR
Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella imbya*	CR
Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella veredae*	CR
Amphipoda	Mesogammaridae	*Potiberaba porakuara*	VU
Amphipoda	Sebidae	*Seborgia potiguar*	CR
Caenogastropoda	Hydrobiidae	*Potamolithus troglobius*	CR
Coleoptera	Dytiscidae	*Copelatus cessaima*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla brevipalma*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla camargoi*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla cavernícola*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla charon*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla franca*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla inconspícua*	VU
Decapoda	Aeglidae	*Aegla inermis*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla itacolomiensis*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla leachi*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla leptochela*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla leptodactyla*	VU
Decapoda	Aeglidae	*Aegla manuinflata*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla microphthalma*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla oblata*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla obstipa*	EM
Decapoda	Aeglidae	*Aegla perobae*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla renana*	CR
Decapoda	Aeglidae	*Aegla violácea*	EM
Ephemeroptera	Baetidae	*Adebrotus lugoi*	VU
Ephemeroptera	Baetidae	*Camelobaetidius juparana*	VU
Ephemeroptera	Baetidae	*Camelobaetidius maranhensis*	VU

Ordem	Família	Espécie	Categoria
Ephemeroptera	Baetidae	*Camelobaetidius spinosus*	VU
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Hermanella amere*	EM
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Hermanella nigra*	VU
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	*Simothraulopsis eurybasis*	VU
Isopoda	Brasileirinidae	*Brasileirinho cavaticus*	CR
Isopoda	Calabozoidae	*Pongycarcinia xiphidiourus*	EM
Littorinimorpha	Pomatiopsidae	*Spiripockia punctata*	CR
Odonata	Aeshnidae	*Castoraeschna januaria*	VU
Odonata	Aeshnidae	*Rhionaeschna eduardoi*	EM
Odonata	Coenagrionidae	*Homeoura lindneri*	VU
Odonata	Coenagrionidae	*Leptagrion acutum*	CR
Odonata	Coenagrionidae	*Leptagrion bocainense*	VU
Odonata	Coenagrionidae	*Leptagrion capixabae*	VU
Odonata	Coenagrionidae	*Leptagrion porrectum*	EM
Odonata	Coenagrionidae	*Leptagrion vriesianum*	VU
Odonata	Gomphidae	*Phyllocycla bartica*	VU
Odonata	Libellulidae	*Elasmothemis schubarti*	EM
Odonata	Libellulidae	*Macrothemis tessellata*	VU
Odonata	Libellulidae	*Micrathyria borgmeieri*	VU
Odonata	Libellulidae	*Micrathyria divergens*	VU
Odonata	Megapodagrionidae	*Heteragrion petiense*	EM
Odonata	Pseudostigmatidae	*Mecistogaster pronoti*	CR
Pulmonata	Streptaxidae	*Hypselartemon alveus*	VU
Spongillida	Spongillidae	*Racekiela cavernícola*	VU
Tricladida	Dimarcusidae	*Hausera hauseri*	VU
Tricladida	Dugesiidae	*Girardia arenicola*	CR
Tricladida	Dugesiidae	*Girardia desiderensis*	CR
Tricladida	Dugesiidae	*Girardia multidiverticulata*	CR
Tricladida	Dugesiidae	*Girardia paucipuntacta*	CR
Tricladida	Uteriporidae	*Sluysia triapertura*	CR
Zygoptera	Coenagrionidae	*Aceratobasis cornicauda*	VU
Zygoptera	Coenagrionidae	*Aceratobasis mourei*	EM
Actiniaria	Actiniidae	*Condylactis gigantea*	EM
Anthoathecata	Milleporidae	*Millepora laboreli*	EM
Apodida	Synaptidae	*Synaptula secreta*	VU
Camarodonta	Toxopneustidae	*Lytechinus variegatus*	CR

Ordem	Família	Espécie	Categoria
Cassiduloida	Cassidulidae	*Cassidulus mitis*	VU
Decapoda	Gecarcinidae	*Cardisoma guanhumi*	EM
Decapoda	Gecarcinidae	*Johngarthia lagostoma*	VU
Enteropneusta	Spengelidae	*Willeya loya*	EM
Eunicida	Eunicidae	*Eunice Sebastiani*	CR
Eunicida	Onuphidae	*Diopatra cúprea*	EM
Forcipulatida	Asteriidae	*Coscinasterias tenuispina*	VU
Littorinimorpha	Strombidae	*Eustrombus goliath*	VU
Littorinimorpha	Strombidae	*Lobatus costatus*	VU
Littorinimorpha	Vermetidae	*Petaloconchus myrakeenae*	VU
Ostreoida	Pectinidae	*Euvola ziczac*	VU
Paxillosida	Astropectinidae	*Astropecten articulatus*	EM
Paxillosida	Astropectinidae	*Astropecten brasiliensis*	VU
Paxillosida	Astropectinidae	*Astropecten marginatus*	VU
Paxillosida	Luidiidae	*Luidia senegalensis*	VU
Poecilosclerida	Latrunculiidae	*Latrunculia janeirensis*	VU
Scleractinia	Mussidae	*Mussismilia braziliensis*	VU
Scleractinia	Mussidae	*Mussismilia harttii*	VU
Suberitida	Halichondriidae	*Halichondria cebimarensis*	EM
Suberitida	Halichondriidae	*Halichondria tenebrica*	VU
Terebratulida	Bouchardiidae	*Bouchardia rósea*	VU
Valvatida	Ophidiasteridae	*Linckia guildingi*	EM
Valvatida	Oreasteridae	*Oreaster reticulatus*	VU
Atheriniformes	Atherinopsidae	*Odontesthes bicudo*	EM
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus galapagensis*	VU
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus obscurus*	EM
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus perezi*	VU
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus plumbeus*	CR
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus porosus*	CR
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	*Carcharhinus signatus*	EM

Fonte: Ministério Do Meio Ambiente, 2022

Resultados e discussões:

Nas tabelas abaixo estão listadas as espécies identificadas na presente campanha de levantamento de dados da MGH, contendo informações como: classe e táxon.

Fitoplâncton:

Não foram registrados indivíduos para Fitoplâncton nos pontos amostrais em ambas as campanhas. Os principais fatores que podem afetar a produção de fitoplâncton, é baixa quantidade de nutrientes, a alta concentração de produtos químicos tóxicos, outros fatores limitantes para o fitoplâncton é a taxa de luminosidade juntamente com a temperatura, pois esses elementos restringem a eficiência da fotossíntese (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

Zooplâncton:

A análise do zooplâncton para o ponto 01 da segunda campanha revelou a presença de 380 organismos por metro cúbico (380 organismos/m³). Esses organismos pertencem a dois táxons distintos: *Cyphoderia* sp., da classe Rhizotopa, e Chironomidae, da classe Arthropoda.

Tabela 8.33 Tabela com a análise de Zooplâncton.

Parâmetro		
Classe	**Táxon**	**Resultado – Organismos/m³**
Rhizopoda	*Cyphoderia sp.*	190
Arthropoda	Chironomidae	190
	Total de Organismos	380

Fonte: 2 M´S Assessoria, 2023.

Conforme a análise de zooplâncton para a segunda campanha no ponto 03, foi registrado um total de 571 organismos por metro cúbico (571 organismos/m³). Esses organismos estão distribuídos entre dois táxons: Arcella sp. e Centropyxis sp., ambos pertencentes à classe Rhizopoda.

Tabela 8.34 Tabela com a análise qualitativa de Zooplâncton.

Parâmetro		
Classe	**Táxon**	**Resultado – Organismos/m³**
Rhizopoda	*Arcella* sp.	190
Rhizopoda	*Centropyxis* sp.	381
	Total de Organismos	571

Fonte: 2 M´S Assessoria, 2023.

Cyphoderia sp. são um protista flagelado, esses organismos são comumente encontrados em ambientes aquáticos, especialmente em sedimentos de lagos e rios. Apesar de seu tamanho diminuto, eles desempenham um papel significativo em ecossistemas aquáticos. Serve como uma importante fonte de alimento para outros organismos aquáticos, como protozoários predadores, pequenos crustáceos e larvas de insetos aquáticos. Assim, desempenha um papel fundamental na transferência de energia ao longo da cadeia alimentar aquática. Também tem um papel fundamental na reciclagem de nutrientes, alimentando-se de bactérias detritos orgânicos e microrganismos presente no ambiente. A presença Cyphoderia sp. serve como indicador de qualidade ambiental, a variação de abundância pode estar relacionada diretamente com mudanças nas condições físicas e químicas da água, como pH, temperatura e concentração de nutrientes. Com isso as interações ecológicas realizadas são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema aquático (DIAS, 2017).

Membros da família Chironomidae possuem uma ampla distribuição geográfica. No Brasil ocorrem 136 gêneros e 392 espécies, distribuídas em cinco subfamílias: Tanypodinae, Chironominae, Orthocladiinae, Podonominae e Telmatogetoninae (REIS; FILHO e SILVA 2012). O grupo tem um papel essencial nos corpos d'água, pois participam dos processos de ciclagem de nutrientes e para a cadeia trófica, agindo também como fragmentadores em nascentes. As larvas de Chironomidae são adaptadas a uma variedade de condições aquáticas e podem ser encontradas em ambientes que variam de água doce a salobra e salgada, elas são frequentemente adaptadas para suportar condições ambientais adversas, incluindo baixas concentrações de oxigênio na água e variações de temperatura, portanto, a presença ou ausência desses organismos pode ser usada como indicador da saúde ambiental (SIQUEIRA; TRIVINHO-STRIXINO, 2005).

Arcella sp. são amebas que pertence à classe Testacea. É caracterizada por uma única célula envolta por uma concha que pode ter uma forma variada, como discoide ou esférica. Essa concha é frequentemente transparente e pode apresentar uma estrutura ornamentada. Se movem através de pseudópodes para capturar partículas alimentares, como bactérias, detritos orgânicos e outros microrganismos presentes no ambiente. A presença de Arcella sp. é influenciada por fatores ambientais, tais como a qualidade da água, disponibilidade de alimentos e condições físicas e químicas da água, sendo assim a presença e a abundância dela servem como indicador de qualidade ambiental (SILVA; RANGEL; LANSAC-TÔHA; SCHWIND; JOKO, 2016).

Centropyxis sp. possui uma concha ou teste, geralmente feita de sílica, que envolve sua célula. Essa concha pode ter uma forma variada, frequentemente esférica ou ovóide. Sua locomoção e através de pseudópodes que também são utilizados para captura de alimentos. A alimentação é proveniente de partículas orgânicas, bactérias e outros microrganismos. Para monitoramento ambiental os estudos dele ainda são incipientes, mas já estão sendo utilizados para estudos de tratamentos de efluentes devido a sua tolerância a degradação ambiental (ROSA; ORIKASSA; LOPES; SILVA, 2017).

Zoobentos:

Para as análises de zoobentos, apresentou somente uma espécie para as ambas as campanhas, sendo que ela foi registrada no ponto Jusante Casa de Força para a primeira campanha e no trecho de vazão reduzida para a segunda campanha.

Tabela 8.35 Tabela com a análise dos zoobentos.

Parâmetro		
Classe	**Táxon**	**Resultado**
Decapoda	Aegla parva	5
	Total de Organismos	5

Fonte: 2 M´S Assessoria, 2023.

Tabela 8.36 Tabela com a análise dos zoobentos.

Parâmetro		
Classe	**Táxon**	**Resultado**
Decapoda	Aegla parva	4
	Total de Organismos	4

Fonte: 2 M´S Assessoria, 2023.

Aegla parva é uma espécie de caranguejo de água doce pertencente à família Aeglidae. Essa espécie é encontrada em ambientes de água corrente e fria, e possui alta taxa de oxigenação. *Aegla parva* é utilizada como indicador biológico (biomonitoramento) em estudos científicos para avaliar a qualidade ambiental de ecossistemas de água doce. A espécie é sensível às mudanças em seu ambiente, e variações na qualidade da água, poluição e outras alterações ambientais podem impactar diretamente a saúde e a população desses caranguejos. Portanto, o acompanhamento da espécie durante os processos de implementação de empreendimento é

importante para monitorar a qualidade ambiental dos ecossistemas de água doce (SANTOS et al. 2017).



Figura 8.50 Animais registrados no levantamento. Fonte: 2M'S, 2023.

A baixa quantidade de táxons presentes nas amostras pode estar relacionada a existência de substâncias poluentes, como substâncias tóxicas originadas de atividades industriais, resíduos urbanos e agrícolas. Fatores relacionados à qualidade da água, como a baixa concentração de oxigênio e as variações de temperatura, podem influenciar a diversidade dos zoobentos. A natureza do substrato no corpo hídrico também desempenha um papel significativo, pois mudanças temporais podem afetar a distribuição dos zoobentos, especialmente se o substrato não estiver consolidado (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

Espécies Ameaçadas:

Para analisar e determinar a presença de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, foram consultadas três listas oficiais: a Lista Mundial de Espécies Ameaçadas (IUCN Red List), a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas e a Lista de Espécies Ameaçadas para o estado do

Paraná. Constatou-se a ausência de espécies ameaçadas em todas essas listas no contexto da área investigada.

8.2.1.6. Macroinvertebrados Terrestres

Os animais ditos invertebrados distribuem-se por 33 filos (número que pode variar dependendo da classificação adotada), reunindo 95% das espécies conhecidas. Os outros 5% pertencem a um único filo, os Vertebrados.

Existem cerca de l,5 milhão de espécies descritas só de Arthropoda no mundo, o maior grupo entre os analisados, mas acredita-se que esse número traduza apenas uma pequena fração do que deve existir. Os textos tradicionais sobre invertebrados terrestres estimam que o número de espécies deve estar entre l0 vezes (insetos) e 40 vezes (nemátodos) do conhecido até agora. Invertebrados que ocorrem em ambientes terrestres: Acanthocephala, Tardigrada, Onychophora, Platyhelminthes, Nematoda, Arthropoda, Annelida e Mollusca.

Os animais invertebrados pertencem ao Reino Animal e são caracterizados pela ausência de coluna vertebral e crânio. Fazem parte desse grupo as borboletas, as formigas, os vermes, as minhocas, os ouriços do mar, as esponjas, entre outros animais.

O termo invertebrado terrestre refere-se à comunidade de animais do solo. Constituem um grupo que é extremamente amplo, complexo e diversificado de organismos que habitam os mais variados habitats sob diferentes condições ambientais, estão presentes em todos os níveis tróficos, com uma atuação bem diversa nos ecossistemas terrestres.

Para o presente projeto buscou-se reunir informações referentes aos invertebrados que possuem ocorrência no estado do Paraná.

Atendendo a Autorização Ambiental nº 57294, o esforço amostral de campo na Área de Influência Direta – AID da MGH CAMILOTI desenvolveu-se na primeira campanha entre os dias 28 e 31 de julho de 2022 durante o inverno e a segunda campanha entre 24 e 27 de novembro de 2022 na primavera.

Pontos Amostrados:

A definição dos pontos de amostragem dos invertebrados terrestres procurou consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de ambientes terrestres na região de AID e ADA da CGH CAMILOTTI, desta forma os pontos amostrais foram locados de forma a incluir

áreas com vegetação, de borda, margem do rio do banho, localização das estruturas, vegetação exótica e rasteira. Ao todo foram realizados seis pontos para a instalação das armadilhas Pitfall, Semi funil e rede entomológica distribuídos em pontos importantes da ADA do empreendimento. Os pontos foram pré-definidos e as coordenadas dos locais de instalação podem ser visualizados na tabela a seguir:

Tabela 8.37 Pontos de coleta da comunidade terrestre.

Pontos Rede Entomológica	**Coordenadas Geográficas**		**Ambiente/Margem**
RE-01	26°18'52.69"S	52°20'36.07"O	vegetação nativa/ direita
RE-02	26°18'54.17"S	52°20'33.15"O	margem veg. nativa/ direita
RE-03	26°18'52.37"S	52°20'29.92"O	vegetação rasteira/ direita
RE-04	26°18'52.39"S	52°20'27.48"O	vegetação nativa/ direita
RE-05	26°18'51.46"S	52°20'25.03"O	vegetação nativa/ direita
RE-06	26°18'54.07"S	52°20'20.20"O	vegetação exótica/ direita
Armadilha Semi-funil	**Coordenadas Geográficas**		**Ambiente/Margem**
ASF-01	26°18'52.69"S	52°20'36.07"O	vegetação nativa/ direita
ASF-02	26°18'54.17"S	52°20'33.15"O	margem veg. nativa/ direita
ASF-03	26°18'52.37"S	52°20'29.92"O	vegetação rasteira/ direita
ASF-04	26°18'52.39"S	52°20'27.48"O	vegetação nativa/ direita
ASF-05	26°18'51.46"S	52°20'25.03"O	vegetação nativa/ direita
ASF-06	26°18'54.07"S	52°20'20.20"O	vegetação exótica/ direita
Armadilha Pitfall	**Coordenadas Geográficas**		**Ambiente/Margem**
PF-01	26°18'52.69"S	52°20'36.07"O	vegetação nativa/ direita
PF-02	26°18'54.17"S	52°20'33.15"O	margem veg. nativa/ direita
PF-03	26°18'52.37"S	52°20'29.92"O	vegetação rasteira/ direita
PF-04	26°18'52.39"S	52°20'27.48"O	vegetação nativa/ direita
PF-05	26°18'51.46"S	52°20'25.03"O	vegetação nativa/ direita
PF-06	26°18'54.07"S	52°20'20.20"O	vegetação exótica/ direita

Fonte: 2M'S, 2023.

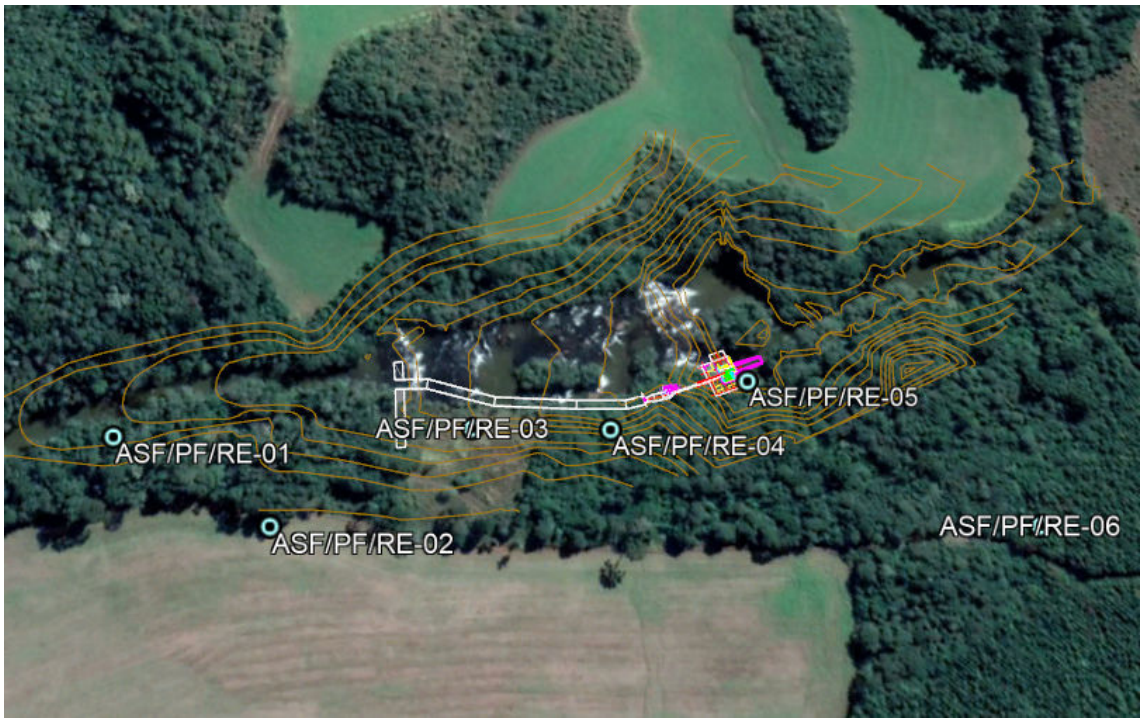


Figura 8.51 Pontos de coleta dos macroinvertebrados. Fonte: 2M'S, 2023.

Metodologias para o levantamento dos macroinvertebrados terrestres:

Para o levantamento de fauna dos invertebrados terrestres na MGH Camitotti, foi determinado três métodos de colete a ser empregados, sendo eles armadilhas pitfall, semi-funil e rede entomológica.

Rede entomológica: Foi utilizada a rede entomológica, constituída por um cabo leve, presa a um aro envolvido com uma rede ultrafina. Esse método foi aplicado durante 30 minutos nos pontos pré-determinados, concluindo com 01h30min. **Esse método não se mostrou eficiente, não houve capturas através dele.**

Pitfall: Foram cavados 04 buracos em linha reta e neles foram enterrados alinhados ao nível do solo copos de 300ml. A distância entre os recipientes será de um metro. Dentro de cada copo (300 ml) foi colocado 150 ml de uma mistura de água e sabão, esse líquido faz com que os animais capturados afundem lentamente impedindo que se debatam ou fujam. As armadilhas permaneceram instaladas por 4 dias sendo revisada a cada 24 horas, os animais capturados foram coletados com auxílio de pinças e colocados em recipientes com solução de álcool 70% para posterior identificação. Para esse método foram instalados 06 pontos de armadilhas de solo tipo Pitfall.

Semi-funil: Para os insetos voadores, foram instaladas armadilhas do tipo semi-funil, que tem por objetivo interceptar o voo dos insetos com painéis em forma de funil, impedindo sua saída através de abas que o modelo possui, tornando-se mais eficientes para a captura. As 06 unidades de armadilhas foram instaladas a 1,30 metros do solo com auxílio de arrames, utilizando como isca o etanol para atrair os insetos. Permaneceram instaladas por 4 dias sendo revisadas a cada 24 horas, os animais capturados foram coletados com auxílio de pinças e colocados em recipientes com solução de alcool 70% para posterior identificação. Os pontos de instalação foram os mesmos que as armadilhas pitfall.



Figura 8.52 Instalação das armadilhas pitfall. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.53 Copos instalados, uso da solução em cada ponto e revisão dos mesmos. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.54 Instalação das semi-funil e uso da solução nos pontos. Fonte: 2M'S, 2023.



Figura 8.55 Revisão das armadilhas semi-funil. Fonte: 2M'S, 2023.

Em relação aos ninhos de abelhas e vespas nativas, não foram encontrados na ADA do empreendimento. Porém, durante a supressão da vegetação será realizado o acompanhamento para evitar que as colmeias sejam atingidas.

Todos os insetos capturados foram mortos e armazenados conforme o livro Entomologia agrícola. A identificação foi com auxílio das chaves dicotômicas.

Dados Secundários: Como complementação ao inventário in loco, foi realizada revisão bibliográfica para se obter uma lista de espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

Foi realizada uma compilação de dados secundários sobre os macroinvertebrados com ocorrência potencial para região de estudo através de consulta ao acervo científico das entidades e universidades da região, além de revisão de obras bibliográficas de cunho técnico e científico. Os níveis de ameaça para todos os grupos trabalhados seguiram Listas Federais, Estaduais.

Segue nas listas a seguir as espécies descritas em estudos realizados nas proximidades da MGH Camilotti:

- Estudos consultados

E6: SANTOS, A.A dos; ZEQUI, J.A.C. Entomofauna da floresta Doralice, Ibiporã. Paraná, Brasil, coletada em armadilhas de solo. Terra e Cultura, ano 2010. Disponível no link abaixo:https://www.researchgate.net/publication/276131965_Entomofauna_da_Floresta_Doralice_Ib ipora_Parana_Brasil_coletada_em_armadilha_de_solo.

E7: SÁ, R.L.; SANTIN, L.; AMARAL, A.M.B. Diversidade de moluscos em riachos de uma região de enconsta no extremo sul do Brasil. Disponível no link abaixo: https://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/en/fullpaper?bn00213032013+en

Tabela 8.38 Invertebrados Aquáticos de provável ocorrência na região de estudo.

INVERTEBRADOS TERRESTRES (Entomofauna)				
Classificação Científica	**Dados secundários**	**Status de Conservação**		
Táxon		**IUCN**	**MMA**	**PR**
Hemiptera	E6	-	-	-
Diptera	E6	-	-	-
Isoptera	E6	-	-	-
Lepidoptera	E6	-	-	-
Coleoptera	E6	-	-	-
Mantodea	E6	-	-	-
Orthoptera	E6	-	-	-
Phasmatodea	E6	-	-	-
INVERTEBRADOS TERRESTRES (Malacofauna)				
Classificação Científica	**Dados secundários**	**Status de Conservação**		
Táxon		**IUCN**	**MMA**	**PR**
Pomacea canaliculata	E7	-	-	-
A. spixii	E7	-	-	-
P. americanista	E7	-	-	-
P. catharinae	E7	-	-	-
P. ribeirensis	E7	-	-	-
H. bertoniana	E7	-	-	-

INVERTEBRADOS TERRESTRES (Entomofauna)				
Classificação Científica	Dados secundários	Status de Conservação		
Táxon		IUCN	MMA	PR
L. columella	E7	-	-	-
B. straminea	E7	-	-	-
B. tenagophila	E7	-	-	-
H. moricandi	E7	-	-	-
Uncancylusconcentricus	E7	-	-	-
D. rhuacoicus	E7	-	-	-
Anodontitestenebricosus	E7	-	-	-
C. fluminea	E7	-	-	-
P. punctiferum	E7	-	-	-
P. sterkianum	E7	-	-	-
E. elliptica	E7	-	-	-
E. klappenbachi	E7	-	-	-

Resultados e discussões

Na tabela abaixo estão listados os gêneros e as famílias identificadas na presente campanha de levantamento de dados da MGH.

Tabela 8.39 Invertebrados terrestres identificados.

Invertebrados Terrestres																					
Nível de identificação	1ª Campanha												2ª Campanha								Total
	ASF 01	ASF 02	ASF 03	ASF 04	ASF 05	ASF 06	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	ASF 02	ASF 04	ASF 05	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	
Fam. Sciaridae sp.1	1																					**1**
Fam. Phoridae sp.1	1					1																**2**
Fam. Philotarsidae sp.1	1																					**1**
Gên. Polybia sp.1	1																					**1**
Fam. Anthocoridae sp.1		1																				**1**
Camponotus atriceps		1																				**1**
Fam. Chironomidae sp.1		1																				**1**
Fam. Cicadellidae sp.1		1																				**1**
Fam. Staphylinidae sp.1		1																				**1**
Gên. Atheta sp.1		1																				**1**
Gên. Leia sp.1		1	1			1	1															**4**
Fam. Liocranidae sp.1			1	1															1			**3**
Gên. Camponotus sp.1			1	1			1	1														**4**
Gên. Leia sp.2			1	1			1	1			1											**5**
Gên. Procryptocerus sp.1			1	1					1													**3**
Fam. Halictidae sp.1				1																		**1**
Fam. Simuliidae sp.1				1																		**1**
Fam. Tenebrionidae sp.1				1																		**1**
Fam. Cicadellidae sp.2					1	1																**2**
Fam. Muscidae sp.1						1																**1**
Fam. Gelechiidae sp.1						1																**1**
Fam. Phoridae sp.1																						**0**

Invertebrados Terrestres																					
Nível de identificação	1ª Campanha												2ª Campanha								Total
	ASF 01	ASF 02	ASF 03	ASF 04	ASF 05	ASF 06	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	ASF 02	ASF 04	ASF 05	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	
Fam. vespidae sp.1						1																**1**
Fam. Muscidae sp.2						1																**1**
Fam. Apidae sp.1						1																**1**
Fam. Phoridae sp.2							1															**1**
Fam. Staphylinidae sp.2							1															**1**
Fam. Blaberidae sp.1							1	1	1			1										**4**
Fam. Porcellionidae sp.1							1															**1**
Gên. Trochosa sp.1							1															**1**
Fam. Gnaphosidae sp.1							1	1														**2**
Fam. Entomobryidae sp.1							1															**1**
Fam. Cicadellidae sp.3							1															**1**
Paratemnoides nidificator							1															**1**
Fam. Eulepidotinae sp.1								1														**1**
Fam. Paradoxosomatidae sp.1								1														**1**
Gên. Acromyrmex sp.1								1														**1**
Fam. Tenebrionidae sp.2								1														**1**
Fam. Scarabaeidae sp.1								1														**1**
Gên. Pachycondyla sp.1								1														**1**
Fam. Erebidae sp.1								1														**1**
Fam. Staphylinidae sp.2								1														**1**
Gên. Trochosa sp.2								1														**1**
Fam. Muscidae sp.2								1			1	1										**3**
Fam. Theraphosidae sp.1								1				1										**2**
Fam. Tenebrionidae sp.3									1													**1**

Invertebrados Terrestres																					
Nível de identificação	1ª Campanha												2ª Campanha								Total
	ASF 01	ASF 02	ASF 03	ASF 04	ASF 05	ASF 06	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	ASF 02	ASF 04	ASF 05	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	
Fam. Staphylinidae sp.3									1													**1**
Camponotus rufipes									1													**1**
Fam. Corinnidae sp.1									1													**1**
Gên. Lycosa sp.1									1	1	1											**3**
Gên. Scytodes sp.1									1													**1**
Fam. Formicidae sp.1									1	1									1			**3**
Fam. Cicadellidae sp.4									1													**1**
Fam. Entomobryidae sp.2									1													**1**
Fam. Formicidae sp.2 (1)										1												**1**
Fam. Salticiidae sp. 1										1												**1**
Provável Fam. Termitidae (cupins)										1	1											**2**
Gên. Camponotus sp.2										1	1	1										**3**
Acromyrmex lundii											1											**1**
Fam. Anyphaenidae sp.1											1											**1**
Fam. Porcellionidae sp.2											1											**1**
Fam. Tipulidae sp.1												1										**1**
Fam. Gryllidae sp.1												1										**1**
Fam. Muscidae sp.3												1										**1**
Fam. Gryllidae sp.2													1									**1**
Fam. Curculionidae sp.1													1									**1**
Fam. Leptoceridae sp.1														1								**1**
Gên. Chilocorus sp.1														1	1							**2**
Gên. Nephrotoma sp.1																1						**1**

Invertebrados Terrestres																						
Nível de identificação	1ª Campanha												2ª Campanha									Total
	ASF 01	ASF 02	ASF 03	ASF 04	ASF 05	ASF 06	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	ASF 02	ASF 04	ASF 05	PF-01	PF-02	PF-03	PF-04	PF-05	PF-06	
Gên. Galerita sp.1																1						**1**
Fam. Cleridae sp.1																	1					**1**
Dichotomius carolinus																	1	1				**2**
Fam. Tiphiidae sp.1																		1				**1**
Fam. Tipulidae sp.2																		1				**1**
Gên. Camponotus sp.3																		1				**1**
Fam. Blaberidae sp.2																			1			**1**
Fam. Blaberidae sp.3																			1			**1**
Fam. Tenebrionidae sp.1																				1		**1**
Fam. Gryllidae sp.3																				1		**1**
Gên. Lycosa sp.2 (11)																				1		**1**
Total por ponto	**4**	**7**	**5**	**7**	**1**	**8**	**12**	**15**	**11**	**6**	**8**	**7**	**2**	**2**	**1**	**2**	**2**	**4**	**4**	**3**	**0**	
Total por campanha	91												20									

Conforme apresentado na tabelas acima, entre as famílias e gêneros identificados nas capturas, o que tiveram mais registros foi o Gênero Leia sp.2 com registro em 5 pontos, e os Gênero Leia sp.1, Gênero Camponotus sp.1 e Fam. Blaberidae sp.1 com registro em 4 pontos.

O gênero Leia sp.2, pertence a ordem Diptera, conhecidos vulgarmente por moscas e mosquitos, é uma das ordens mais diversas da Classe Insecta com aproximadamente 153.000 espécies descritas em cerca de 160 famílias (Thompson, 2008 – Silva 2017). Muitos dos representantes dessa ordem possuem importância médica, bem como são espécies benéficas para o meio ambiente em vários aspectos, servem de alimento para a fauna, auxiliam na polinização, decomposição entre tantos outros. São comuns tanto em áreas naturais como nas antrópicas.

O gênero Camponotus sp.1, as formigas representaram a maioria de todos os tipos de insetos coletados. A predominância deste grupo pode ser atribuída à socialidade destes animais, que geralmente exibem recrutamento em massa, além de exibir colônias numerosas, podendo conter até dezenas de milhares de indivíduos. Além disso, as formigas são comumente associadas a diversos tipos de interações ecológicas, desempenhando várias funções, tais como detritívoros, predadores, granívoros e herbívoros (KAMISNKI et al., 2009).

Fam. Blaberidae Baratas de tamanho pequeno a grande, com grande variedade de formas e cores, estão presentes nos mais variados ambientes, sendo eles domésticos ou silvestres. São considerados espécies frequentes e numerosas no habitats. O total dos registros para o campo seguem no gráfico abaixo.

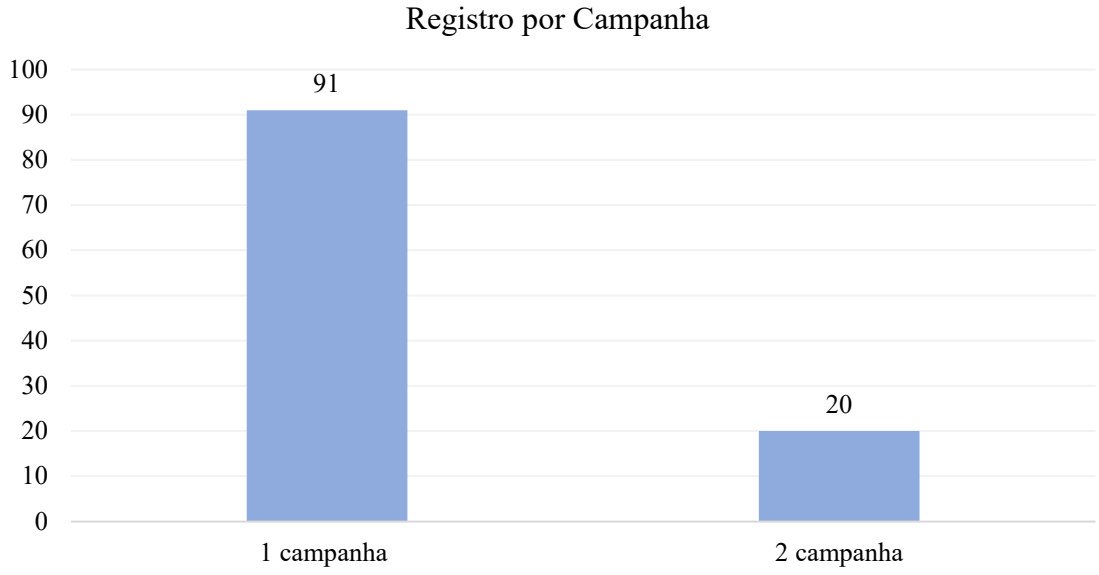


Gráfico 8.46. Registros por campanha de levantamento na MGH Camilotti.

O ponto que mais apresentou resultados nas armadilhas Pitfall e as Semi-funil foi o ASF -02 e PF-02, o mesmo estava localizado na margem direita do Rio do Banho, fazendo divisa com os ambientes de vegetação nativa com as áreas de cultivo. Conforme apresentado o gráfico abaixo.

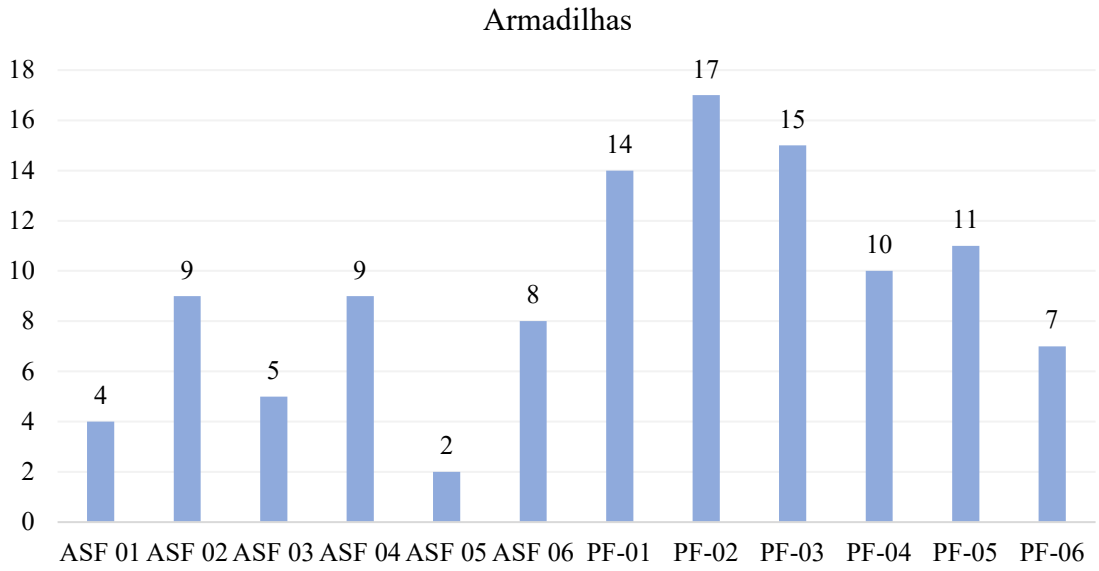


Gráfico 8.47. Registros por pontos no levantamento na MGH Camilotti.

Espécies Ameaçadas:

Para analisar e determinar a presença de espécies ameaçadas de extinção na área de estudo, foram consultadas três listas oficiais: a Lista Mundial de Espécies Ameaçadas (IUCN Red List), a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas e a Lista de Espécies Ameaçadas para o estado do Paraná. Constatou-se a ausência de espécies ameaçadas em todas essas listas no contexto da área investigada.

Registro fotográfico



Figura 8.56 Registro de algumas das espécies capturadas nas armadilhas Pitfall. Fonte:2M'S, 2023.



Figura 8.57 Registro de parte dos animais capturados nas armadilhas Semi-Funil Fonte:2M'S, 2023.

Considerações finais

A riqueza da fauna brasileira é enorme, principalmente quando se fala de invertebrados, já que eles ocupam cerca de 95% das espécies de todo mundo, entre eles os insetos são a maioria. O

conjunto de espécies animais brasileiras é um valioso recurso e um imenso patrimônio natural, cultural e econômico, mas tanto a devastação da cobertura vegetal quanto as formas de extrativismo têm contribuído consideravelmente para sua dizimação, o que significa perda de biodiversidade. O desaparecimento dos habitats naturais é um dos principais fatores que aceleram o processo de extinção dos animais - ao lado de outros como a caça predatória, a poluição e a perseguição a espécies de valor econômico ou ornamental.

Apesar da região estudada já apresentar uma grande modificação da sua forma original, os resultados foram satisfatórios. Procurar entender e conhecer um local é a melhor forma de conservar a fauna. Nesse sentido, o empreendimento MGH Camilotti, traz um arranjo compacto, sem formação de reservatório sendo essa uma forma de impactar o mínimo possível na vegetação e no solo do local. Invertebrados terrestres são a base de alimentação para mamíferos, anfíbios, répteis, aves e peixes, são um grupo extremamente valioso para a manutenção e conservação das demais espécies locais.

Sendo assim, durante a instalação e operação do empreendimento, programas de monitoramentos e recuperação das áreas vão beneficiar toda a fauna local.

PROGNÓSTICOS FAUNA:

Impactos Relacionados ao Meio Biótico :

Fragmentação do Habitat:

A retirada da cobertura vegetal para a implantação do empreendimento, ainda que pequena leva à redução da área de muitas espécies florestais. Apesar dos fragmentos florestais existentes nas margens do Rio do Banho não se encontrarem em bom estado de conservação, estes mostram grande importância e funcionalidade para a transição, alimentação, reprodução e habitat das espécies levantadas.

Impacto Levantado						
Classificação	**Fragmentação do Habitat**					
Meio		Físico	X	Biótico		Antrópico
Fase de Ocorrência		Planejamento/Projeto	X	Implantação	X	Operação
Área de Influência	X	Direta		Indireta		Nulo
Natureza		Positiva	X	Negativa		Indeterminada
Ocorrência		Certa	**X**	Provável		Incerta
Duração		Permanente	X	Temporária		Indeterminada
Atributos		Inevitável, não atenuável.	X	Inevitável, atenuável		Evitável

Reversibilidade		Irreversível	X	Reversível		Nulo
Magnitude		Grande		Média	X	Pequena
Importância	X	Grande		Média		Pequena

Medidas mitigadoras ou programas recomendados.

- ✓ Implantar o Programa de Manejo da Fauna Terrestre;
- ✓ Implantar o Programa de Manejo da Fauna Aquática;
- ✓ Implantar Programa de Gestão Ambiental, visando restabelecer as áreas de APP.

Interferência sobre a Fauna Terrestre:

Apesar do projeto da MGH Camilotti não apresentar reservatório e ser compacto, vai interferir na estabilidade do ecossistema local, que apresentou diversidade florística e faunística. Porém a instalação das estruturas, movimentação de trabalhadores e maquinários, melhoria nas vias de acesso, realizadas como parte necessária para instalação do empreendimento, tende a afugentar os animais e até mesmo facilitar a chegada de caçadores.

Impacto Levantado						
Classificação	**Interferência sobre a Fauna Terrestre**					
Meio		Físico	X	Biótico		Antrópico
Fase de Ocorrência		Planejamento/Projeto	X	Implantação	X	Operação
Área de Influência	X	Direta	X	Indireta		Nulo
Natureza		Positiva	X	Negativa		Indeterminada
Ocorrência		Certa	X	Provável		Incerta
Duração		Permanente	X	Temporária		Indeterminada
Atributos		Inevitável, não atenuável.	X	Inevitável, atenuável	X	Evitável
Reversibilidade		Irreversível	X	Reversível		Nulo
Magnitude		Grande	X	Média		Pequena
Importância	X	Grande		Média		Pequena

Medidas mitigadoras ou programas recomendados.

- ✓ Realizar acompanhamento com Biólogos e Engenheiro florestal especialistas em manejo de animais silvestres e;
- ✓ Monitoramento da Fauna Terrestre e Aquática.

Interferência Sobre a Ictiofauna:

A implantação da MGH Camilotti não vai modificar a dinâmica do curso d'água para situração de reservatório, transformando a condição de corredeira para uma condição mais lenta, porém pode reduzir o fluxo hídrico entre o ponto do desvio e a casa de força, onde pode vai criar áreas de aprisionamento na forma de pequenas poças temporárias ou permanentes. Apesar disso o monitoramento da fauna aquática é de extrema importância para entender a dinâmica do local, quais espécies estão presentes entre outros fatores.

Com a instalação do desvio, o trecho entre o mesmo e a casa de força tem uma área chamada de vazão reduzida. Neste trecho os maiores impactos estão relacionados com a biota aquática, principalmente em períodos de estiagem. A redução da vazão proporcionará a redução na profundidade, perda de habitats, alterações nas condições físico-químicas, oscilações de temperatura, entre outros fatores, que proporcionam impactos negativos, mas reversíveis com a aplicação dos programas de monitoramento da ictiofauna.

Impacto Levantado							
Classificação	**Interferência sobre a Ictiofauna**						
Meio		Físico	X	Biótico		Antrópico
Fase de Ocorrência		Planejamento/Projeto	X	Implantação	X	Operação
Área de Influência	X	Direta		Indireta		Nulo
Natureza		Positiva	X	Negativa		Indeterminada
Ocorrência	X	Certa		Provável		Incerta
Duração		Permanente	X	Temporária		Indeterminada
Atributos		Inevitável, não atenuável.	X	Inevitável, atenuável		Evitável
Reversibilidade		Irreversível	X	Reversível		Nulo
Magnitude		Grande	X	Média		Pequena
Importância	X	Grande		Média		Pequena

Medidas mitigadoras ou programas recomendados.

- ✓ Realizar o Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- ✓ Realizar o Programa de Qualidade da Água e controle de Macrófitas;

PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE:

MMA (2006) cita que o conceito de biodiversidade, ou diversidade biológica, foi cunhado na década de 1980, no âmbito da biologia da conservação e rapidamente transformou-se num conceito internacionalmente consagrado na luta pela conservação da natureza.

A importância da biodiversidade pode ser vista no plano biológico, já que abrange a base biótica da vida no planeta. No plano econômico a biodiversidade é alvo privilegiado dos processos avançados de manipulação genética por meio de novas biotecnologias na construção de medicamentos, alimentos e outros produtos de consumo. No plano sociocultural, a biodiversidade está vinculada aos sistemas de conhecimento, aos ritos, aos valores e às práticas tecnológicas de diferentes grupos sociais. Para tanto, a conservação e utilização sustentável da biodiversidade são necessárias para garantir a nossa sobrevivência no planeta a médio e longo prazo (MMA, 2006).

Lewinsohn & Prado (2006) citam que segundo estimativas conservadoras, o Brasil abriga 13,2% da biota mundial, sendo considerado um país megadiverso. Corroborando com tais considerações, Aguiar et al. (2004) comenta que considerando-se a existência atual de 15 milhões de espécies, cerca de 1,5 milhão destas estão representadas na biodiversidade brasileira. No futuro, a biodiversidade pode ser um dos trunfos brasileiros, um fator de extrema importância em um mundo onde os recursos naturais encontram-se exauridos em sua maioria.

Assim como ocorre na maior porção do território nacional, no estado do Paraná subsistem ainda poucos fragmentos das matas importantes para serem conservadas e que outrora o revestiam. Esses remanescentes resistiram à enorme pressão da ocupação agrícola iniciada historicamente com a expansão da agricultura e consequentemente a conversão de áreas florestadas em áreas agrícolas e urbanas. Confirmando-se esse quadro, restarão num futuro próximo apenas áreas protegidas sob a forma de reservas ambientais. As matas residuais, geralmente de pequenas dimensões, são unidades fundamentais em estudos de conservação e afins, contribuindo para um conhecimento mais profundo dos ecossistemas naturais (Galhego, 1998), não obstante resguardando um banco genético de valor inestimável para o futuro (Hofling et al, 1986).

As características da fauna de uma determinada região estão estreitamente relacionadas ao domínio morfoclimático e também aos remanescentes vegetais existentes, considerando-se sua estrutura, composição florística, grau de conservação/regeneração e conectividade entre esses fragmentos.

A região da MGH Camilotti possui áreas hora com aspectos de descaracterização de vegetação, hora com presença de flora em bom estagio de composição. Como não há registros da fauna local nos últimos anos esse programa será de extrema importância.

O presente programa será desenvolvido com o intuito de fornecer informações sobre a diversidade de espécies da fauna regional e as principais necessidades de conservação, desenvolvendo e aplicando, caso necessário, estratégias de manejo e conservação para espécies mais sensíveis às mudanças prevista.

Justificativa:

Tendo em vista que a alteração da paisagem vai acontecer mesmo que em uma pequena área no empreendimento, faz-se necessário um acompanhamento técnico com vistas ao monitoramento de fauna, de modo a promover a conservação "in situ" dos elementos faunísticos encontrados localmente.

Objetivos:

Entre os objetivos da execução do presente Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre citam-se:

- ✓ Realizar o monitoramento da fauna terrestre na ADA/AID do empreendimento durante a fase de instalação e operação do empreendimento, com a utilização de metodologias de captura e métodos não invasivos para esta atividade.

Escopo:

Execução monitoramento dos 04 grupos de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) com a utilização de metodologias de captura, bem como a execução do resgate brando da fauna terrestre durante as atividades no empreendimento, caso necessário.

Procedimentos Metodológicos (Monitoramento Faunístico):

As metodologias de obtenção de dados acerca da fauna local a serem empregadas no presente estudo de monitoramento da fauna terrestre da MGH Camilotti são as seguintes:

- ✓ Entrevistas com Moradores da AID:

Visando a obtenção de dados secundários sobre a composição faunística local serão realizadas entrevistas com moradores residentes na área de influência indireta do empreendimento. Os

mesmos serão questionados com relação a avistamentos de elementos faunísticos que os mesmos já presenciaram no local, procurando ainda avaliar através do conhecimento empírico (popular) a composição faunística local, bem como as modificações ocorridas em sua composição no decorrer do gradiente temporal. Tais dados serão trabalhados cuidadosamente, visando apresentar informações reais e fidedignas, que expressem a composição real da fauna local. Apesar do local de instalação do empreendimento ser isolado, com vizinhos mais distantes, essa metodologia será empregada aos moradores residentes nas áreas lindeiras ao empreendimento, para entender a dinâmica da fauna.

- ✓ Registro de Animais Mortos:

Toda a área de estudo será percorrida em varredura na procura por animais mortos.

- ✓ Registro de Espécies Através de Vestígios:

Todos os pontos de amostragem da fauna serão percorridos em varredura, com esquadrinhamento visual das áreas de serapilheira e solo, de modo a possibilitar o encontro de vestígios de elementos faunísticos nestes locais.

Todo material eventualmente encontrado (ex: penas, regurgito, excrementos, restos alimentares, etc) passarão por registro fotográfico e só serão coletados e acondicionados em recipientes apropriados para posterior análise em laboratório, caso o mesmo não seja possível em campo.

As pegadas encontradas passarão por registro fotográfico e caso não possam ser identificadas ainda a campo terão seu molde em gesso confeccionado para posterior identificação mediante utilização de guias e bibliografias específicas.

O registro de espécies através de vestígios durante as campanhas amostrais dar-se-á sempre em período diurno, sendo desenvolvido também em conjunto com a etapa diurna do processo de busca ativa com procura visual.

- ✓ Busca Ativa com Procura Visual e Auditiva:

Em todos pontos de amostragem, os técnicos responsáveis pelos distintos grupos taxonômicos inclusos no presente estudo percorrerão em varredura a área de estudo, realizando o esquadrinhando visual dos ambientes, em processo de busca ativa por elementos faunísticos. Tal procura será também direcionada a hábitats preferenciais, conforme cada grupo taxonômico

considerado: amontoados de pedras (répteis), locais alagadiços (anfíbios anuros), serapilheira da floresta (anfíbios e répteis), áreas de borda de mata com maior insolação (répteis), troncos apodrecidos e ocos de árvore (mamíferos), tocas no solo (mamíferos), etc.

Durante as campanhas de amostragem programada, os técnicos percorrerão cada ponto amostral em diferentes oportunidades no período diurno, crepuscular e noturno, de modo a possibilitar a visualização de espécies com diferentes hábitos em termos de biologia, comportamento de forrageamento/reprodução e distribuição nos hábitats.

É válido salientar que a procura auditiva refere-se principalmente a anurofauna (registrada comumente através de registros sonoros em período reprodutivo) e avifauna (em especial para espécies de hábitos florestais, de difícil visualização).

Os cantos desconhecidos serão salvos em gravador, com microfone direcional e posteriormente comparados com cantos disponíveis em guias.

Com relação ao método de busca ativa com procura visual e auditiva, o esforço amostral será dado em nº de indivíduos registrados por hora/homem a campo.

- ✓ Registro através de Armadilhas Fotográficas:

Tendo em vista o registro de mamíferos, em especial de médio porte, será utilizada uma (03) armadilhas fotográficas no presente monitoramento. As mesmas serão instaladas em diferentes locais da ADA, afim de abranger todos os ambientes durante o monitoramento no local.

A armadilha fotográfica será instalada na manhã do 1º dia, permanecendo armada até o 3º dia de monitoramento, sendo porém revisadas diariamente para coleta de resultados (registros fotográficos efetuados) e troca de iscas atrativas. Como atrativo visando trazer os animais para o raio de ação das câmeras serão utilizadas iscas diversas (carne, frutas, creme de amendoim entre outros).

- ✓ Registro através de Armadilhas de Captura:

São armadilhas do tipo gaiola (AT-Tomahawk e AS -Sherman) de alumínio e ferro galvanizado, de tamanhos variados, para captura de espécies de diferentes portes. Estas armadilhas serão dispostas em locais estratégicos de passagem de animais, também serão utilizadas iscas como, sardinha e frutas em geral. Os animais capturados serão identificados e posteriormente soltos no mesmo local de captura.

- ✓ Locais de Amostragem e Monitoramento:

Toda a ADA e AID da MGH Camilotti será abrangida no presente monitoramento faunístico, de modo a abranger tanto áreas antropizadas como trechos florestados remanescentes.

- ✓ Campanhas de Monitoramento Faunístico:

Durante a fase de instalação da MGH serão realizadas vistorias quinzenais para o acompanhamento da obra, mas serão desenvolvidas campanhas trimestrais de monitoramento faunístico na área de estudo, as quais terão a duração de 03 dias.

MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA:

Segundo Pough et al. (1999), sessenta e nove por cento (69%) da superfície terrestre está coberto por água doce ou salgada, sendo a maior parte dessa água formadora dos grandes corpos oceânicos, e a menor porção dela (cerca de 0,01%) formadora dos sistemas fluviais e lacustres existentes no planeta.

Pough et al. (1999), ainda coloca que as águas límnicas são de uma riqueza biológica extraordinária, sendo os rios e lagos hábitats complexos com histórias relativamente curtas na escala tempo geológico, mas com tempo de existência suficientemente longo para que os processos evolutivos ocorram em tais drenagens isoladas.

A água doce comporta um total surpreendentemente alto, cerca de 8.500 espécies (mais de 40%), a maioria nos vastos sistemas de rios e lagos tropicais (Cohen apud Lowe – McConnell, 1999).

De acordo com Vari e Malabarba (1998) a fauna de peixes de água doce da América do Sul é uma das mais diversificadas e complexas, existindo inúmeras lacunas no seu conhecimento biológico.

A grande extensão territorial de suas bacias hidrográficas, aliada à idade geológica da região, propiciou um grande processo de irradiação evolutiva, baseada numa grande diversidade de hábitats e nichos ecológicos (Bohlke et al, 1978).

Apesar das estimativas quanto ao número de espécies existentes em ambientes de água doce, apenas cerca de 2.400 já foram descritas (Lowe – McConnell, 1999) o que serve para ilustrar a carência de conhecimento a respeito da nossa ictiofauna.

Buscando-se uma definição para a atividade de monitoramento, Agostinho & Gomes (1997) definem o mesmo como levantamentos conduzidos com o intuito de avaliar o grau de variabilidade de fatores bióticos ou abióticos em relação a um modelo ou padrão conhecido ou esperado. O monitoramento serve a objetivos tão diversos como o de avaliar a eficácia de uma medida de manejo, identificar situações incorretas de uso da bacia ou dos recursos naturais, detectar alterações incipientes resultantes de interações complexas ou de natureza estocástica no ecossistema. O monitoramento é uma atividade que deve seguir necessariamente às ações de manejo, seja pela sua importância ecológica (pois toda ação de manejo, inclusive sua ausência, tem impacto sobre o funcionamento de sistemas regulados), econômica (avaliação da interface custo-benefício), e mesmo ética, quando de iniciativa do poder público (critério na aplicação de recursos públicos). Os autores citam ainda que durante a elaboração de um programa de monitoramento é essencial que se tenha claro o seu propósito, procedimentos, métodos de análise e duração.

Justificativa:

A mudança no regime hídrico através da implantação de um empreendimento hidrelétrico promove descompassos na estrutura físico-química do ambiente formado, bem como na dinâmica das comunidades bióticas.

Esta evidência torna necessário o aprofundamento dos estudos sobre a ictiofauna, por profissional habilitado, visando à realização de um diagnóstico da diversidade existente, antes, durante e após a operacionalização do empreendimento, e o planejamento das ações mitigadoras necessárias.

Objetivos:

Os objetivos do Programa de Monitoramento da Ictiofauna são:

- ✓ Análise e avaliação da estrutura e dinâmica da comunidade de peixes na área de influência direta da MGH Camilotti;
- ✓ Avaliações qualitativas e quantitativas acerca da ictiofauna nativa e exótica, relacionando sua presença nos ambientes amostrados e a importância destes no ciclo de vida das populações de peixes;
- ✓ Avaliação dos possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento e que afetam diretamente a comunidade íctica.

- ✓ Elaboração de medidas mitigadoras dos impactos ambientais identificados acerca da conservação “in situ” das espécies que compõem a ictiofauna local.
- ✓ Complementar o inventario das espécies componentes da ictiofauna que habita as águas do Rio do Banho na área do empreendimento;
- ✓ Monitorar as espécies componentes da ictiofauna local durante a instalação da usina;
- ✓ Sugerir medidas mitigadoras de impactos ambientais, se necessário.

Procedimentos Metodológicos do Monitoramento:

Tendo em vista o monitoramento da ictiofauna na área de influência da MGH Camilotti, serão mantimos os mesmos pontos utilizados no levantamento, um total de 03 pontos de coleta para monitoramento, conforme apresentado na tabela e figuras a seguir:

Para garantir a eficiência no monitoramento da ictiofauna do rio do Banho optou-se pelo uso de tarrafas, coadores e puçás, pois o curso d’água é de pequeno porte e não comporta o uso de redes de espera em alguns trechos. Esse método permitirá uma captura maior de espécies através de esforços amostrais que deverão ser aplicados durante os períodos matutino e vespertino.

Tarrafas: As tarrafas são muito eficientes para coleta de peixes de fundo e de meia água, de tamanho pequeno, médio e grande.

Para este método, serão utilizadas 01 (uma) tarrafa malha 1,5cm com 04 metros de diâmetro, em diferentes ambientes do trecho em estudo no rio. Os esforços serão realizados durante 02 (dois) dias, com 05 lances realizados pela parte da manhã (1h) e 05 lances na parte da tarde (1h), totalizando 2 horas/dia para este método.

Coador e Puçá: Utilizados para separar os animais da água, “peneirando” o substrato retirado do fundo do arroio bem como, a vegetação das margens. Possuem diâmetro de até 50cm, esse método é considerado ativo.

Redes de Espera: As redes serão instaladas ao entardecer e retiradas ao amanhecer, ficando na água por aproximadamente 12 horas/ponto, enquanto a tarrafa será utilizada pela manhã, após a retirada dos petrechos. Em trechos não amostrados por redes de espera, ocorrerá amostragem com tarrafa, visando o enriquecimento da riqueza de espécies do local.

As coletas serão praticadas em 03 (três) pontos predefinidos. Para cada ponto registra-se as coordenadas geográficas e a estrutura da MGH para facilitar o uso dos mesmos pontos durante a coleta de dados a campo. Estes pontos serão os mesmos utilizados para os lances da tarrafa.

Nos local de coleta serão anotados na ficha de campo o ponto de coleta, coordenadas geográficas, petrecho de pesca, hora, data, ambiente de coleta.

Os exemplares de cada espécie coletada serão contabilizados, fotografados a fim de documentar a diversidade e serão utilizadas como material de apoio técnico/científico, identificados e obtidos os dados biométricos (peso e comprimento total), logo após a obtenção dos dados os peixes serão soltos no local de captura. Somente os indivíduos cuja identificação não for possível a campo serão conservados em solução de formalina a 4% para posterior análise.

Para assegurar a correta identificação das espécies capturadas no Rio do Banho serão utilizados os manuais apresentados por Graça e Pavanelli, 2007; Britski et al., 2007; Zaniboni Filho et al., 2004; Nakatani et al., 2001; Géry, 1977; Ringuelet et al., 1967. Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies será conferida de acordo com Check List of the Fresh water Fishes and Central América (Reis et al., 2003).

8.2.2. FLORA

Foi encaminhado documentação sobre a Flora, via sistema SINAFLOR – nº de pedido 24123505. Porém, segue em anexo a documentação referente a flora.

PROGNÓSTICOS – FLORA:

Supressão da Cobertura Florestal:

As interferências da implantação do empreendimento sobre a cobertura vegetal ocorrerão de forma diferenciada, em função da especificidade das ações e obras necessárias em cada fase (planejamento, implantação e operação) do empreendimento.

Na fase de construção do empreendimento ocorrerá a supressão da vegetação ciliar remanescente, considerada Área de Preservação Permanente – APP, mesmo que em pequena quantidade. A supressão da vegetação ciliar conduzirá à perda de habitats para as espécies da fauna e flora.

Tendo em vista o atual estágio de regeneração natural da vegetação presente na área do arranjo, e a pequena área que está sendo proposta a supressão, o impacto causado pela implantação da

MGH Camilotti, é de pequena significância podendo ser compensada através de medidas mitigadoras apropriadas.

Impacto Levantado							
Classificação	**Interferência sobre a Flora**						
Meio		Físico		X	Biótico		Antrópico
Fase de Ocorrência		Planejamento/Projeto		X	Implantação		Operação
Área de Influência	X	Direta			Indireta		Nulo
Natureza		Positiva		X	Negativa		Indeterminada
Ocorrência	X	Certa			Provável		Incerta
Duração	X	Permanente			Temporária		Indeterminada
Atributos		Inevitável, não atenuável.		X	Inevitável, atenuável		Evitável
Reversibilidade	X	Irreversível			Reversível		Nulo
Magnitude		Grande			Média	X	Pequena
Importância		Grande		X	Média		Pequena

Medidas mitigadoras:

- ✓ Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Reflorestar as áreas próximas ao empreendimento, para manter a Área de Preservação Permanente – APP;
- ✓ Delimitar a área para a Compensação Ambiental, realizar nesse local a deposição de solo fértil retirado das áreas de supressão. Além de receber os resgates da área de supressão;
- ✓ Realizar o resgate e manejo da flora;
- ✓ Escolher os locais degradados para construção das obras (vias de acesso, áreas de bota-fora e empréstimo.

Abertura e limpeza de estradas e acessos:

A abertura de novas estradas e caminhos secundários indubitavelmente acarreta uma série de consequências principalmente referentes à supressão e/ou fragmentação, além da abertura de áreas outrora florestadas. O efeito de borda incide drasticamente nestas novas áreas, também podendo atuar como barreira para alguns táxons. O surgimento de novos estratos faz com que as aves, em processo de adaptação, fiquem mais expostas e susceptíveis à predação.

A construção de estradas e acessos secundários possibilita a divisão nas populações de alguns táxons com hábitos florestais, sendo estes compartimentos restritos, com área reduzida e pressão antrópica contínuos.

Algumas espécies ficam mais susceptíveis a atropelamentos, principalmente aquelas de hábitos noturnos, causando perdas significativas para suas populações. Os novos acessos viabilizam também a caça ilegal nas novas áreas, outrora salvaguardadas pela dificuldade de acesso.

Impacto Levantado							
Classificação	**Interferência sobre a Flora**						
Meio		Físico	X	Biótico		Antrópico
Fase de Ocorrência		Planejamento/Projeto	X	Implantação		Operação
Área de Influência	X	Direta		Indireta		Nulo
Natureza		Positiva	X	Negativa		Indeterminada
Ocorrência	X	Certa		Provável		Incerta
Duração	X	Permanente		Temporária		Indeterminada
Atributos		Inevitável, não atenuável.	X	Inevitável, atenuável		Evitável
Reversibilidade	X	Irreversível		Reversível		Nulo
Magnitude		Grande		Média	X	Pequena
Importância		Grande	X	Média		Pequena

Medidas mitigadoras:

- ✓ Desenvolver o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
- ✓ Realizar o resgate e manejo da flora;

PROGRAMAS:

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS:

O presente programa visa à recuperação do canteiro de obras, bota-fora, áreas de empréstimo e estradas de acesso temporário após a desmobilização das obras, bem como à minimização dos impactos relativos a processos erosivos, carreamento de resíduos para o corpo d'água, assoreamento, além de outras consequências sobre a paisagem, cobertura vegetal manutenção da qualidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

Além da área de obras e acampamento, os locais descaracterizados pela construção e/ou retificação de estradas de acesso temporário, bota-fora e áreas de empréstimo para a execução das obras deverão ser recuperados através da implementação do presente programa. A recuperação em si deverá ser feita pela recomposição topográfica e pela revegetação. Trata-se da recomposição, tanto quanto possível, da cobertura vegetal original com o emprego de técnicas silviculturais e de manejo do solo que propiciem o desenvolvimento satisfatório das espécies vegetais a serem plantadas.

No caso da MGH Camilotti, as atividades de seleção de espécies deverão priorizar a diversidade florística regional. Para dar condições ambientais propícias ao estabelecimento dessas espécies, normalmente de difícil adaptação a ambientes degradados, deverão ser plantadas primeiramente espécies de caráter pioneiro e conduzida a regeneração natural de gramíneas e espécies herbáceas, que se estabelecem naturalmente e cumprem importante função de proteção e melhoria da qualidade do solo, pavimentando este para o estágio sucessional seguinte.

Objetivos:

- ✓ Minimizar os efeitos negativos da implementação das estruturas temporárias da obra sobre a paisagem local mediante a prevenção e controle dos processos de degradação durante a construção.
- ✓ Efetuar o reflorestamento e adensamento da faixa ciliar.
- ✓ Recompor a paisagem natural da região mediante a recuperação do terreno e reflorestamento com espécies regionais.

O plantio das mudas nativas para a recuperação das áreas vai ser iniciado após a finalização da instalação das estruturas da MGH e demolição das temporárias.

PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO DA FLORA:

Este programa visa mitigar e compensar o impacto causado pela supressão da vegetação, garantindo a conservação da diversidade vegetal local e efetuando o manejo das principais espécies, bem como a perpetuação do patrimônio genético com sua reprodução em viveiro e plantio em locais similares ao ambiente natural. As espécies de status preocupante, tais como orquidáceas e bromeliáceas, deverão ser resgatadas e realocadas na vegetação próxima ao empreendimento ou destinadas a instituições de pesquisas assim como os vegetais e sementes coletados que não forem utilizados no viveiro florestal. Todas as espécies que tiverem suas

sementes coletadas deverão ter uma ficha de identificação com dados sobre o ambiente, posição geográfica, características fenotípicas e dendrométricas, além do registro fotográfico e da coleta de material para herbário.

Objetivos:

- ✓ Garantir a conservação do germoplasma das principais espécies arbóreas ocorrentes na área do arranjo.
- ✓ Aumentar o conhecimento científico sobre as espécies a serem utilizadas, desde o comportamento fisiológico das sementes até a adaptação no novo ambiente em que serão implementadas.
- ✓ Apoiar o programa de recuperação de áreas e de reflorestamento da faixa ciliar, com o fornecimento de sementes oriundas deste programa.
- ✓ Definir as espécies prioritárias e espécies secundárias para o programa, tendo por base o status de conservação da flora paranaense.
- ✓ Identificar e explorar as espécies medicinais ocorrentes visando o seu aproveitamento.

Um programa desta natureza, associado a outros como o de recuperação de áreas e de reflorestamento da faixa ciliar, pode favorecer o conhecimento sobre os processos de manejo florestal integrado e restauração ecológica, além de contribuir para o sucesso da recuperação e conservação da biota da área do empreendimento.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:

Segundo a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, em seu artigo 2º, unidades de conservação são definidas como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

O SNUC é constituído por unidades de conservação federais, estaduais e municipais e são divididas em dois grupos, as de proteção integral (PI) e as de uso sustentável (US). As UCs de proteção integral possuem como objetivo básico a preservação da natureza e permitem apenas o uso indireto de seus recursos naturais, ou seja, aqueles usos que não envolvem consumo,

coleta, dano ou destruição dos recursos. O grupo de uso sustentável objetiva a harmonização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, permitindo o uso direto destes, ou seja, permite sua coleta e uso, comercial ou não (BRASIL, 2000).

Na sua totalidade, o Estado do Paraná possui 68 unidades de conservação estaduais, que somam 1.205.632,0862 hectares de áreas conservadas, das quais 45 são unidades de conservação de Proteção Integral e 23 unidades de conservação de Uso Sustentável (IAT, 2018).

Nela se destaca o Parque Nacional do Iguaçu e outros parques estaduais que são essenciais para o resgate e manutenção da diversidade biológica original. O valor ambiental e a beleza das paisagens fazem dessa unidade de conservação um patrimônio inigualável. Além de estar assentado sobre o Aquífero Guarani, uma das maiores reservas mundiais de água subterrânea, o parque é considerado uma das últimas reservas florestais da Mata Atlântica e a maior reserva de floresta pluvial subtropical do mundo. Foi o segundo parque a ser instituído no Brasil, o maior fora da Amazônia, considerado Patrimônio Natural Mundial pela importância dos remanescentes de vegetação e pelo espetacular conjunto das quedas d'água que formam as Cataratas, o que o faz um dos recantos turísticos mais visitados do país, referência internacional de gestão de áreas e parques protegidos.

O município de Clevelândia - PR, onde está localizada a MGH Camilotti, possui três UCs Municipais, são elas: Parque Municipal Antônio Sansão Pacheco (PNM), PNM Mozart Rocha Loures e o PNM Tamarino de Ávila e Silva.

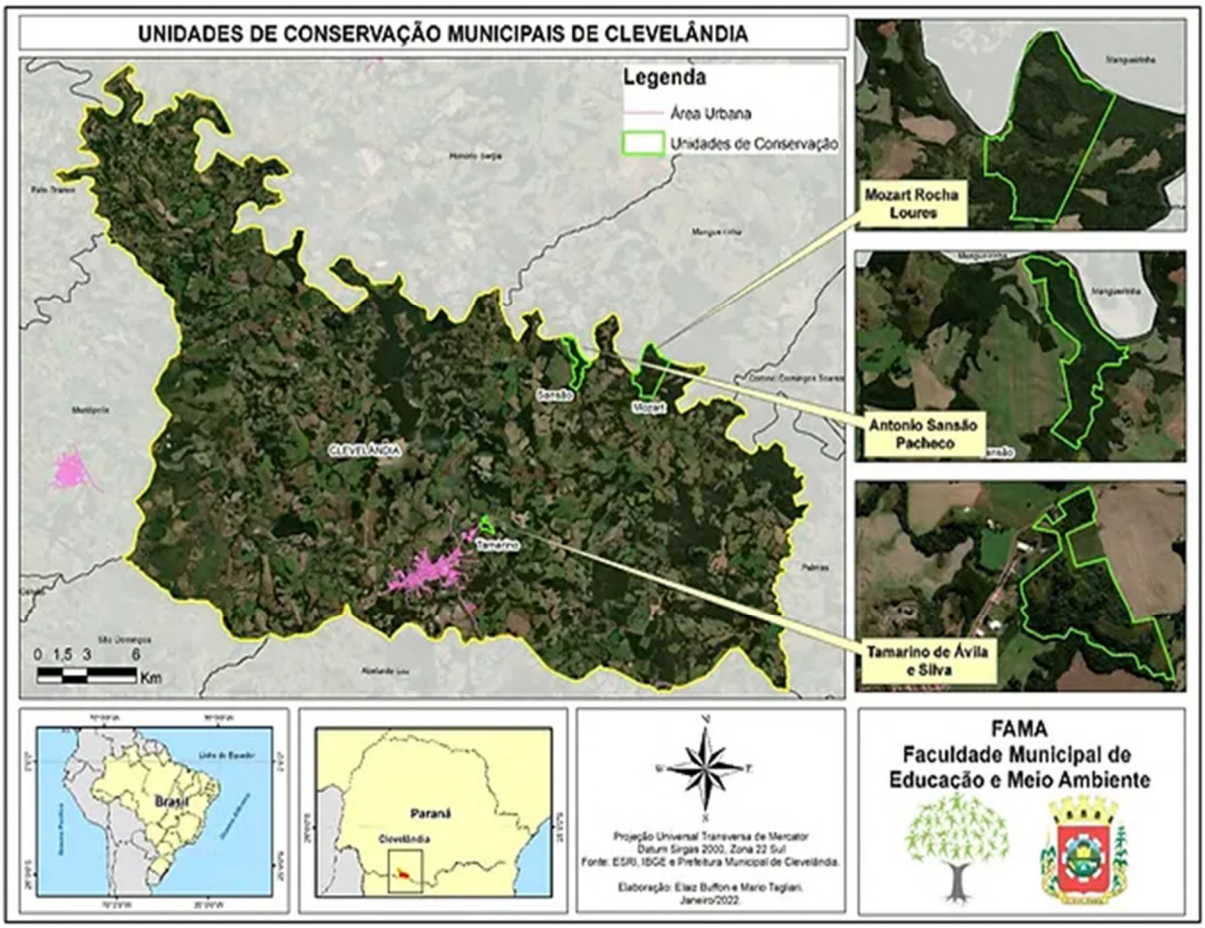


Figura 8.58 Unidades de Conservação Municipais. Fonte: FAMA, Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente, 2022.

- ✓ **PNM Antônio Sansão Pacheco**

A PNM Antônio Sansão Pacheco criada pelo Decreto n° 192/2014, protege uma área total de 148 ha e está situado na zona rural do Município de Clevelândia, distante aproximadamente 20 Km da zona urbana do Município.

O Parque Natural Municipal Antônio Sansão Pacheco é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral do Município que apresenta grande número de espécies endêmicas, como as pertencentes às famílias Berberidaceae, Cunnoniaceae, Ericaceae e Winteraceae (KLEIN, 1978).

- ✓ **PNM Mozart Rocha Loures**

O Parque Natural Municipal Mozart Rocha é a maior Unidade de Conservação de Proteção Integral do Município, e tem alto valor ecológico por representar e possuir a descrição

característica da zona de transição entre a Floresta de Araucária e Campo Natural, e esta é a sua característica mais marcante.

Entre as UCs municipais o PNM Mozart Rocha Loures representa o maior remanescente florestal em extensão da sua categoria no município, sendo considerado um fragmento de importante valor ecológico e paisagístico, criada pelo Decreto n° 059/2014 e posteriormente ampliado pelo Decreto n° 276/2016, totalizando 339,45 ha.

- ✓ **PNM Tamarino de Ávila e Silva**

Criada pelo Decreto n° 277/2016, a área do PNM Tamarino de Ávila e Silva antigo aterro sanitário da cidade de Clevelândia, foi explorada de forma direta ou indireta por um período de 10 a 15 anos, conforme aponta levantamento geofísico realizado no local em 2017.

Atualmente, a área encontra-se em processo de recuperação. Entre 2016 e 2020 a área de campo, caracterizada por vegetação rasteira a base de gramíneas e com esparsos arbustos de espécies pioneiras, reduziu de 10,19 ha para 9,64 ha em 2020.

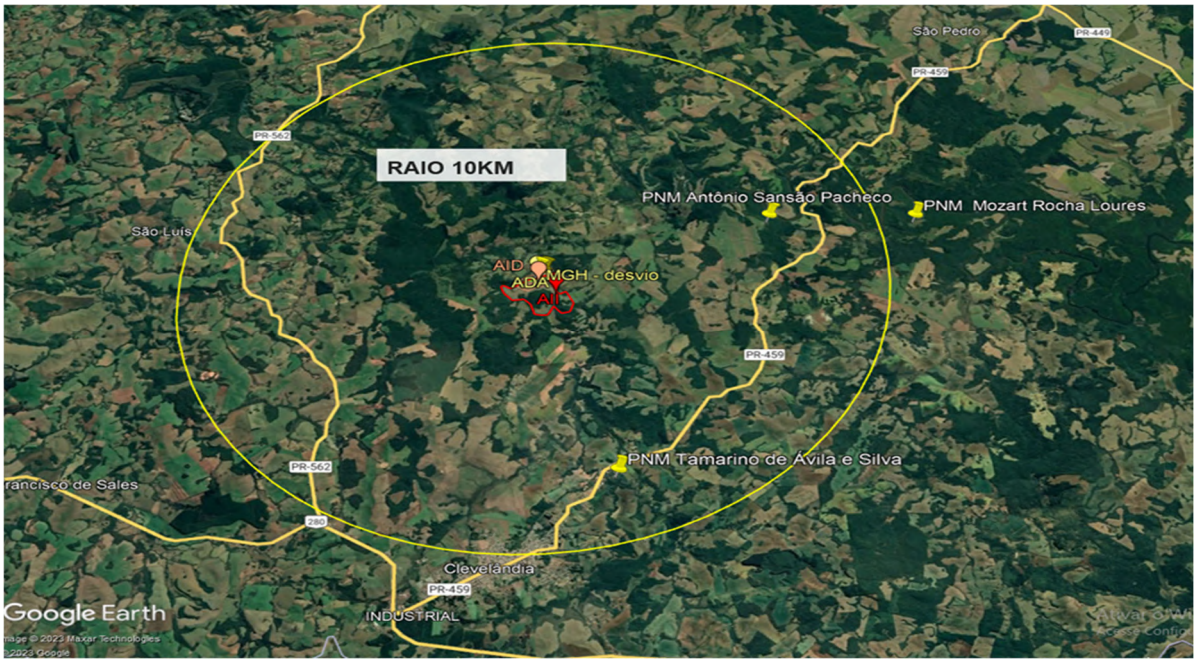


Figura 8.59 Localização das Unidades de Conservação em relação a MGH Camilotti. Fonte: UCPI Brasil SNUC, Google Earth Pro, 2021

Zona de Amortecimento:

Em conformidade com a Lei nº 9.985/2000, que determina a SNUC, em seu Art. 25, as UCs, exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN),

devem possuir uma zona de amortecimento e quando conveniente, corredores ecológicos. Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1o poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

As UCs localizadas próximo ao empreendimento não possuem uma zona de amortecimento definida em sem seu Plano de Manejo. Assim, considera-se a Resolução CONAMA nº 428/2010 em seu Art.1º - § 2º que estabelece uma faixa de 3 km a partir do limite da UC para o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental. Com isso, fica evidenciado que as UCs próximas da área do empreendimento não serão atingidas.

Corredores Ecológicos:

O Corredor Ecológico é instituído com o objetivo de minimizar os impactos em decorrência da fragmentação dos ecossistemas, fazendo com que haja uma ligação entre essas áreas, as quais possibilitam o deslocamento de animais, a dispersão de sementes, aumento da cobertura vegetal.

O Decreto Municipal nº 0500/2016 de Clevelândia cria o Corredor Ecológico do Vale do Rio Chopim, ele abrange Área de Preservação Permanente de 100 m da borda da calha do leito regular do rio, faz divisa com os municípios de Palmas e Pato Branco, abrangendo uma área de aproximadamente 665,2 há.

Áreas prioritárias para conservação:

Através do Decreto Federal nº 5.092/2004, foi definido que o Ministério do Meio Ambiente deveria estabelecer as regras para identificação das "Áreas Prioritárias para a Conservação (APC's), utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira". Assim, foram instituídas as APC's através da Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 126/2004. Foram escolhidas e reconhecidas cerca de 900 áreas.

Sobrepondo essas áreas prioritárias com as áreas de influência da MGH Camilotti, percebe-se que não há nenhuma APC existente nas áreas de influência.

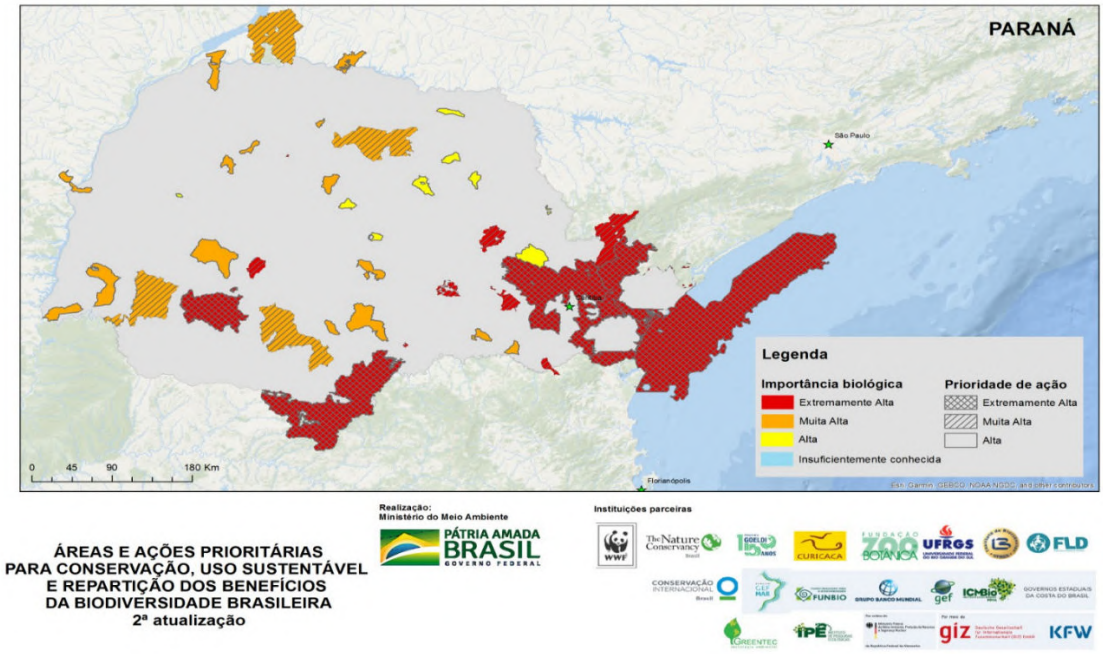


Figura 8.60 Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade brasileira. Fonte: MMA, 2020.

8.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

A elaboração do presente diagnóstico visa apresentar e analisar os elementos ambientais que compõem o meio socioeconômico, objetivando caracterizar a situação ambiental, econômica, cultural e social das áreas de influência do empreendimento.

Dessa forma a análise desses elementos ambientais tem como propósito apresentar os possíveis impactos ambientais relacionados ao empreendimento.

A metodologia utilizada baseou-se em um levantamento de dados primários, através de visitas a campo e de dados secundários, através de pesquisa bibliográfica referente ao município afetado e busca de informações em órgãos e instituições locais.

A partir de uma primeira análise, procedeu-se aos estudos sobre as condições da população, da infraestrutura, dos serviços em geral (educação, saúde, saneamento básico e outros) e das

Atividades produtivas e socioculturais do município de Clevelândia/PR, que compõem a Área de Influência Indireta da MGH. Esses estudos foram então extrapolados para a Área de Influência Direta do empreendimento, permitindo assim o diagnóstico da qualidade e do modo de vida da população residente nas proximidades da MGH.

Delimitação das Áreas de Influência:

Área Diretamente Afetada – ADA, para a MGH Camilotti foi definida considerando as alterações, físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade. Corresponde pelos limites da área de implantação do empreendimento, as quais irão suportar interferências diretas, discriminadas como as estruturas permanentes (emboque, túnel, conduto, casa de força, acessos) ou temporárias (canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota fora), além das áreas onde haverá supressão de vegetação e da consequente área de preservação permanente, considerando também como ADA os 50 metros no entorno destes locais.

Área de Influência Direta - AID, Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação da atividade. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas físicas e biológica dos sistemas a serem executados e das características da atividade. Foi definida visando caracterizar a área em que se prevê a maior interação entre a MGH e o meio físico, cuja observação e análise podem tornar possível um diagnóstico representativo e bem fundamentado do ambiente. Desta forma, a definição da AID teve como premissa inicial a adoção de uma faixa de 500 metros no entorno do MGH.

Área de Influência Indireta - AII, está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA, na hipótese que os mesmos excedam para o seu entorno, em maior ou menor grau. Considerando o empreendimento, adotou-se como AII a área correspondente ao município de Clevelândia.

Características gerais da população:

Com base na análise dos dados disponibilizados pelos órgãos oficiais, Clevelândia tinha em 2010, 17.240 (dezessete mil, duzentos e quarenta habitantes), uma variação de -5,98% em relação ao ano 2000, quando a população era de 18.338 (dezoito mil, trezentos e trinta e oito habitantes). Em 2021, a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geográfica e Estatística (IBGE), era de 16.344 (dezesseis mil, trezentos e quarenta e quatro habitantes). A Densidade Demográfica, baseada no censo populacional (IBGE) de 2010, Clevelândia possuía uma densidade de 24,50 hab/km².

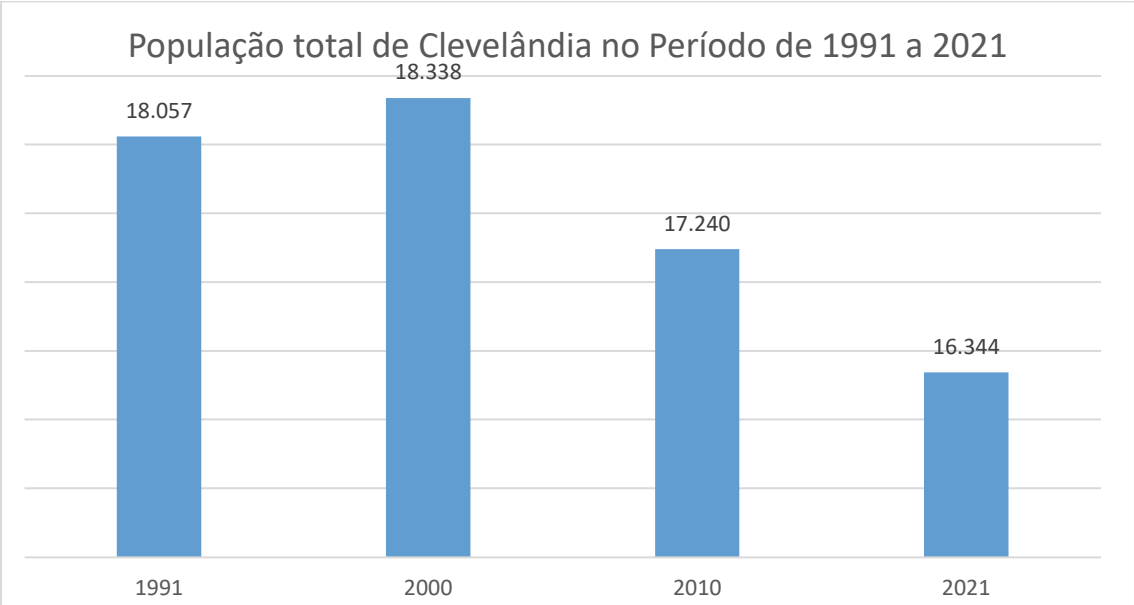


Gráfico 8.48. População Total de Clevelândia no Período 1991/2021. Fonte: IBGE, Diretoria de Estatística, Geografia e Cartografia, 2019. Nota: Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.

A distribuição populacional por gênero, segundo dados do IBGE extraídos do Censo Populacional 2010, apontou que no município, as mulheres representavam 51,05% da população e, os homens 48,95%. A tabela a seguir apresenta a evolução dos dados populacionais do município, segundo gênero e localização do domicílio.

Tabela 8.40 População residente no Município de Clevelândia/PR, por localização e gênero, entre 2000 e 2010.

ANO	Gênero		Localidade	
	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
2000	8.987	9.351	14.814	3.524
2010	8.439	8.801	14.758	2.482

Fonte: IPARDES, 2009. Nota: Censos Demográficos 2000 e 2010.

Aspectos sociais:

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), é uma medida resumida do progresso em longo prazo, em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde. Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Clevelândia, apresentado na tabela a seguir, alcançou 0,694.

Gráfico 8.49. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Clevelândia/PR, entre 1991 e 2010.

Ano	Educação	Longevidade	Renda	IDH Municipal
1991	0,224	0,651	0,553	0,432
2000	0,369	0,725	0,623	0,550
2010	0,573	0,813	0,718	0,694
Evolução 1991/2010	155,80%	24,88%	29,84%	60,65%

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991, 2000 e 2010.

A seguir demonstra–se a evolução do IDH-M para Clevelândia, Paraná e Brasil, onde se constatou que o índice 0,694, alcançado pelo município em 2010, foi 7,34% menor que o índice do Paraná e 4,54% menor que o índice brasileiro no mesmo ano. Clevelândia ocupa a 2078° posição entre os 5.565 municípios brasileiros.

Tabela 8.41 Índice de Desenvolvimento Humano de Clevelândia, Paraná e Brasil entre 1991 e 2010.

Ano	Clevelândia	Paraná	Brasil
1991	0,432	0,507	0,493
2000	0,550	0,650	0,612
2010	0,694	0,749	0,727
Evolução 1991/2010	60,65%	47,73%	47,46%

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 1991,2000 e 2010.

Natalidade:

A taxa bruta de natalidade é o número de crianças que nasce anualmente para cada mil habitantes, em uma determinada área. Em 2011, a taxa bruta de natalidade de Clevelândia era de 15,0 nascidos por mil habitantes, apresentando um acréscimo de 5,06% entre 2007 e 2011, conforme a tabela a seguir.

Tabela 8.42 Taxa bruta de natalidade por 1.000 habitantes, segundo Clevelândia, Paraná e Brasil entre 2007 e 2011.

Ano	Clevelândia	Paraná	Brasil
2007	15,8	14,9	16,6

2008	15,8	14,4	16,3
2009	15,0	14,4	16,0
2010	15,0	15,1	15,8
2011	15,0	15,1	15,6
Evolução 2007/2011	-5,06%	1,34%	-6,02%

Fonte: Ministério da Saúde, Departamento de Informática do SUS (DATASUS), 2011. IPARDES, 2009,2012 e 2023.

Mortalidade:

Em 2011, a taxa bruta de mortalidade infantil (menores de um ano) do Paraná era de 11,8 mortos por mil habitantes nascidos vivos, 22,8% menor do que no Brasil. Os dados referentes ao município, Estado e País estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 8.43 Mortalidade infantil por 1.000 habitantes, segundo Clevelândia, Paraná e Brasil entre 2007 e 2011.

Ano	Clevelândia	Paraná	Brasil
2007	20,3	13,5	18,6
2008	7,0	13,0	17,7
2009	26,4	12,6	16,8
2010	3,8	12,0	16,0
2011	11,2	11,8	15,3
Evolução 2007/2011	-44,83%	-12,59%	-17,74%

Fonte: Ministério da Saúde, Sistema de Informações sobre Mortalidade (DATASUS), 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

A esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que um grupo de indivíduos, nascido no mesmo ano, pode esperar viver, se mantidas, desde o seu nascimento, as taxas de mortalidade observadas naquele ano. De acordo com os dados do Ministério da Saúde, em 2010, a expectativa de vida em Clevelândia era de 73,76 anos. Na tabela a seguir é exposta a evolução da esperança de vida ao nascer do município comparativamente à média paranaense e a nacional.

Tabela 8.44 Esperança de Vida ao Nascer em Clevelândia, Paraná e Brasil entre 2000 e 2010.

Ano	Clevelândia	Paraná	Brasil
2000	68,50	69,83	68,61
2010	73,76	74,80	73,94
Evolução 2000/2010	7,68%	7,12%	7,77%

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000 e 2010.

Caracterização do território:

Desde o século XVII, sabia-se da existência de extensos campos ao sul do Iguaçu, As primeiras penetrações nos Campos de Bituruna, hoje Campos de Palmas, ocorreram quando as bandeiras paulistas tentavam atingir as regiões de Goyo – En (rio Uruguai) e citam o ataque das Missões do Uruguai. Em 1.759, ao proceder-se à demarcação da fronteira, eram evidentes os sinais do domínio português na região de Palmas. Várias expedições foram organizadas com o objetivo de explorar o território e descobrir um caminho que ligasse aos campos de Guarapuava com o norte do Rio Grande do Sul.

Dois fatores dificultavam grandemente os esforços dos primitivos ocupantes do lugar. De um lado, a pretensão argentina de estender os limites de seu domínio territorial; de outro, a hostilidade permanente dos indígenas. Em 1.895, foi resolvida a questão das Missões, graças à arbitragem do então Presidente da República dos Estados Unidos da América do Norte, Grover Cleveland, que reconheceu como território brasileiro a vasta região dos campos de Palmas.

O povoamento dos campos de Palmas de Baixo, onde hoje se localiza o Município de Clevelândia, data da época da Guerra do Paraguai, quando foi destacada uma força de Guarda Nacional para guarnecer a fronteira.

Em 28 de junho de 1.892 (Lei nº. 28), teve predicamento de vila, recebendo a denominação de Clevelândia, pela Lei nº. 862, de 29 de março de 1.909, em homenagem ao Presidente

Cleveland, árbitro solucionador da questão Brasil – Argentina. Com a criação do território Federal do Iguaçu pelo Decreto – Lei nº. 5.812 de 13 de setembro de 1.943, o Município de Clevelândia passou a integrá-lo. Extinto o território, o Município voltou a pertencer ao Estado do Paraná (Decreto – Lei nº. 533, de 21 de novembro de 1.946), sendo reintegrado no dia 30 do mesmo mês e ano.

O Município de Clevelândia compõe-se dos distritos: Coronel Firmino Martins (Rincão Torcido) pela Lei Municipal nº 376, e São Francisco de Sales (Campo Alto) pela Lei Municipal n°377.

Criação: Lei nº. 28 de 28 de junho de 1.892.

Instalação do Município em 28 de junho de 1.892.

Clevelândia é sede da Comarca, criada pela Lei Estadual nº. 2.489, de 06 de abril de 1.927. (Texto retirado do site http://clevelandia.pr.gov.br/pagina/78_Historia-da-Cidade.html).

Tabela 8.45 Aspectos Gerais do Município de Clevelândia/PR

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização – Zona Fisiográfica do Iguaçu	Região sudoeste do Estado do Paraná
Associação	Mesorregião do Centro-Sul Paranaense Microrregião de Palmas
Área territorial (km^2)	703,63
Distância da Capital (Km)	400
Altitude (metros)	950
População estimada (2021)	16.344
Densidade demográfica 2010 (hab./km^2)	24,50
Data de fundação	28/06/1892
Colonização	Italiana e Mestiça
Gentílico	clevelandense
Número de eleitores	13.134

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. – Cidade-Brasil, 2021.

Saúde:

A Secretaria Municipal de Saúde tem como missão planejar e executar as ações de saúde e integralidade, sempre buscando o compromisso com a defesa da vida. Orienta-se pelos princípios da universalidade, da acessibilidade, do vínculo, da continuidade do cuidado, da integralidade da atenção, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social.

De acordo com o Plano Municipal de Saúde, atualmente Clevelândia dispõe de quatro Estratégia de Saúde da Família (ESF) na área urbana, sendo elas: ESF Orleide Neves Anziliero,

ESF Soledade, ESF Dr. Antonio José Losi, ESF Aeroporto. No Bairro Vila Operária está sendo construída uma ESF, que está em fase final de acabamentos. Na área rural, são 4 unidades de saúde: Unidade de Saúde Butiá, Unidade de Saúde Cel. Firmino Martins, Unidade de Saúde São Luiz, Unidade de Saúde Paiol Grande. Atualmente Clevelândia está com duas ESF em processo de tutoria: ESF Orleide Neves Anzileiro que participa da adesão do selo Bronze, e o ESF Antônio José Losi que já conquistou selo Bronze e atualmente está aderido para Selo Prata (PLANO MUNICIPAL DE SAÚDE, 2017, p. 49).

Tabela 8.46 Número de Leitos de internação, por tipo em Clevelândia.

Especialidade	Clevelândia					
	2007	2010	2015	2017	2020	2022
Cirúrgico	8	8	8	8	5	5
Clínicos	13	13	13	23	26	26
Obstétrico	5	5	5	5	9	9
Pediátrico	24	24	24	14	16	16

Fonte: Ministério da Saúde, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), 2012.

Educação:

Em 2020, Clevelândia apresentava 4.161 alunos matriculados (não inclusos os alunos do ensino superior), sendo este número resultado do balanço do Ministério da Educação relativo ao ano de 2020.

Tabela 8.47 Número de alunos matriculados por dependência entre 2010 e 2020.

Ano	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Total
2010	1.823	2.835	-	302	4.960
2012	1.549	2.750	-	416	4.715
2015	1.597	2.323	-	421	4.341
2016	1.638	2.342	-	447	4.427
2017	1.679	2.334	-	424	4.437
2018	1.662	2.199	-	412	4.273
2019	1.554	2.046	-	405	4.005
2020	1.608	2.142	-	411	4.161
% relativo em 2020	38,64%	51,48%	-	9,88%	100,00%
	-11,79%	-24,42%	-	36,09%	-16,11%

Ano	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Total
Evolução no período 2010/2020					

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), Censo Escolar, 2020, Sistema de Dados Educacionais (QEdu).

Os dados extraídos do Ministério da Educação apontam que, em 2020, o maior contingente de alunos matriculados no município estava relacionado ao ensino fundamental e médio. A tabela a seguir demonstra o número de alunos matriculados segundo as modalidades de ensino em 2020.

Tabela 8.48 Número de alunos matriculados por dependência em 2020.

Modalidades	Detalhamento	Alunos	% Relativo	% Modalidades
Educação Infantil	Creche	282	6,7%	17,7%
	Pré-Escola	455	10,9%	
Ensino Fundamental	1ª a 4ª Série (Anos iniciais)	1.178	28,3%	51,4%
	5ª a 8ª Série (Anos Finais)	964	23,1%	
Ensino Médio		499	11,9%	11,9%
Ensino Profissional (Nível Técnico)		395	9,4%	9,4%
EJA (Presencial)	Fundamental 2	64	1,5%	3,3%
	Médio 2	75	1,8%	
EJA (Semi-Presencial)	Fundamental	-	-	0,0%
	Médio	-	-	
Educação Especial (Alunos de Escolas Especiais, Classes Especiais e Incluídos)	Creche	2	0,00%	5,9%
	Pré-Escola	7	0,16%	
	1ª a 4ª Série (Anos iniciais)	61	1,4%	
	5ª a 8ª Série (Anos Finais)	70	1,6%	
	Médio	30	0,72%	
	Ed. Prof. Nível Técnico	5	0,12%	
	EJA Fundamental	72	1,7%	
	EJA Médio	2	0,0	
TOTAL		4.161		100,00%

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), Censo Escolar, 2012. SEBRAE, 2013.

Produto e renda:

Aspectos econômicos:

Produto Interno Bruto – PIB, segundo dados do IBGE, em 2017 Clevelândia possuia um PIB de cerca de R$ 549,9 milhões de reais, aparecendo na 112ª posição do ranking estadual, e na 6ª posição da região geográfica imediata. Os dados referentes à evolução do PIB no município estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 8.49 Tabela 4.2.6 PIB de Clevelândia no período de 2013 a 2020.

PIB (em milhões de reais)			
Período	**Clevelândia**	**Posição Regional**	**Posição Estadual**
2013	343.679,91	-	125ª
2014	412.937,41	-	110ª
2015	461.452,08	-	116ª
2016	518.298,55	-	116ª
2017	549.977,31	-	112ª
2020	596.662,59	-	183ª

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2017.

Empresas e empregos:

Empresas e Empregos, conforme dados do Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2020, existiam 500 empresas formais, as quais geraram 2.696 postos de trabalho com carteira assinada. O gráfico a seguir apresenta, em números absolutos, o volume de empresas e empregos no município no período de 2015 a 2020.

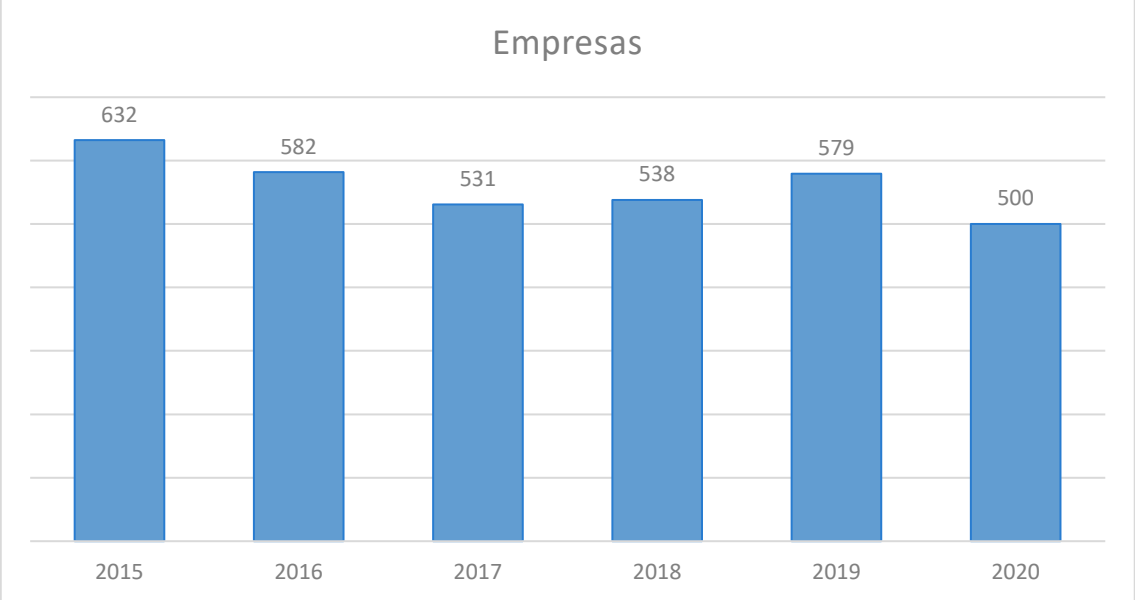


Gráfico 8.50. Número de empresas em Clevelândia entre 2015/2020. Fontes: Ministério do Trabalho e Emprego, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), 2020. IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2015 a 2020

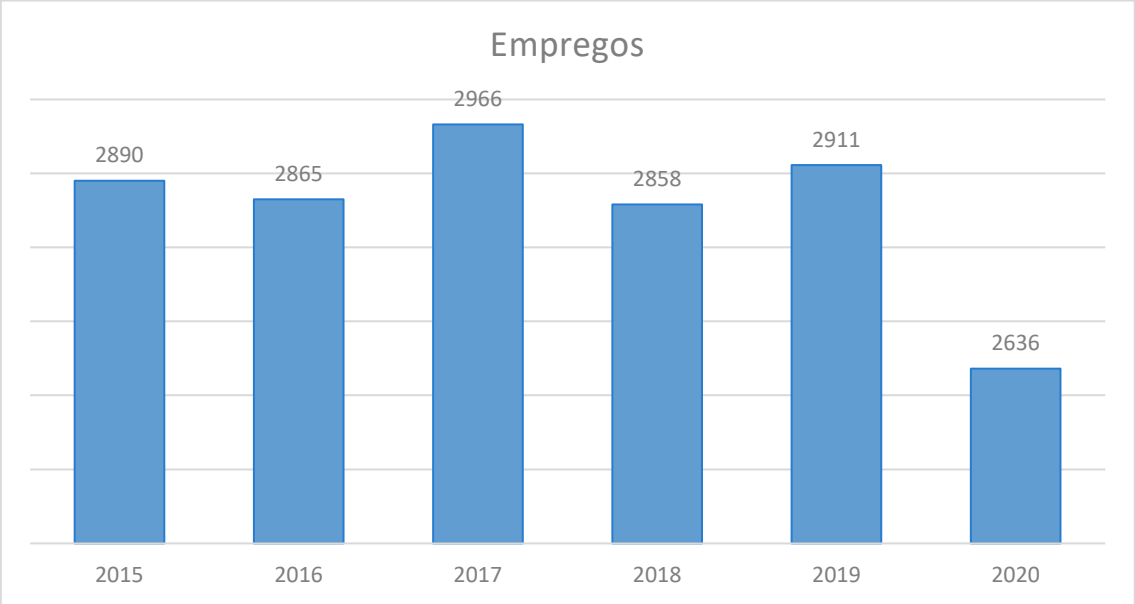


Gráfico 8.51. Número de empregos em Clevelândia entre 2015/2020. Fontes: Ministério do Trabalho e Emprego, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), 2020. IBGE, Cadastro Central de Empresas, 2015 a 2020.

Setor primário:

A análise do setor primário está baseada em dados do Censo Agropecuário do IBGE, referentes ao período de 2015 a 2020. O desempenho das lavouras temporárias existentes no município, nos anos de 2015 e 2020, é detalhado na tabela a seguir.

Tabela 8.50 Lavouras temporárias em Clevelândia entre 2015 e 2020.

Principais Produtos	Quantidade produzida (Toneladas)		Áreas plantadas (Hectare)		Valor da Produção (Mil R$)		Participação na produção estadual
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2020
Amendoim	1	1	1	1	2	2	0,01%
Arroz	-	3	-	1	-	3	-
Aveia (grão)	300	700	200	500	138	350	0,36%
Batata-Doce	44	84	4	7	44	122	0,14%
Cana de açúcar	200	60	5	2	110	5	0,14%

Principais Produtos	Quantidade produzida (Toneladas)		Áreas plantadas (Hectare)		Valor da Produção (Mil R$)		Participação na produção estadual
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2020
Feijão (grão)	9.650	13.600	6.200	10.300	15.910	61.886	2,17%
Mandioca	300	200	15	10	285	66	5,75%
Melancia	60	60	4	4	42	38	0,07%
Milho (grão)	41.688	56.940	4.075	5.700	15.130	42.523	0,36%
Soja (grão)	119.500	124.800	37.500	32.000	98.548	166.524	0,59%
Tomate	50	50	1	1	53	116	0,02%
Trigo (grão)	5.712	2.700	2.600	1.000	3.934	2.070	0,08%
Total	177.505	199.198	50.605	49.526	134.196	273.705	
Evolução no período 2015/2020	12%		-2,13%		103,9%		

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2020.

No ano de 2020, em Clevelândia, a soja foi a cultura de maior expressão no que se refere à quantidade produzida. Este cultivo no município representou 0,59% de toda a produção estadual, no mesmo ano a soja representou a maior área plantada 32.000 hectares. O desempenho das lavouras permanentes existentes no município, nos anos de 2015 e 2020, é detalhado conforme a seguir.

Tabela 8.51 Lavouras permanentes em Clevelândia entre 2015 a 2020.

Principais Produtos	Quantidade produzida (Toneladas)		Áreas plantadas (Hectare)		Valor da Produção (Mil R$)		Participação na produção estadual
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2020
Erva - Mate	288	266	38	38	288	253	0,11%
Laranja	80	80	8	8	60	72	0,01%
Limão	10	8	1	1	8	7	0,04%

Principais Produtos	Quantidade produzida (Toneladas)		Áreas plantadas (Hectare)		Valor da Produção (Mil R$)		Participação na produção estadual
	2015	2020	2015	2020	2015	2020	2020
Pera	12	11	1	1	20	18	0,74%
Pêssego	45	20	5	2	90	62	0,22%
Tangerina	24	20	2	2	19	18	0,01%
Uva	200	30	20	3	310	107	0,05%
Total	659	435	75	55	795	537	
Evolução no período 2015/2020	-34%		-26%		-32%		...

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal, 2020.

A evolução do efetivo do rebanho do município é apresentada na tabela a seguir, sendo que o maior volume é representado por "bovinos" com produção, em 2020, de 29.707 cabeças.

Tabela 8.52 Evolução do efetivo do rebanho em Clevelândia entre 2015 a 2020.

Principais Produtos	Quantidade Produzida (cabeças)		Evolução 2015/2020	Participação Estadual
	2015	2020		
Bovino	15.658	12.124	-22%	0,14%
Equino	818	573	-29%	0,21%
Bubalino	14	24	71%	0,06%
Suíno	6.100	23.638	287%	0,33%
Caprino	1.320	782	-40%	0,91%
Ovino	5.760	4.007	-30%	0,70%
Galos, frangas, frangos e pintos	130.100	123.462	-5%	0,03%
Codorna	220	220	-	0,03%
Total	159.990	164.830	3,02%	-

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2020.

Infraestrutura:

Energia elétrica, na tabela a seguir apresenta a evolução, em Clevelândia, do número de unidades consumidoras de energia elétrica no período de 2011 a 2021.

Tabela 8.53 Consumidores e consumo de energia em Clevelândia entre 2011 a 2021.

Ano	Nº de Unidades Consumidoras	Consumo Total (MW/h)	Média de Consumo Anual Per Capita (MW/h)
2011	6.154	23.345	3.793
2021	6.833	32.961	4.823
Evolução 2011/2021	11,03%	41,1%	27,1%

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de Clevelândia (2012, 2021).

Tabela 8.54 Número de consumidores e demanda de energia elétrica, segundo tipologia da unidade consumidora de Clevelândia em 2021.

Tipo de Consumidor	Nº de unidades consumidoras	Consumo total (MW/h)	Representatividade no consumo
Residencial	5.519	9.690	29,40%
Industrial	98	6.622	20,09%
Comercial	483	4.607	13,98%
Rural	625	3.660	11,10%
Outras classes	104	3.189	9,68%
Consumo livre	4	5.192	15,75%
Total	6.833	32.961	100%

Fonte: IPARDES, Caderno estatístico do Município de Clevelândia (2012, 2021).

O gráfico a seguir apresenta o comparativo da representatividade do consumo de energia elétrica do município e Estado, segundo a tipologia das unidades consumidoras.

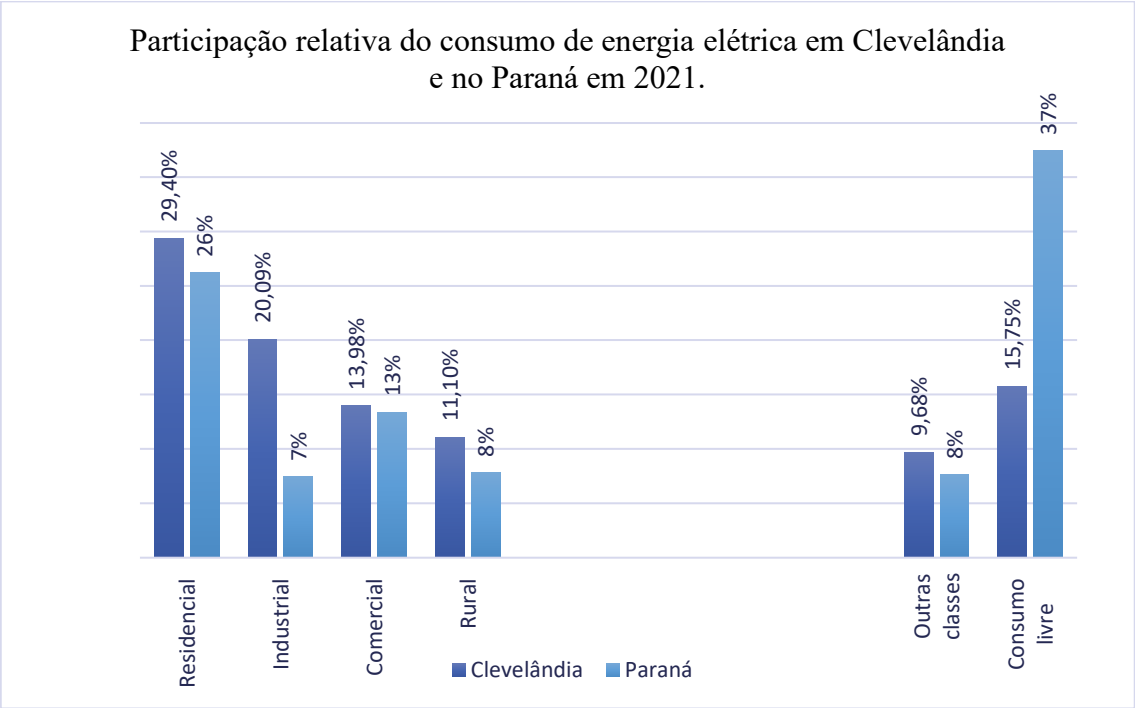


Gráfico 8.52. Participação relativa do consumo de energia elétrica em Clevelândia e Paraná, segundo a tipologia das unidades consumidoras, em 2021. Fonte: IPARDES, Indicadores selecionados, 2022.

Água e saneamento:

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição brasileira e a universalização deste serviço cabe nas pautas prioritárias dos planos de desenvolvimento econômico e social. Os quatro componentes que compõem esse direito são: abastecimento de água potável; Esgotamento sanitário; limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem; e manejo das águas pluviais urbanas. A responsabilidade com relação ao acesso à água e ao saneamento recai, também, sobre os estados como promovedores e protetores desses direitos, devendo as ações estaduais estar em consonância com o planejamento nacional.

O novo marco legal do saneamento básico, Lei n.º 14.026/2020, atribui a competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, entre outras atribuições, à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2020, no Paraná, já se encontrava uma rede estabelecida de abastecimento de água para atender 95,3% da população total, de modo que 100% da população urbana tem sido atendida. Já com relação ao esgotamento sanitário há desafios maiores, tendo em vista que 74,53% da população total tem acesso às redes de esgoto, das quais 99,87% são tratadas. E mesmo nas áreas urbanas ainda há uma grande lacuna, pois a rede chega a atender 84,5% dessa população, que correspondia a 8,4

milhões de habitantes em 2020. Relativamente ao atendimento da população com coleta de resíduos sólidos, a cobertura domiciliar atendia 90,8% da população total e 99,2% em áreas urbanas (SNIS, 2022).

A tabela a seguir detalha o número de domicílios, por categoria de abastecimento, no ano de 2021, na cidade de Clevelândia.

Tabela 8.55 Indicadores de abastecimento de água em Clevelândia em 2021.

Indicadores de abastecimento de Água - 2021	Unidades	Ligações
Residenciais	5.489	4.983
Comerciais	438	359
Industriais	47	47
Utilidade Pública	57	53
Poder Público	64	64
Total	6.095	5.506

Fonte: SANEPAR e Outras Fontes de Saneamento. Nota: As outras fontes de saneamento são: CAGEPAR, CASAN, DEMAE, Prefeitura Municipal, SAAE, SAAEM, SAEMA e SAMAE. IPARDES, 2023.

Em 2017, dos 399 municípios paranaenses, 214 possuem serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em funcionamento (IBGE,2017). Em Clevelândia o sistema de coleta e tratamento de esgoto do município, em 2021, tinha sua caracterização conforme descrito na tabela a seguir.

Tabela 8.56 Indicadores municipais de saneamento básico em Clevelândia em 2021.

Indicadores de Saneamento Básico - 2021	Clevelândia	
	Unidades	Ligações
Residenciais	4.813	4.375
Comerciais	398	320
Industriais	19	19
Utilidade Pública	45	41
Poder Público	57	57
Total	5.332	4.812

Fonte: SANEPAR e Outras Fontes de Saneamento. Nota: As outras fontes de saneamento são: CAGEPAR, CASAN, DEMAE, Prefeitura Municipal, SAAE, SAAEM, SAEMA e SAMAE. IPARDES, 2023.

Transportes:

A distância rodoviária em relação aos principais portos e aeroportos do Estado é detalhada no quadro a seguir.

Tabela 8.57 Distância Rodoviária em relação aos portos e aeroportos paranaenses.

Porto	Distância em Km

Porto de Antonina	479
Porto de Paranaguá	486
Aeroporto - Cidade	**Distância em Km**
Aeroporto Internacional Afonso Pena – São José dos Pinhais	409
Aeroporto Bacacheri - Curitiba	413
Aeroporto Orlando de Carvalho - Umuarama	425
Aeroporto Professor Juvenal Loureiro Cardoso – Pato Branco	52
Aeroporto 14 Bis - Londrina	514

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário, 2007.

As distâncias rodoviárias do município em relação às três capitais da Região Sul do País, estão descritas a seguir.

Tabela 8.58 Distância Rodoviária entre Clevelândia e as capitais do Sul do Brasil.

Capital	Distância em Km
Curitiba - PR	406
Florianópolis - SC	580
Porto Alegre - RS	573

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário, 2007. SEBRAE, 2013.

Turismo:

Um projeto cultural faz uma parceria através de investimento da Prefeitura e parceria com um artista plástico local. O projeto consiste em dar vida às paredes da cidade, colorindo com obras que contam a história de Clevelândia, valorizando a história local.

Pelo decreto nº 201/2021 foi criada o Conselho Municipal de Turismo, de acordo com o Artigo 1º deste decreto a criação do conselho propõe "incentivo turístico como base para desenvolvimento integrado do município, tendo como finalidade a orientação e fomento do desenvolvimento do turismo no Município de Clevelândia, considerando aspectos sociais, econômicos, ambientais e sustentáveis".

O turismo rural tem grande potencial a ser explorado em Clevelândia, pois no interior existem diversas cachoeiras. Além de atividades culturais, que também fazem parte do potencial turístico do município.

Alguns pontos turísticos em destaque:

- ✓ Igreja de pedra, Matriz Nossa Sra. Da Luz;
- ✓ Monumento na Praça Presidente Getúlio Vargas;

- ✓ Cachoeiras e Cascatas;
- ✓ Atividades culturais;



Figura 8.61 (A) Monumento na Praça Getúlio Vargas; (B) Igreja de pedra, Matriz Nossa Sra. Da Luz. Fonte: Portal Meiga Terra, (s.d.). Prefeitura Municipal de Clevelândia.

O município de Clevelândia possui diversas áreas e monumentos naturais, localizados na área rural da cidade. Para citar alguns: cachoeira no rio do Brinco, localizada em riacho do mesmo nome, a Cascata do Rio São Francisco de Sales, a Cachoeira Salto Claudelino e a Fazenda Cachoeira, ambas localizadas às margens do rio Chopim.



Figura 8.62 (A) Cachoeira do Brinco; (B) Cascata do Rio São Francisco de Sales. Fonte: Portal Meiga Terra, (s.d).

8.3.1. Características da população diretamente afetada

8.3.1.1. Contingente de trabalhadores na implantação

A implantação do empreendimento necessitará de um contingente de trabalhadores, calcula-se que durante a fase de construção do empreendimento serão gerados cerca de 30 empregos, fora

os profissionais de supervisão envolvidos nas atividades. Os empregos serão gerados em todas as etapas do processo, em diversificadas áreas, com funções e qualificações específicas. O que resultará no aumento da geração de emprego e renda na região. Já para a fase de operação a MGH Camilotti necessitará de 2 funcionários permanentes, mesmo sendo um número pequeno estes empregos serão permanentes, resultando em um impacto positivo de longa duração.

8.3.2. Caracterização do território (AID)

8.3.2.1. Uso e ocupação do solo

Na propriedade em que será inserida a MGH Camilotti, observa-se áreas antropizadas, e área com alguma cobertura vegetal. A atividade predominante é agricultura e pecuária não existindo nenhum morador dentro do raio de 500m determinado na AID.

Ressalta-se que a propriedade da ADA, é de propriedade do próprio empreendedor, portanto não haverá interferência em propriedades de terceiros. Segue na figura abaixo as áreas de influências da MGH Camilotti.

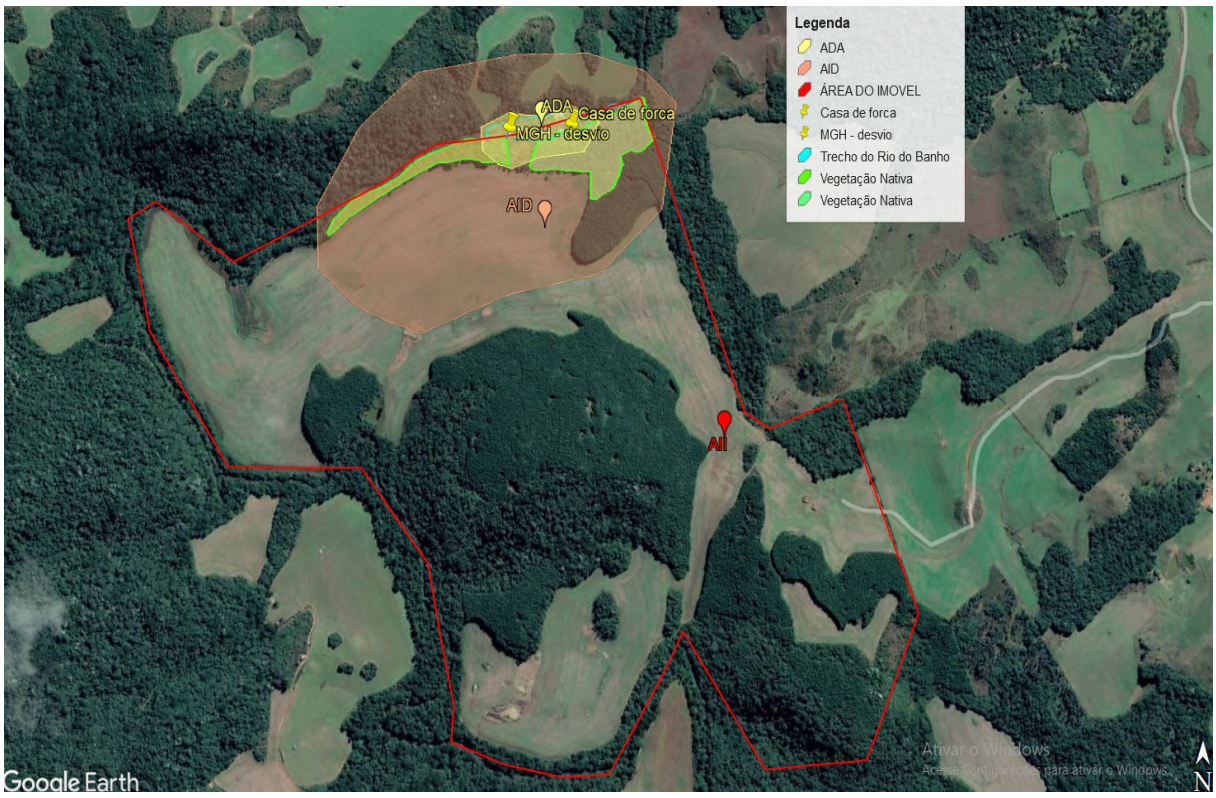


Figura 8.63 Área de Influência da MGH Camilotti – ADA, AID e AII. Fonte: Google Earth Pro, 2021.

Salienta-se que o empreendimento será instalado na área rural do município, o qual já possui anuência do município para instalação do empreendimento, conforme certidão 05/2020 da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA.

Portanto, verifica-se que não há óbices à atividade pretendida no local correlatos ao planejamento e ordenamento territorial municipal.

8.3.3. Produto e renda

As informações estão disponíveis no item 8.3

8.3.4. Turismo

As informações estão disponíveis no item 8.3

8.3.5. Investimento e fontes de recursos do empreendimento

O investimento total do empreendimento é na ordem de R$ 1.700.00,00 que será financiado em até 10 anos. O investimento líquido inicial é proveniente de recursos do próprio empreendedor.

Como todo projeto de infraestrutura e energia renovável no Brasil, existem linhas de financiamento direcionadas para estruturação financeira destes projetos.

8.3.6. Organizações e ações da sociedade civil

As organizações não governamentais de proteção social com destaque para Associação de Pais e Amigos dos Excepcionas – APAE, Pastoral da Criança, Pastoral Maria Claret, Lar da 3ª idade João Paulo II, Associação Beneficente Juarez Martins Filho (Casa do Saber), LIONS Clube, Clube Rotaract, Fraternidade Feminina Lorenir Busato, Grupo de Apoio ao Câncer de Mama (GAMA), Associação de Proteção à Maternidade e Infância (APMI), Associação dos Idosos Aneris Loyola, Moto Clube Papa-Léguas e Amigos de Clevelândia. (ONGS CLEVELÂNDIA, 2010).

Além disso conta também com associações de moradores e Grupos importantes como Mãe dos Pobres, Terra Livre, Aldeia Indígena Kaingang e os Sindicatos Rurais de Clevelândia são importantes formadores de opinião, agentes sociais engajados na luta por causas sociais, que inevitavelmente geram impacto na sociedade como um todo.

Os conflitos potenciais em Clevelândia podem estar relacionados ao direito e uso da terra, seja pela questão dos territórios indígenas, seja pelos agricultores e agricultoras que ocupam a região em acampamentos como Mães dos Pobres II e Terra Livre.

Entre as associações e nas formas de organização comunitária na ADA e AID não foram identificados conflitos existentes ou potenciais com a implantação do empreendimento. As entidades mais atuantes na AID, como as associações de moradores, possuem uma relação ativa com a prefeitura, buscando sempre a solução dos conflitos e obstáculos das comunidades.

8.3.7. Patrimônio arqueológico

Conforme consultas no banco de dados da Secretaria da Comunicação Social e da Cultura - Patrimônio Cultural, não foram identificadas edificações em Clevelândia que estejam tombadas em âmbito estadual. Já na esfera municipal, a partir de contato informal com a Secretaria de Educação e Cultural e Setor de Patrimônio e Tributação do município, não há edificações tombadas e em processo de tombamento.

Em relação aos sítios arqueológicos no município, em consulta ao IPHAN, não há registros na plataforma, porém existem em torno de 16 sítios na área de influencia indireta do empreendimento não registrados. Com destaque o sítio da PCH São Luís, e o Sítio Linha Trindade.

Nas áreas de influência direta, e na área diretamente afetada do empreendimento, não foram indicados vestígios arqueológicos.

Segue nos anexos o termo de Referência para o levantamento arqueológico na área do empreendimento.

8.3.8. Comunidades tradicionais

De acordo com a legislação, comunidades tradicionais, são grupos definidos por serem culturalmente diferenciados, apresentam características específicas, em seus aspectos sociais, econômicos, religiosos e culturais. Além disso, eles têm uma relação direta com a natureza e com o território em que estão inseridos, assegurando sua preservação para as futuras gerações.

No município de Clevelândia não há registro de comunidades faxinalenses e quilombolas. Mesmo que no município de Clevelândia não tenha Terras Indígenas, foi identificada uma aldeia. A aldeia indígena Alto Pinhal fica localizada às margens da rodovia PR 280, no município de Clevelândia.

Segundo informações extraídas pelo banco de dados da FUNAI. As Terras Indígenas mais próximas da região de estudo são Mangueirinha, das etnias Guarani e Kaingang, abrangendo os municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho e a Terra Indígena de Palmas, da etnia Kaingang, que abrange porções de Palmas (PR) e Abelardo Luz (SC).

Conforme apresentado na figura abaixo não há áreas indígenas em um raio de 10 Km do empreendimento MGH Camilotti.



Figura 8.64 Localização das Áreas Indígenas em relação a MGH Camilotti no município de Clevelândia. Fonte: Brasil Indígena/FUNAI, Google Earth Pro, 2021.

Análise socioeconômica:

A AID é caracterizada por propriedades de grande e médio porte, onde algumas possuem residências familiares e outras somente área de produção, tendo movimentação em épocas de plantio e colheita, essas áreas possuem atividades produtivas desempenhadas na terra constituem as principais fontes de renda dos proprietários. Entre as atividades produtivas verificadas destaca-se a pecuária e a agricultura.

Em relação a ADA, a pecuária e agricultura também se destacam, salienta-se que a propriedade da ADA, é do próprio empreendedor, de modo que não haverá interferência em propriedades de terceiros.

A relação entre os grupos sociais parece ser positiva frente à novos empreendimentos em geral, a partir da afirmativa positiva dos entrevistados. As razões em torno da percepção favorável quanto à instalação do empreendimento estão associadas à geração de emprego, possibilidade de atrair investimentos e melhorias para a localidade, inibir a circulação de pessoas estranhas no rio, de modo a contribuir para a segurança das propriedades do entorno.

Prognóstico – meio socioeconômico:

A MGH Camilotti, está localizada na zona rural do munícipio de Clevelândia, não havendo interferência direta na sede urbana, mesmo sendo um município de pequeno porte, conta com comércio local, restaurantes, hotéis e com infraestrutura para amparar a obra.

A instalação da MGH no município trará benefícios como o aumento e oferta de energia elétrica, geração de emprego e renda além da arrecadação de impostos.

Considerando que a compreensão dos componentes socioambientais é essencial para a proposição de medidas eficazes capazes para reduzir os impactos negativos e potencializar os positivos, ao longo da implantação e operação do empreendimento serão executados programas ambientais para monitoramento dos diversos meios (biótico, físico e socioeconômico), que também servirão como importante fonte de conhecimento.

Interferência nas propriedades afetadas:

A área atingida pela implantação da MGH contemplará somente uma propriedade, parte dessa área será afetada por estruturas e acessos previstos para o empreendimento. Conforme já ressaltado, a propriedade na qual será instalado o empreendimento, pertence ao empreendedor, Camilotti Empreendimentos e Participações S/A. Desse modo não afetará propriedades de terceiros. Além disso, não será necessária a realocação de famílias.

A instalação da MGH, não afetará a malha viária local e infraestruturas de serviços básicos, o que pode levar a ter um aspecto negativo, é o fato do aumento do fluxo de caminhões nas estradas que servem de acesso a propriedade, as detonações, geração de poeira, ruídos, movimentação de pessoas, implicam em interferência na rotina e causam transtornos aos

moradores das propriedades localizadas na AID. Porém, como o empreendimento é de pequeno porte será por um pequeno período.

Risco de acidentes com os operários e a população:

A implantação de empreendimentos de infraestrutura normalmente resulta em aumento do fluxo de pessoas e veículos nas vias de acesso aos locais de obra, em parte dos sistemas viários poderão ser geradas interrupções temporárias de parte da faixa de rodagem para implantação das estruturas da MGH. Logo, são aspectos que proporcionam o aumento do risco de acidentes de trânsito. Os colaboradores das obras estarão sujeitos a acidentes em função das próprias atividades executadas, bem como da circulação de maquinários e utilização de equipamentos.

Na fase de implantação as medidas preventivas propostas são o treinamento e integração dos operários sobre normas adequadas de conduta e segurança, conscientização das atividades a serem executadas no canteiro de obras, orientação da correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI), entre outras. Salienta-se que haverá sinalização adequada dos trechos em obras, assim como do entorno próximo. Da mesma forma, a conscientização dos colaboradores quanto à condução segura dos veículos constitui medida de caráter preventivo contra acidentes.

Emprego e renda:

A implantação do empreendimento necessitará de um contingente de trabalhadores, calcula-se que durante a fase de construção do empreendimento serão gerados cerca de 30 empregos, fora os profissionais de supervisão envolvidos nas atividades. Os empregos serão gerados em todas as etapas do processo, em diversificadas áreas, com funções e qualificações específicas. O que resultará no aumento da geração de emprego e renda na região. Já para a fase de operação a MGH Camilotti necessitará de 2 funcionários permanentes, mesmo sendo um número pequeno estes empregos serão permanentes, resultando em um impacto positivo de longa duração.

Alteração da arrecadação de impostos:

Durante a fase de instalação a geração de empregos, demanda por bens e serviços diversos, em vários setores econômicos locais e durante a operação com a geração de energia, irá contribuir para o aumento da receita administrativa municipal, decorrente ao repasse de impostos, portanto, com o aumento da arrecadação municipal poderá ser gerado melhorias nos serviços públicos do município, considerando um impacto positivo.

Entretanto, ressalta-se que em função do porte do empreendimento e da tributação a ser gerada, este impacto se configura como pouco significativo em todas as fases. Como meio de se potencializar este impacto é indicada a priorização da contratação de trabalhadores residentes no município e região, contribuindo a geração de tributação indireta e por efeito renda.

Alteração do potencial turístico:

Em relação ao potencial turístico da área, atualmente é utilizado o rio do banho somente para a pesca amadora. Apesar da presença de cachoeiras no leito do rio do banho, estás não serão inviabilizadas pois não terá a formação de reservatório, e não alterará a o potencial turístico e de lazer existente. Cabe mencionar também que o empreendimento não incidirá sobre territórios de comunidades tradicionais.

Interferência em sítios com valor arqueológico e paisagístico:

Não foi identificada a ocorrência de sítios e vestígios arqueológicos na área prevista para a implantação do empreendimento. Porém o empreendimento vai seguir o que diz o termo de referência específico elaborado pelo IPHAN Nº do processo 01450.008628/2023-12 que segue em anexo.

Medidas mitigadoras:

As medidas mitigadoras referem-se às ações que se destinam a prevenir, minimizar, compensar ou, quando possível, evitar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica.

Como instrumento de mitigação e de prevenção de impactos socioambientais, apresenta-se os programas ambientais, abordando a necessidade de supervisão e da gestão ambiental, de forma a permitir ao empreendedor, aos órgãos setoriais, as instituições cientificas e a sociedade em geral, o acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento.

Considerando ainda que não haverá reassentamento de população diretamente afetada pelo empreendimento, e de que a propriedade da ADA pertence ao empreendedor, não é previsto o programa de monitoramento de reassentamento da população diretamente afetada.

Programa de comunicação social:

O programa de comunicação social representa uma ferramenta importante para estabelecer um canal direto entre o empreendedor e a população local, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento.

Este programa se aplica nas fases de implantação e operação do empreendimento e será feito mediante trabalhos continuados de divulgação do empreendimento, esclarecendo à população e aos interessados a finalidade, os impactos negativos e positivos, além dos procedimentos quanto as ações de mitigação e compensação.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Informar comunidade e demais interessados, das atividades que se encontram em andamento para a instalação da MGH, estabelecendo um canal de comunicação entre a comunidade e empreendedor;
- ✓ Divulgar as características do empreendimento, assim como os procedimentos construtivos e operacionais.
- ✓ Esclarecer a sociedade local e regional sobre os estudos realizados para viabilizar o empreendimento;
- ✓ Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas e suas expectativas e possíveis insatisfações.

Este programa é estruturado em etapas e ações específicas, planejadas com o intuito de facilitar a divulgação das ações provenientes da implantação da MGH, contemplando o processo de licenciamento ambiental, os impactos socioeconômicos e as respectivas medidas preventivas, mitigatórias, compensatórias e potencializadoras, prezando pela sinergia com os demais programas ambientais contemplados no presente relatório. Além disso, o programa será realizado durante todo período integral da implantação da MGH.

Programa de educação ambiental:

Como forma de prevenir e mitigar os impactos negativos inerentes à implantação do empreendimento, o programa de educação ambiental visa despertar na população do entorno e em geral, além dos trabalhadores das obras, o interesse pelo conhecimento e conscientização quanto ao ambiente, visando à formação e proliferação de hábitos sustentáveis e boas práticas perante o meio ambiente.

Os principais objetivos deste programa são:

- ✓ Promover a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, visando à formação de hábitos de conservação e preservação ambiental, despertando o interesse pelo conhecimento e conscientização quanto ao ambiente, visando à formação e proliferação de hábitos sustentáveis e boas práticas perante o meio ambiente.
- ✓ Estimular a educação ambiental e as práticas ecológicas nas áreas de influência do empreendimento;
- ✓ Disponibilizar conhecimento ambiental gerado através da atuação na região para a população do entorno;
- ✓ Incentivar as práticas sustentáveis;
- ✓ Ressaltar a importância da preservação do meio ambiente;
- ✓ Auxiliar na execução ambientalmente correta das obras civis da MGH.

A educação ambiental tanto na obra, escolas e residentes da AID, poderá ser um instrumento de melhoria da qualidade de vida, através da construção de cidadãos conscientes de sua participação na conservação ambiental, e por isso ela é considerada fundamental nos aspectos de sensibilização e percepção para adoção de uma postura sustentável.

9. ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada apresentada neste documento visa agregar as informações que foram consolidadas no diagnóstico ambiental elaborado para os três meios (físico, biótico e socioeconômico) e, com base nos impactos levantados, proceder com a avaliação que deve permitir assegurar a viabilidade ambiental do empreendimento.

A MGH Camilotti, de forma geral, apresenta baixo potencial de impactos ambientais quando analisada isoladamente, tendo em vista que a MGH não irá formar reservatório, com isso a área diretamente afetada é pequena, sua instalação não implica em remoção de população, e a propriedade afetada pertence ao empreendedor.

O avanço da agricultura, pecuária, silvicultura, moradias e a retirada de madeira das áreas de preservação permanente e dos fragmentos de vegetação nativa, afetam a fauna e a flora que necessitam de ambientes mais preservados para sua sobrevivência. A aplicação de defensivos agrícolas, descarte de resíduos e o despejo de efluentes sem tratamento no solo e nos rios,

prejudica a qualidade da água superficial e subterrâneas, afetando a fauna tanto terrestre como aquática e moradores ribeirinhos que utilizam a água das nascentes para uso próprio e dessentenção de seus animais.

Na região onde será instalada a MGH Camilotti, existe algumas interferências no meio físico e biótico que faz com que a construção da usina, seja um impacto de baixa magnitude quando comparado a real situação do local. Uma das perturbações existentes na área são a pequena faixa de preservação permanente que a área diretamente afetada apresenta, áreas de reflorestamento de espécies exóticas, essas interferências trazem distúrbios sobre a fauna silvestre e flora, com a diminuição da riqueza de espécies.

A ação antrópica é bem visível na região do empreendimento, sendo poucas áreas com grandes fragmentos florestais na região. Devido a ação antrópica relevante, a instalação do empreendimento não irá alterar muito a realidade das áreas, considerando o fato da supressão de vegetação ser considerada de pequena dimensão, uma área de 0,23 há, já bastante alterada em relação as suas condições originais.

Os possíveis impactos gerados com a instalação da MGH, não configuram em comprometimento dos ecossistemas da região, além disso, é importante mencionar a importância da instalação da MGH, sob a elevação na oferta de energia elétrica.

Em relação ao meio físico, haverá a alteração da dinâmica do rio, pois parte da água será desviada para o emboque da MGH.

Em termos geológicos, o prognóstico demonstrou ocorrer alterações pouco significativas relacionadas à dinâmica natural do relevo que pode implicar em sinergia com outros impactos avaliados como alteração da quantidade de água subterrânea, instabilidade de taludes marginais. No entanto, a MGH a ser instalada possui em suas margens áreas com algum grau de descaracterização, antropizadas, em virtude da supressão, há riscos de processo erosivo, além da compactação e a remoção do horizonte do solo, geração de ruídos e alteração da qualidade do ar, porém tais situações são provisórias, mantidas enquanto ocorrer a construção do empreendimento.

Assim, os níveis estimados de emissão de poluentes atmosféricos e ruídos tendem a ser baixos, e não são identificados efeitos potencializadores. Dessa forma, estima-se que tais impactos não irão afetar de maneira significativa o conforto dos moradores da região.

Com relação as alterações que vão ocorrer no meio biótico, com a implantação do empreendimento, podemos destacar alguns impactos importantes como a fragmentação de habitats, a perda de conexão entre fragmentos e consequentemente a perda de áreas por diminuição de cobertura vegetal nativa. Ao ser suprimida a vegetação temos a perda desses habitats e a fauna propriamente dita será afugentada da região por barulho e perturbações sonoras, mais os impactos sobre a fauna e a flora em geral será pequena, haja vista o que a área já se encontra degradada e pela área a ser diretamente afetada pelo empreendimento apresentar pequenas dimensões. Com relação a fauna pode-se considerar um impacto direto, a interferência na migração e procriação da ictiofauna, que acaba encontrando barreiras para ultrapassar entre os empreendimentos ao longo do rio, afetando o ciclo reprodutivo e a perpetuação das espécies. Outro efeito está relacionado às condições físico/químico da água como, por exemplo, a mudança de temperatura, de oxigenação e da ciclagem de nutrientes, que acabam afetando os organismos com flexibilidade limitada a essas alterações.

Os principais pontos que podemos destacar sobre o meio socioeconômico, é que com a instalação do empreendimento, vai ocorrer um aumento da economia regional, uma vez que o empreendimento contribui diretamente para a geração de empregos e renda regionais, além de benefícios indiretos relacionados à geração de impostos.

O principal impacto positivo durante a fase de instalação refere-se à geração de tributos, que fomentará a arrecadação do município, demandando ainda serviços em nível regional. O município de Clevelândia, no entorno imediato da AID, poderá ser beneficiado pela implantação do empreendimento, sobretudo com a oferta de serviços e comércio. O impacto sobre as áreas produtivas em propriedades da ADA é pouco significativo, limitando-se a propriedade do próprio empreendedor.

No entanto, a construção do empreendimento não demandará a realocação de infraestruturas residenciais e da malha viária local. Contudo, a presença de acessos e estradas no entorno do empreendimento podem potencializar o aumento de risco de atropelamento da fauna silvestre por conta do aumento do fluxo de veículos, além de facilitarem o acesso às áreas florestais que são utilizadas como refúgio biológico das espécies, podendo aumentar tanto a caça como a pesca predatória nessas regiões.

As áreas que serão necessárias para implantação da MGH são áreas pertencentes a CAMILOTTI EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S/A. Não sendo identificados

comunidades tradicionais ou patrimônio arqueológico em potencial que pudesse ser afetado pelo empreendimento.

Deste modo, com a implantação da MGH Camilotti, busca-se a geração de energia a partir de uma fonte considerada limpa e renovável e o desenvolvimento sustentável através das ações propostas.

10. CONCLUSÃO GERAL

Cada empreendimento na sua implantação causa perturbação local intensa e contribuí para a deterioração do ambiente regional. Esta situação decorre da falta de conhecimentos, vontade política e da sociedade, pois a legislação e a tecnologia existentes são suficientes para a mitigação destes impactos, tornando-os o menos degradante possível.

O uso adequado dos recursos naturais, com um bom planejamento ambiental, possibilita o desenvolvimento sustentável, bem com a redução de custos, tornando o empreendimento econômica e ambientalmente viável.

Considerando a crise energética, e a busca por fontes não renováveis, para suprir a demanda de energia, a viabilização de novos empreendimentos para geração de energia elétrica através de fontes renováveis, tem sido amplamente discutida na esfera federal e estadual. Dessa forma, o incentivo ao aumento da capacidade de geração de energia através de novos empreendimentos como MGH's e CGH'S, tem aumentado nos últimos anos, visto que esses empreendimentos geram impactos ambientais menores.

A fim de subsidiar a análise da viabilidade ambiental deste aproveitamento realizou-se o diagnóstico da situação atual da região de inserção do projeto, bem como a avaliação do prognóstico ambiental com a presença da MGH segregado por meio. O prognóstico foi estabelecido com avaliação de impactos ambientais previstos, positivos e negativos, para o empreendimento e, posterior análise integrada das informações obtidas levantadas segundo às especificidades do projeto proposto.

Todas as estruturas da MGH serão implantadas no município de Clevelândia PR. Ressalta-se ainda que a MGH Camilotti é um empreendimento de pequeno porte em que está prevista pequena interferência em ambiente parcialmente antropizado e que, apesar disso trará benefícios à região. Além disso, o empreendimento não intercepta áreas protegidas, não haverá interferência em comunidades tradicionais, quilombolas, indígenas ou assentamentos no entorno ou que possam ser impactadas.

No que se descreve dos impactos socioambientais decorrentes da implantação da MGH Camilotti, de acordo com o atual estudo, o empreendimento é considerado de baixo impacto socioambiental.

Ainda que tenham sido identificados impactos socioambientais que demandam esforços de prevenção, mitigação e compensação, os benefícios associados ao empreendimento são efetivamente superiores aos impactos que serão, de fato, admitidos como negativos. Apesar das alterações dos ecossistemas afetados pelo empreendimento, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento e melhorias da qualidade ambiental da região afetada poderão reverter, em parte, através de diversas ações, os danos ambientais gerados.

O atual projeto apresenta algumas características que fazem da MGH Camilotti um empreendimento hidrelétrico de bom aproveitamento energético e baixo impacto, desde que sejam implantados todos os programas socioambientais apresentados no estudo, com o intuito de minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os impactos ambientais positivos, o empreendimento MGH Camilotti, a ser localizado no Rio do Banho, é ambientalmente viável.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional das Águas. Águas Subterrâneas. Disponível em <www.ana.gov.br/.../aguasSubterr/EstudoAguasSubterraneasANA22-08-02.doc>.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias, p. 199-206. in: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido Jr., F. C. Straube e A. L. Roos (eds.) Ornitologia e Conservação – Da Ciência às estratégias. Tubarão: Unisul, 2001.

ALMEIDA, W.R.F.; SOUZA, F.M. Análise Físico- Química da água do Rio Pardo no município de Cândido Sales – BA. FAINOR, Brasil 2019.

AURICCHIO, P. ; SALOMÃO, MG. (Orgs.), 2002: Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo.

ALVES-COSTA, C.P.; FONSECA, G.A.B. & CHRISTÓFARO, C. 2004. Variation in diet of the brown-nosed coati (Nasua nasua)in southeastern Brazil. Journal of Mammalogy, 85: 478-482

BAESSE, C. Q. Aves como biomonitoras da qualidade ambiental em fragmentos florestais do cerrado. Uberlândia. 2015.

BEGON, Michael. Ecological food production: a food production policy for Britain. Institute for Public Policy Research, 1990.

BARBOSA, Ruy dos Santos Junior. Levantamento da Mastofauna Terrestre de médio e grande porte com uso de armadilha fotográfica na área da reserva Betary - Iporanga (SP). PUCSP, 2011.
Disponível em: http://ipbio.org.br/wp-content/uploads/levantamento_da_mastofauna.pdf

BRASIL. Lei Federal n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2005) Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília: Ministério da Saúde. 816 p.

BRASIL. Resolução CONAMA (Conselho Nacional do meio Ambiente). Resolução nº 357, de 29 de abril de 2005. Dispões sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de e efluentes, e das outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA n.° 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, e dá outras providências. Publicação D.O.U. n.º 053, de 18 de Março de 2005, pág. 58-63.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo. Índice de Qualidade da Água. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp.

CETESB/ANA; Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CONAMA; RESOLUÇÃO CONAMA N° 357 DE 17/03/2005. 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, e dá outras providências. Brasília, 17 mar. 2005.

CONAMA, Resolução nº 004/1994 – Ministério do Meio Ambiente.

COLE, F.R. & D.E. WILSON. 1996. Mammalian diversity and natural history, p. 9-39. *In*: D.E. WILSON; F.R.COLE; J.D. NICHOLS; R. RUDRAN & M.S. FOSTER (Eds). Measuring and monitoring biological diversity. Standardmethods for mamma ls. Washington, Smithsonian Institution Press, 409.

CHEREM J.J. et al; Lista dos Mamíferos do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil 2004

CHEREM, Jorge J. et.al; Fisiografia, flora e fauna do Rio Irani. Florianópolis: ETS, 2012.

DIAS, Tatiana S. Clarice B. Fialho. Biologia Alimentar de Quatro Espécies simpátricas de Cheirodontinae (Characiformes, Characidae) do Rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte. Série Zoologia, 2009. Acesso em 04/05/2020. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-47212009000300003.

Diretrizes para estudos e projetos para Pequenas Centrais Hidrelétricas. ELETROBRAS. Janeiro de 2000, p. 458.

ELETROBRÁS - Guia para cálculo de cheia de projeto de vertedores. ME/ELETROBRÁS. Rio de Janeiro, março/1987. 2000

EMBRAPA, Solos do Estado de Santa Catarina. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 2004

EPAGRI CIRAM. Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2001<disponível em: http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=708&Itemid=483> acesso em: 10 de jan. 2019.

ESTEVES, F. de A. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1988. 575 p.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 1998. 601p.

ESTEVES,F.A.; BARBOSA, F.A.R. Eutrofização Artificial: a doença dos lagos. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.5, n.27, p. 56-61, 1986.

FACHINI, Jean D. et.al; 2013. Estudos de fauna do oeste de Santa Catarina: Microrregiões de Joaçaba e Chapecó. Diversidade de mamíferos não voadores em zona de transição de mata nativa e monocultura de *Pinus elliitti* no município de Capinzal, SC. Campos Novos, 2013.

FARIAS, Maria Sallydelandia Sobral de. Monitoramento da qualidade da água na bacia Hidrográfica do Rio Cabelo. 2006. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/copeag/teses2006/tese%20sally.pdf>.

FUZINATTO, C.F. Avaliação da qualidade da água de rios localizados na ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o Índice de qualidade de água. UFSC, Florianópolis, 2009.

GALINDO-LEAL, C; BUNNELL, F. Ecossystem Management: Implications and opportunities of a new paradigm. The Forestry Chronicle 1995

GARDENER, M.R.; BUSTAMANTE, R.O.; HERRERA, I., DURIGAN, G.; PIVELLO, V.R.; MORO, M.F.; STOLL, A.; LANGDON, B.; BARUCH, Z.; RICO, A.; ARREDONDO-NUÑEZ, A. & FLORES, S. 2012. Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda (in press. DOI: 10.1080/17550874.2011.604800). Plant Ecology & Diversity.

GEOCONCENIÇÃO. Santa Catarina/Clima. <disponível em: http://geoconceicao.blogspot.com/2012/05/santa-catarina-clima.html> Acesso em 10 de jan. 2019.

GONSALES, Elaine Maria Lucas. Diversidade e Conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Instituto de Biociências, departamento de Ecologia - São Paulo 2008,202pp. Disponível em < file:///C:/Users/Biologia/Downloads/elaine_lucas%20(7).pdf >.

GONÇALVES, Maria Eliana Carvalho; PORTO, Tatiane. Conservação de Serpentes nos Biomas Brasileiros. Zoologia, Bioikos, Campinas 2016.Acesso em 12/2023. Disponível em: https://periodicos.puc-campinas.edu.br/bioikos/article/view/3533.

GOODWIN, KL, 1996. Cyanobacterias da represa GRUPO DE RECURSOS HÍDRICOS-UFBA.,2002. Projeto Enquadramento de Rio Intermitente, Caso de Estudo Bacia do rio Salitre. Cartilha de Capacitação de Agentes Ambientais. Escola Politécnica, UFBA.Salvador, BA

HADDAD et, al. 2013. Anfíbios da Mata Atlântica.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Temperatura Média Anual. 2018, <disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=anomaliaTempMediaAnual> Acesso em: 10 de jan. 2019.

Instituto do Meio Ambiente – IMA. GeoSeuc. <disponível em: http://geoseuc.fatma.sc.gov.br/#/> Acesso em 10 de janeiro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Cidades. https://cidades.ibge.gov.br/

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Vegetação 1992. https://www.ibge.gov.br/

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Geologia. https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia.html

KAMPFERT, Lucas Emilio Perin.Chave de identificação para Characidae (Characiformes) da área de relevante interesse ecológico Santa Helena e Rio São Francisco falso, PR, Brasil. UTFPR, curso Ciências Biológicas. Santa Helena, 2021. Acesso em: 10/2023. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27035.

KANNO, Bruno Issamu, Levantamento da mastofauna terrestre de médio e grande porte em remanescentes florestais na microbacia córrego da Cascata- Botucatu, SP. 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/119513/kanno_bi_tcc_botib.pdf?sequence=1&isAllowed=y

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI JÚNIOR, P.; CASTILHO, J. G.; OLIVEIRA, R. N.; MACEDO, C. I.; FERREIRA, K. C. S.; ACHKAR, S. M.; Reservatórios silvestres do vírus da raiva: um desafio para a saúde pública, Instituto Pasteur – IP; Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD; Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – SES-SP, Abril. 2007. Disponível em < http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa40_raiva.htm > Acesso 10.dez.2023.

LIMA, Luciano Moreira. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Lista das Espécies de Répteis da Região do Parque Estadual da Cabeça do Cachorro e Municípios de Entorno, Com Referências Sobre Ambientes de Ocorrência, Substratos Utilizados, Status e Conservação. IAT – PR. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/pe_cabeca_cachorro_anexo_304_lista_repteis.pdf

LOVETTE, I.J., FITZPATRICK, J.W. 2016. Handbook of Bird Biology. The Cornell Lab of Ornithology. Wiley. Cornell. 733p.

MARTINS, E.G.; BONATO, V.; PINHEIRO, H.P. & DOS REIS, S.F. 2006. Diet of the gracile mouse opossum (Gracilinanus microtarsus) (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado: patterns of food consumption and intrapopulation variation. Journal of Zoology, 269: 21-28.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; CEPEL. Manual de Inventário hidroelétrico de Bacias Hidrográficas. Rio de Janeiro, ed. 2007. p. 686.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M. de A. O clima no trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Revista do Departamento de Geociências – GEOSUL, Florianópolis: Editora da UFSC, n. 19/20, p. 116 – 133, 1º e 2º semestre de 2001.

Município de Lajeado Grande - https://www.lajeadogrande.sc.gov.br/
MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. BUCKUP, P. A.; (eds.), Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2007.

Mundo Educação: Fontes de Energia. Postado por Rodolfo F. Alves Pena, 2019. Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontes-energia-brasil.htm

NAVA, A. F. D. Espécies sentinelas para a Mata Atlântica: as conseqüências epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. 2008. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/SBD) São Paulo.

OENEMA, O.; ROEST, WJ, 1998; As perdas de nitrogênio e fósforo da agricultura paraáguas superficiais; Os efeitos das políticas e medidas na Holanda. Ciência da Águae Tecnólogo .37 (2):19-30, IAWQ.

ORR, R. T. 1986. Biologia dos Vertebrados. 5. ed. Livraria Roca, São Paulo, cap. 11.

PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; GONÇALVES, André Rodrigues; et all. Atlas Brasileiro de Energia Solar. São José dos Campos. 2017. INEP. Ed. 2.p.80.

Portal Educação – Bufonidae. Postado por Ricardo Fabiano Tavares, 2013. Disponível em: https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/bufonidae-o-genero-rhinella/47351

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO; I.P. LIMA (Eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina: UEL, 2006. 437 p.

RICARD, M. 1969. The mistery of animal migration. Editora Paladin, London, 205p.

Ricklefs, R.E. 1996. A economia da natureza. 3.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.405-407.

ROSÁRIO, Lenir Alda do. As aves em Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA, 1996. 326 p.

SÃO PAULO. CETESB. (comp.). A Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea. São Paulo: Cetesb, 2021.

SEBRAE, Municípios. Campo Erê em números, 2013. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SC/Anexos/campo_ere.pdf

SEBRAE, Municípios. Palma Sola em números, 2010. Disponível em: http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Palma-Sola.pdf

SERRANO, I. O anilhamento como ferramenta para o estudo de aves migratórias. In: Primer Taller para la conservación de aves playeras miratorias en arroceras del Cono Sur. Wetlands Internacional. Buenos Aires, Argentina. 2008.

SILVA, Irene Marques da. Fauna Diptera basais de sub-bosque de um fragmento florestal. Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/37897/1/Irene.pdf

SILVA, J.M.C. da.; CASTELETI, C.H.M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C. CÂMARA, I. DE G. (Eds.) Mata Atlântica Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional. Belo Horizonte, p.43-59, 2005.

SOARES, Weslley Luan. Fauna Urbana: Répteis, Anfíbios e Mamíferos sinantrópicos no campus I da Udesc – Florianópolis/SC. Disponível em:

https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000048/0000485a.pdf

Stotz, D. F. J. W., Fitzpatrick, T., Parker, I., Moskovits, D. K. (1996) Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press.Google Scholar

STOTZ D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III T.A. & MOSKOVITS D.K. 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. The University of Chicago Press, Chicago. 502 p.

TIMM, R. M. 1989. Migration and molt patterns of red bats, Lasiurus borealis (Chiroptera:Vespertilionidae), in Illinois. Chicago Academy of Sciences.

Toda Matéria – Animais Herbívoros. Postado por Lana Magalhães, 2017. Disponível em: https://www.todamateria.com.br/animais-herbivoros/.

TOLEDO, A. P.; TALARICO, M; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. A Aplicação de Modelos Simplificados para a Avaliação do Processo da Eutrofização em Lagos e Reservatórios Tropicais; Anais do XIX Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental – AIDIS, Santiago do Chile, 1984.

TUNDISI, J G et al. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo. Limnologia e Manejo de Barragens. Tradução . São Carlos: Eesc, 1988. . . Acesso em: 07 dez. 2023.

VIEIRA, J.M.P.; PINHO, J.L.S.; DUARTE, A.A.L.S., 1998; Eutrophication vulnerability analysis: a case study. Water Scienc and Thechynolog.37(3): 121-128, IAWQ. VOLLENWEIDER,R.A.,1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem . Inst. Ital. Idrobiol. Bott. Marco de Marchi, 33: 53-83.

ZALÁN, P.V.; WOLF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T. & ZANOTTO, O.A. 1990. Bacia do Paraná. In: RAJA GABAGLIA, G.P. & MILANI, E.J. (Coords.). Origem e evolução de bacias sedimentares. Bol. Técn. PETROBRÁS, P. 135-152.

ZANIBONI FILHO, E.; MEURER. S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A. P. O. Catálogo ilustrado de peixes do Alto Rio Uruguai. Florianópolis: UFSC, 2008. 128 p.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. Biológico. São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-234, jul/dez. 2002.