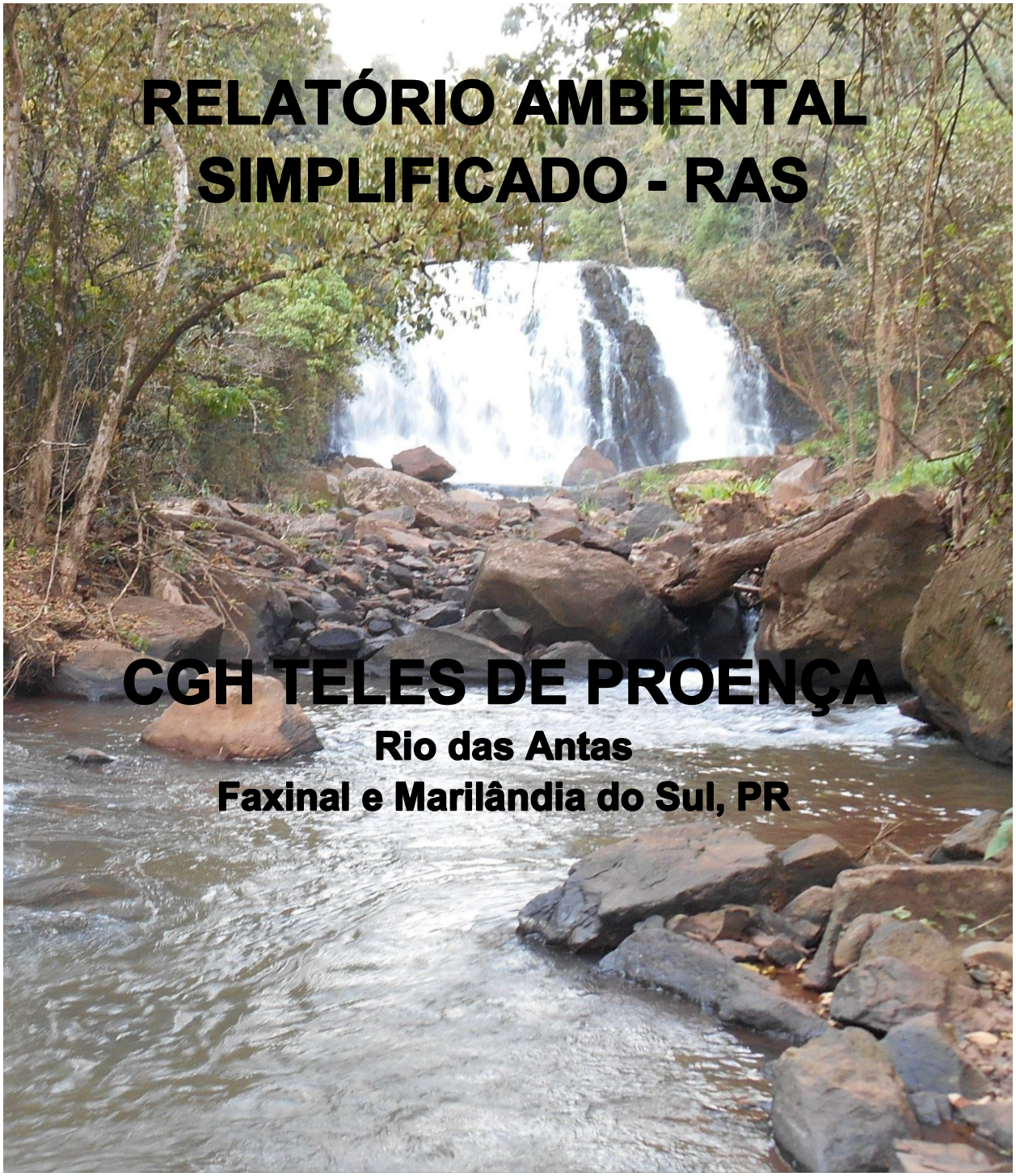


RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

CGH TELES DE PROENÇA

Rio das Antas

Faxinal e Marilândia do Sul, PR

Maringá, maio de 2018

Iguassu Consultoria Ambiental Ltda.
Rua Tocantins, 2064. 85501-272. Pato Branco, PR.
(46) 99911-1107 – iguassuambiental@gmail.com

IGUASSU consultoria ambiental

SUMÁRIO

Pag.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 1
1.1. Identificação do empreendedor 1
1.2. Identificação da empresa responsável pelo estudo ambiental . 1
1.3. Dados da área, localização e itinerário 2

2. INTRODUÇÃO 4

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 5

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO 8

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPRRENDIMENTO 12
5.1. Área Diretamente Afetada (ADA) 12
5.2. Área de Influência Direta (AID) 12
5.3. Área de Influência Indireta (AII) 13
5.4. Áreas dos imóveis afetadas pelo empreendimento 17

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 19
6.1. Meio Físico 19
6.1.1 Recursos Hídricos 19
A. Metodologia 19
B. Inserção Hidrográfica 20
C. Aspectos dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica 21
Qualidade da Água – Potencial Contaminante 21
Qualidade da Água – IQA 22
D. Áreas Inundáveis 23
E. Hidrologia 25

F. Relatório Fotográfico 27
6.1.2. Clima 29
A. Metodologia 29
B. Caracterização Regional 30
C. Caracterização Local 30
6.1.3 Geologia 33
A. Metodologia 33
B. Geologia Regional 33
C. Geologia Local 34
6.1.4 Geomorfologia e Relevo 35
A. Metodologia 35
B. Geomorfologia Regional 36
C. Geomorfologia Local 36
Planialtimetria 37
6.1.5 Pedologia 38
A. Metodologia 38
B. Pedologia Regional 38
C. Pedologia Local 39
D. Relatório Fotográfico da Pedologia Local 40
6.1.6 Uso do solo na Bacia a montante da CGH 43
A. Metodologia 43
B. Uso do solo na bacia (AID) 43
6.1.7 Declividade da Bacia (All) 47

6.2 Meio Biótico 50
6.2.1 Flora 50
6.2.1.1 Apresentação 50
6.2.1.2 Metodologia 51
6.2.1.3. Caracterização da Flora Regional 52
6.2.1.4 Resultados 55
6.2.1.5 Conclusão 63
6.2.1.5 Cálculo da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório 81

6.2.2 Fauna 84
6.2.2.1 Herpetofauna 84
6.2.2.1.1 Metodologia 85
6.2.2.1.2. Resultados e discussão 88
6.2.2.1.3 Conclusão 91
6.2.2.2 Mastofauna 103
6.2.2.2.1. Metodologia 104
6.2.2.2.2 Resultados 106
6.2.2.2.3. Discussão 109
6.2.2.3 Avifauna 113
6.2.2.3.1. Metodologia 115
6.2.2.3.2. Resultados 117
6.2.2.4 Ictiofauna 130
6.2.3 Áreas de Conservação 132

6.3 Meio Antrópico 133
6.3.1 Aspectos municipais 133
6.3.2. Aspectos locais 137

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 139
7.1. Identificação e Detalhamento dos Impactos Ambientais 139
Detalhamento dos impactos Ambientais identificados 145
7.2. Estudo e definição de Medidas Mitigadoras/Preventiva 161
7.3. Planos de Monitoramento e Acompanhamento 162
7.4. Resumo do Prognóstico Ambiental 163

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS 170

9. CONCLUSÕES 171

10. LITERATURA CONSULTADA 173

APÊNDICES 184

Lista de Figuras

Figura 1.01. Localização da CGH Teles de Proença 03
Figura 4.01. Alternativa selecionada (menor impacto) 10
Figura 5.01. ADA – Área Diretamente Afetada (canteiro de obras) 14
Figura 5.02. AID – Área de Influência Direta 15
Figura 5.03. AII – Área de Influência Indireta (bacia hidrográfica) 16
Figura 6.1.1.1 Bacia do Rio Ivaí 20
Figura 6.1.1.2 Uso do solo na Bacia do Rio Ivaí 22
Figura 6.1.1.3 Hidrografia da Bacia do Rio das Antas 24
Figura 6.1.1.4 Quedas d'água Rio Antas 25
Figura 6.1.1.6 Rio das Antas 27
Figura 6.1.1.7 Assoreamento de curso d'água por detritos sedimentares 27
Figura 6.1.1.8 Assoreamento de curso d'água por detritos sedimentares 28
Figura 6.1.1.9 Afluente do Rio das Antas 28
Figura 6.1.1.10 Afluente do Rio das Antas 29
Figura 6.1.4.1 Relevo levemente ondulado na Subunidade Planalto de Apucarana 37
Figura 6.1.4.2 Vale em V na bacia 38
Figura 6.1.5.1 Solo raso (horizontes C e D) em talude de estrada (Cambissolo latossólico) 40
Figura 6.1.5.2 Latossolo Vermelho profundo em corte de talude (sulcos de erosão) 41
Figura 6.1.5.3 Afloramento de rocha sedimentar (Neossolos litólicos) 42
Figura 6.1.6.1 Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Antas (AID) 44
Figura 6.2.1.1. Localização da área de estudo (Flora) 50
Figura 6.2.1.2. Distribuição da vegetação do estado do Paraná e a região de transição da Floresta na região do empreendimento 53
Figura 6.2.1.3. Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista 55
Figura 6.2.1.4. Uso do solo da área na área inventariada 56
Figura 6.2.1.5. Exemplos de áreas em estágio inicial de sucessão ecológica.. 57

Figura 6. 2.1.6. Visão do açude existente, a montante do reservatório 58

Figura 6.2.1.7. Área indicada como em estágio intermediário de sucessão ecológica 59

Figura 6.2.1.8. Classificação da vegetação nativa existente 60

Figura 6.2.1.9. Delimitação da faixa ciliar mínima (APP ou FMAP) do entorno do reservatório 83

Figura 6.2.2.1.1. Localização dos oito locais de amostragem (herpetofauna) . 85

Figura 6.2.2.1.2. Ambiente amostrado no interior de Floresta 86

Figura 6.2.2.1.3. Ambiente amostrado em borda da Floresta. 86

Figura 6.2.2.1.4. Ambiente amostrado em área aberta com mata ciliar nos arredores. 87

Figura 6.2.2.1.5. Ambiente amostrado em área aberta. 87

Figuras 6.2.2.1.4. Figuras Herpetofauna 92

Figura 6.2.2.2.1. Pontos amostrados no estudo da Mastofauna. 105

Figuras 6.2.2.2.1. Fotos Mastofauna 110

Figura 6.2.2.3.2. Pontos amostrais e trajetos percorridos para amostragens da Avifauna 115

Figura 6.2.2.3.3. Indivíduo de Jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*) 117

Figuras 6.2.2.3.4 - Figuras Avifauna 124

Lista de Tabelas

Tabela 5.01 Áreas dos imóveis atingidas pelo empreendimento 18

Tabela 6.1.1.1 Vazões máximas estimadas pelo TR (Distribuição de Gumbel) 26

Tabela 6.1.1.2 Vazões máximas estimadas pelo TR (Distribuição de Log Pearson III) 26

Tabela 6.1.6.1 – Uso do solo na Bacia Hidrográfica com diferenciação de estágios dos remanescentes florestais 43

Tabela 6.1.6.2 – Síntese do uso do solo 45

Tabela 6.2.1.1. Lista das 14 parcelas, com área de 200 m² cada, realizadas no interior dos fragmentos de vegetação nativa na região de alagamento, indicando a média de DAP, média de altura, total de volume de tora e de volume total de madeira, a estimativa destes volumes para uma área de um hectare e seu estágio sucessional correspondente. 61

Tabela 6.2.1.2. Listagem com todas as espécies encontradas nas parcelas do inventário, indicando sua família botânica, nome popular e científico, o número de indivíduos de cada uma delas (N) volume de tora e total correspondente e sua origem, se nativa ou exótica 61

Tabela 6.2.1.4 Estimativa de volumes de produtos florestais na área da ADA 63

Tabela 6.2.1.5 Apêndice - Tabelas dos resultados das amostras (parcelas) ... 64

Tabela 6.2.2.1.1. Lista de Espécies por famílias de Anfíbios registrados nas áreas da CGH Teles de Proença. 89

Tabela 6.2.2.1.2. Lista de Espécies por famílias de répteis registrados nas áreas da CGH Teles de Proença 90

Tabela 6.2.2.2.1. Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no percurso da LT Andirá- Cambará; respectivamente ordem, família e espécie; nomes populares; tipo de registro; e, status de conservação no estado do Paraná e do Brasil. 107

Tabela 6.2.2.3.2. Espécies registradas durante o estudo (avifauna ameaçadas, quase ameaçadas e endêmicas). 119

Tabela 6.2.2.4.1. Lista as espécies observadas e informadas. 130

Tabela 6.3.1.1 Tamanho médio dos imóveis rurais (IBGE, 2006) 136

Tabela 7.1.1 Impactos relevantes identificados 140

Tabela 7.3.1 Matriz dos Impactos Ambientais 165

Tabela 7.4. Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental 166

Lista de Gráficos

Gráfico 6.1.2.1 - Temperaturas médias da estação Mauá da Serra. 1979 a 1991 31

Figura 6.1.2.2 - Precipitações médias registradas na estação Mauá da Serra-PR - 1979 a 1991. 32

Figura 6.1.2.3 – Média da umidade relativa do ar registrada na estação Cambará - 1957 a 2010 33

Gráfico 6.1.6.1 - Uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID) 45

Gráfico 6.1.6.2 - Uso e cobertura do solo nas APPs da Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID) 46

Gráfico 6.1.7.1 – Classes de declividade na Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID) 48

Gráfico 6.2.2.3.1. Gráfico demonstrando o número de espécies por ponto amostral da avifauna. 118

Gráfico 6.2.2.3.2. Gráfico demonstrando o número de espécies de aves Florestais por ponto 119

Gráfico 6.3.1.1 – População de Faxinal, Marilândia do Sul e do Paraná 133

Gráfico 6.3.1.2. - População economicamente ativa 133

Gráfico 6.3.1.3 – Saldo dos empregos formais 134

Gráfico 6.3.1.4 – Rendimentos (produtividade) da cultura de milho nos municípios de Faxinal, Marilândia do Sul e Estado do Paraná . 135

Gráfico 6.3.1.5 – rendimentos (produtividade) da cultura de soja nos municípios de Faxinal, Marilândia do Sul e Estado do Paraná 136

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

Tucuruí Participações Ltda - ME
CNPJ n.º 23.285.394/0001-77
Avenida Advogado Horacio Raccanello Filho, 6326 Sl J Sala 2.13
Zona 7 – 87.020-085 – Maringá – PR
Fone: (44) 3227-9020
Responsável Legal: Eng. Civil Aldebaran da Cunha Naumann
aldebarannaumann@hotmail.com – Fone: (44) 99905-0802

1.2. Identificação da empresa responsável pelo estudo ambiental

Iguassu Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ n.° 09.477.631/0001-70,
Rua Tocantins, n.º 2.064,
Centro – 85.501-272 – Pato Branco - PR

Eng. Agr., Dr., Ricardo Germano Kürten Ihlenfeld
CREA/PR 16.760-D – CTF/IBAMA 4995304
Coordenador geral e responsável técnico pelo estudo
ricardogki@gmail.com – Fone (46) 99911-1107

Nature Consultoria Ambiental Ltda
CNPJ n.° 17256743/0001-20
Av. Ponta Grossa, n.º 900,
Centro - Mauá da Serra - PR

Biólogo Renan Campos de Oliveira - Avifauna e Herpetofauna
CRBio: 66500/07-D
renanco85@yahoo.com.br

Biólogo Marcelo Okamura Arasaki - Mastofauna
CRBio: 50978/07D
marcelo.arasaki@gmail.com

Biólogo Eduardo Panachão - Flora
CRBio: 50390/07D
eduardoipanacao@gmail.com

Geógrafo Pedro Guglielmi Junior - Meio Físico e Sócio econômico
CREA - PR 125209 D
pedrogjr@seab.pr.gov.br

1.3. Dados da área, localização e itinerário

Localização:

- Bacia Hidrográfica do Rio das Antas, afluente do Rio Bom, Bacia do Rio Ivaí.
- Coordenadas: 22K 461018.00, 7361012.00, Alt. 578,5 m.
- Municípios de Faxinal e Marilândia do Sul

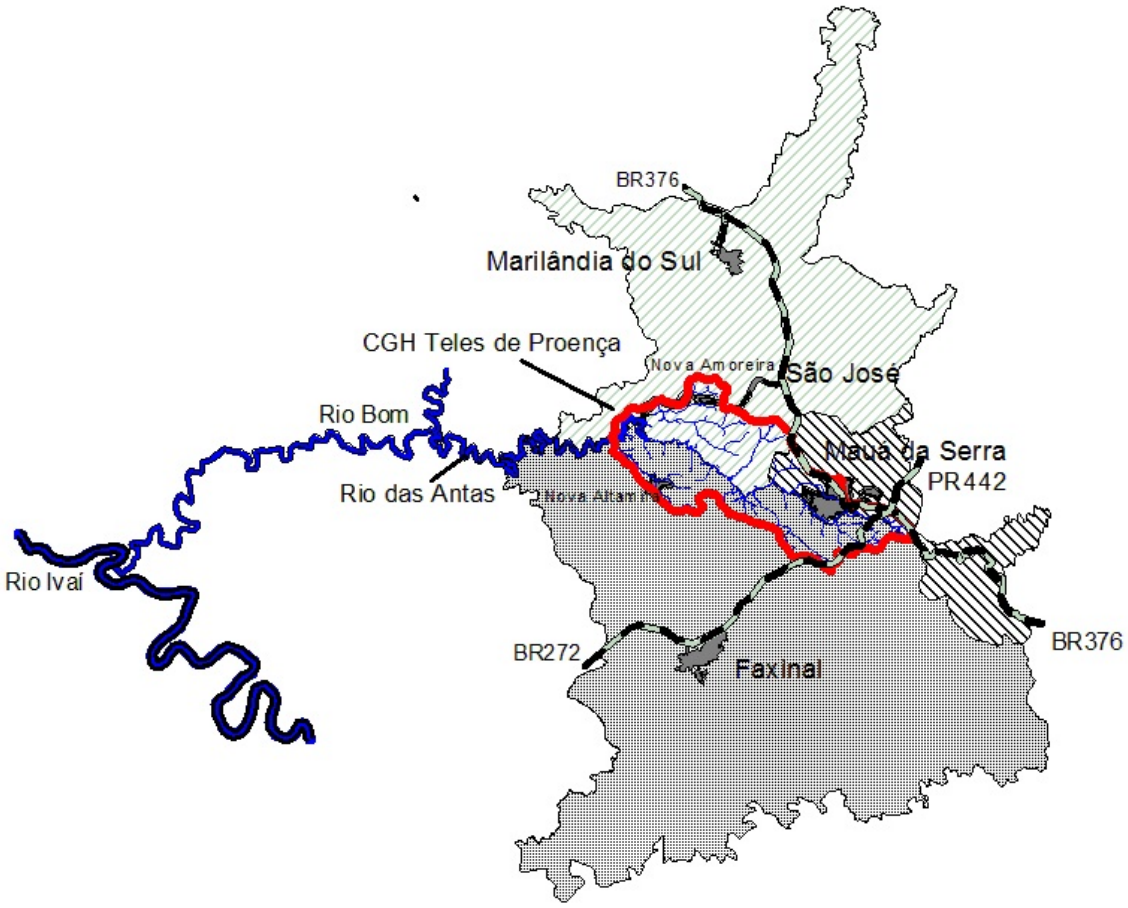


Figura 1.01. Localização da CGH Teles de Proença

Itinerário:

A partir de Mauá da Serra, segue 10,5 km através da BR 376 (rodovia do Café) até a localidade de São José, declinando à esquerda segue 300 m, declina à esquerda e segue por 280 m, declina à direita seguindo 380 m, declina à esquerda até 7,8 km (800 m após a localidade Nova Amoreira), declinando à esquerda segue 4,7 km no sentido sudoeste, sempre tomando à esquerda e acompanhando o vale do rio das Antas, até o Imóvel do Sr. Gentil Teles de Proença, onde encontra-se o reservatório da CGH.

2. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Ambiental Simplificado refere-se ao empreendimento CGH Teles de Proença e segue as determinações do "Termo de Referência para Licenciamento Ambiental para CGH E PCH – ATÉ 10MW".

Trata-se de empreendimento hidrelétrico de pequeno porte, com potência instalada de 2,5 MW e geração média anual esperada de 1,10 MWmed, localizado no Rio Antas, afluente do Rio Bom, bacia hidrográfica do rio Ivaí.

A análise ambiental contempla toda a bacia hidrográfica a montante do canal de fuga do empreendimento, de forma integrada. Segundo Tucci e Mendes (2006) *as etapas de procedimentos para o desenvolvimento da Avaliação Ambiental Integrada (AAI) são, no mínimo: (a) caracterização geral da bacia hidrográfica quanto aos principais ecossistemas; (b) caracterização dos impactos de acordo com sua espacialidade, ou seja, como se distribuem e afetam as populações naturais e o meio físico no ambiente terrestre, no ambiente aquático ou no meio socioeconômico; (c) identificação dos conflitos existentes na bacia hidrográfica; e (d) aplicação de técnicas de integração das informações obtidas.* Estas etapas estão contidas no RAS, informações necessárias para a construção do RDPA.

Dado o pequeno porte do empreendimento e a simplicidade da análise ambiental, o critério básico para a análise dos impactos ambientais é o uso de uma lista dos impactos potenciais de empreendimentos hidrelétricos, onde seleciona-se aqueles significativos para o presente caso.

Complementarmente, utilizamos o método DPSIR para análise das relações causa-efeito potenciais na bacia hidrográfica, conforme utilizado na AAI visando tanto a identificação e análise dos impactos ambientais e quanto a proposição dos programas ambientais (RDPA).

Conforme pode ser verificado neste Relatório, sumariamente os impactos ambientais significativos que ocorrem na fase de construção, tanto positivos (geração de empregos energia) e quanto negativos (supressão e substituição florestal), são temporários e grande parte deles reversíveis e compensáveis.

É importante destacar que os impactos são proporcionais ao porte do empreendimento. Assim, não faz sentido simular cenários ambientais e sócio-econômicos porque os impactos são reduzidos e não trarão mudanças nos diversos

aspectos e atividades da bacia, nem mesmo do ponto de vista dos recursos hídricos, já que esta usina é a fio d´água e caracteristicamente de uso não consumptivo da água. Potencialmente as atividades antrópicas da bacia podem causar impactos negativos ao reservatório e aos equipamentos de geração, não o contrário.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

- Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986 - dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.

- Resolução CONAMA 06, de 16 de setembro de 1987 - dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.

- Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997 - regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

- Resolução CONAMA 10, de 01 de outubro de 1993 – estabelece os parâmetros básicos para a análise dos estágios de sucessão da mata atlântica.

- Resolução ANEEL 673, de 04 de agosto de 2015 - Estabelece os requisitos e procedimentos para a obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamento de potencial hidráulico com características de Pequena Central Hidrelétrica – PCH.

- 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 302, de 20 de março de 2002 - dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

- Resolução CONAMA 303, de 20 de março de 2002 - dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

- Lei Estadual 10.233, de 28 de dezembro de 1992 - Institui a Taxa Ambiental e adota outras providências.

- Lei Estadual 15.431, 15 de Janeiro de 2007 - Altera o art. 4º da Lei nº 10.233, de 28.12.92. (Institui a Taxa Ambiental).

- Resolução CEMA 65, de 01 de julho de 2008 - dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

- Resolução Conjunta SEMA / IAP 02, de 17 de março de 2010 (REVOGADA) - estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração e transmissão de energia elétrica no Estado do Paraná.

- Resolução Conjunta SEMA / IAP 09, de 03 de novembro de 2010 - estabelece os procedimentos administrativos necessários para o licenciamento ambiental de unidades de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.

- Lei 3.924 de 26 de julho de 1961 – dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

- Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Politica Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

- Portaria IAP Nº 69 DE 28/04/2015 - 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 nº 261/MTB, de 18 de abril de 2018, trata da prevenção de acidentes na construção civil.

4. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

Os estudos realizados no Projeto Básico buscaram um circuito hidráulico otimizado, visando menor impacto ambiental e máxima geração de energia, viabilizando o investimento no empreendimento.

Entre as alternativas estudadas, algumas de maior geração mas de maiores impactos e de menor viabilidade de investimentos, concluiu-se que o arranjo de aproveitamento ótimo tem as características apresentadas no projeto.

O aproveitamento é do tipo em desvio, onde uma barragem vertedouro a fio d'água conduz as águas para um circuito adutor e casa de força na margem esquerda, aproveitando um meandro com pequeno desnível natural.

O circuito adutor é composto de tomada d'água, canal adutor, câmara de carga, conduto forçado e casa de força, explorando um desnível bruto de 75,00 m entre as elevações 675,00 m montante (NAM) e 600,00 m jusante (NAJ).

A casa de força está situada na margem esquerda do rio das Antas, no município de Faxinal (PR), onde os acessos estão já devidamente implantados, cabendo apenas melhorias.

A potência instalada sugerida para este aproveitamento modelado é de 2,50 MW, com engolimento nominal de 3,95 m³/s, que possibilita uma geração média anual esperada de 1,10 MWmed ou 9.638 MWh/ano

O critério de motorização adotado para este eixo, apoiado em uma análise de benefícios e custos incrementais, resultou em fator de capacidade 0,44 para a energia média, o que permite um bom aproveitamento do potencial, resultando em engolimento nominal acima do valor da vazão média de longo termo de 2,28 m³/s neste eixo.

O desenho do arranjo geral para a alternativa selecionada e concepção em desvio é mostrado na figura 02, a seguir.

O projeto definiu como número adequado a adoção de dois conjuntos hidrogeradores síncronos, através de turbinas tipo Francis rotor simples, eixo horizontal, sem mancal (em balanço), a qual resultou na melhor escolha custo-

benefício, bem como é o tipo de turbina mais indicado para este tipo de aproveitamento.

Quanto ao reservatório associado, a área alagada total resultou em 6,59 ha, dos quais 1,06 ha referem-se a calha natural do rio, resultando em uma área efetivamente alagada de 5,53 ha. *A faixa de 33,0 m da margem do alagamento reservada à área de preservação permanente foi calculada*[1] *em 8,4950 ha.* O volume total represado atinge $0,197x10^6$ m³. Como não há deplecionamento expressivo do reservatório o volume útil pode ser considerado nulo.

O reservatório ocorre em um vale já represado naturalmente, constituindo um ambiente lêntico de forma que a sua implantação não modificaria de forma agressiva o ambiente local.

Desde a fase de revisão dos estudos de inventário colocou-se como premissa no lançamento dos estudos de partição de quedas a não interferência entre aproveitamentos contíguos. Desta forma o projeto básico da CGH Teles de Proença, respeitando estas condicionantes, insere-se de modo sutil no ambiente local, contribuindo na geração de energia limpa e renovável para o sistema elétrico nacional.

[1] Através do método de DIAS, P. (2000), segundo a Portaria IAP Nº 69//2015.

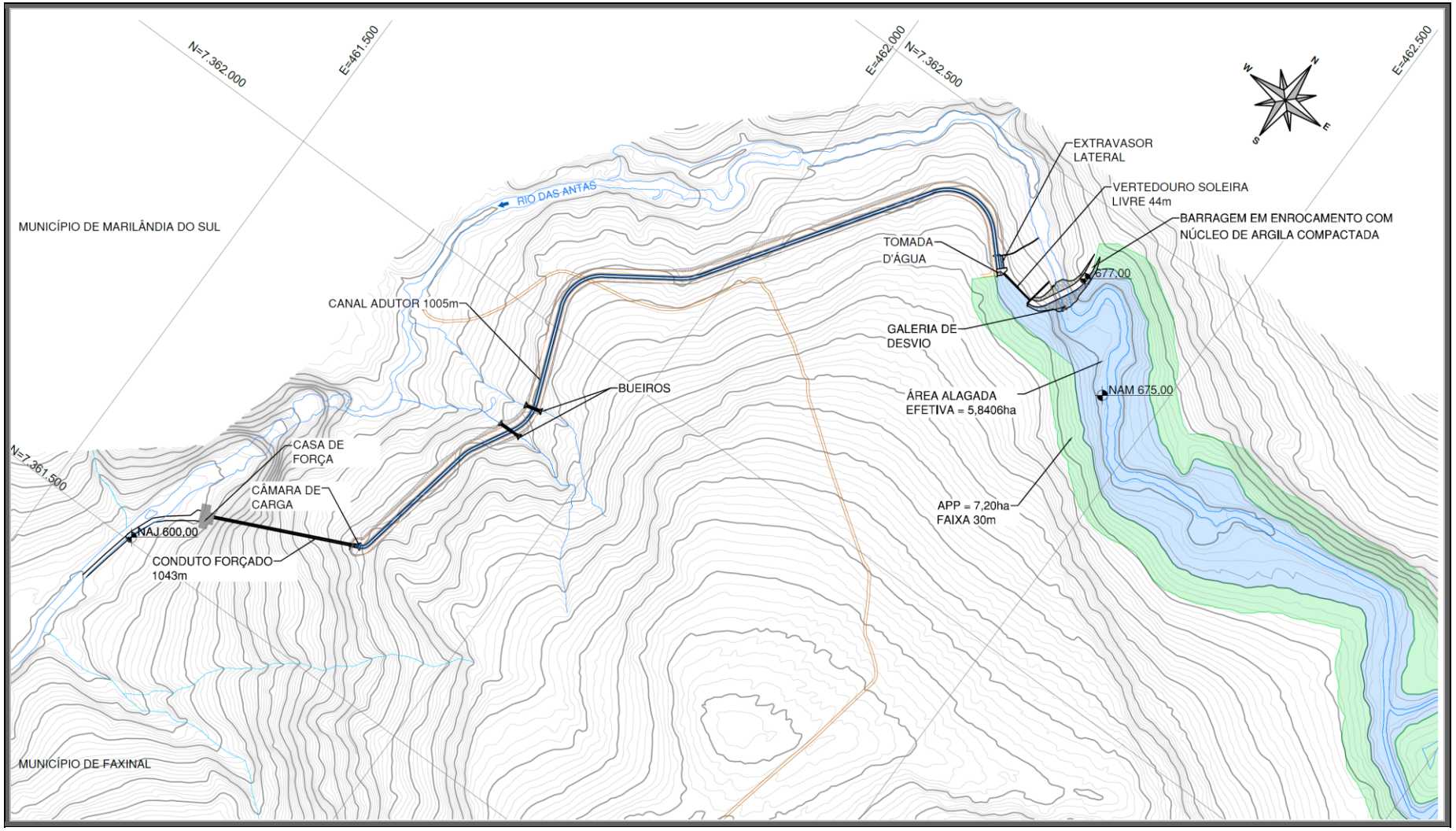


Figura 4.01. Alternativa selecionada (menor impacto)

Informações relevantes do projeto:

Rio e quilômetro a partir da foz .....Rio das Antas, 22 km
Município .....Marilândia do Sul - Margem direita
Município.....Faxinal - Margem esquerda
Sub-bacia / Bacia ..... 64 / 06
Estado..... Paraná
Estudo de inventário 48500.002651/2011-91
Área de drenagem. .....107,14 km^2
Vazão média de longo termo Qmlt..... 2,28 m^3/s
Vazão sanitária a ser permanentemente liberada (50% $Q_{7,10}$).....0,066 m³/s
Vazão Turbinada total .....3,25 m^3/s
Nível de água Máximo de montante NAMmáx (Tr 1000).....676,47m
Nível de água Normal de montante NAM.....675,00m
Nível de água Mínimo de montante NAMmin 675,00m
Depleção máxima do reservatório..... 0,0m
Volume útil associado.....0,000*10^6 m³
Volume morto.....0,197*10^6 m³
Volume total.....0,197*10^6 m³
Área total alagada ..... 6,59 ha
Área da calha natural do rio ..... 1,06 ha
Área efetivamente alagada ..... 5,53 ha
Área de preservação permanente (APP faixa de 3..... 7,21 ha
Nível de água normal de jusante NAJ.....600,00 m
Queda bruta média .....75,00 m
Perda de carga no circuito hidráulico ..... 1,87 m
Queda de projeto da turbina ou design head.....73,13 m
Potência instalada.....2,50 MW
Fator de capacidade p/ energia MLT..... 0,44
Energia média gerada.....1,10 MWmed
Energia média anual gerada.....9.638 MWmed/ano

5. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPRRENDIMENTO

5.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada possui 13,2425 ha e é restrita à área onde está prevista a implantação do canteiro das obras do empreendimento, compreendendo as áreas do reservatório, barramento, casa de força, acessos, canteiro de obras, acampamento (alojamento e oficina), áreas de empréstimo, bota-fora, estrada de acesso e entorno (*buffer*) destes equipamentos variando de 5 metros a 20 metros. (vide figura 04, demarcada em área sólida na cor amarelo claro).

Parte da parte das áreas do entorno serão recuperadas posteriormente à construção, deixando-se com vegetação rasteira faixas mínimas de 2 a 5 m no entorno dos equipamentos (inclusive do reservatório), visando a segurança e limpeza da usina.

5.2. Área de Influência Direta (AID)

A AID compreende à área necessária à implantação de obras/atividades, bem como aquelas que envolvem a infra-estrutura de operacionalização de testes, plantios, armazenamento, transporte, distribuição de produtos/insumos/água, além da área de administração, residência dos envolvidos no projeto e entorno. Abrange a área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócio-econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna).

Tendo em vista que as atividades afetarão, em maior ou menor grau, as atividades dos imóveis, define-se como AID os imóveis afetados pelas obras, inseridas na bacia (vide figura 05). A AID possui 337,6 ha.

5.3. Área de Influência Indireta (AII)

A AII compreende o conjunto ou parte dos municípios envolvidos, tendo-se como base a bacia hidrográfica abrangida.

Dado o porte do empreendimento, definiu-se como AII do empreendimento toda a área da bacia hidrográfica a montante do canal de fuga (ponto de controle), com área de 10.714,0 ha.

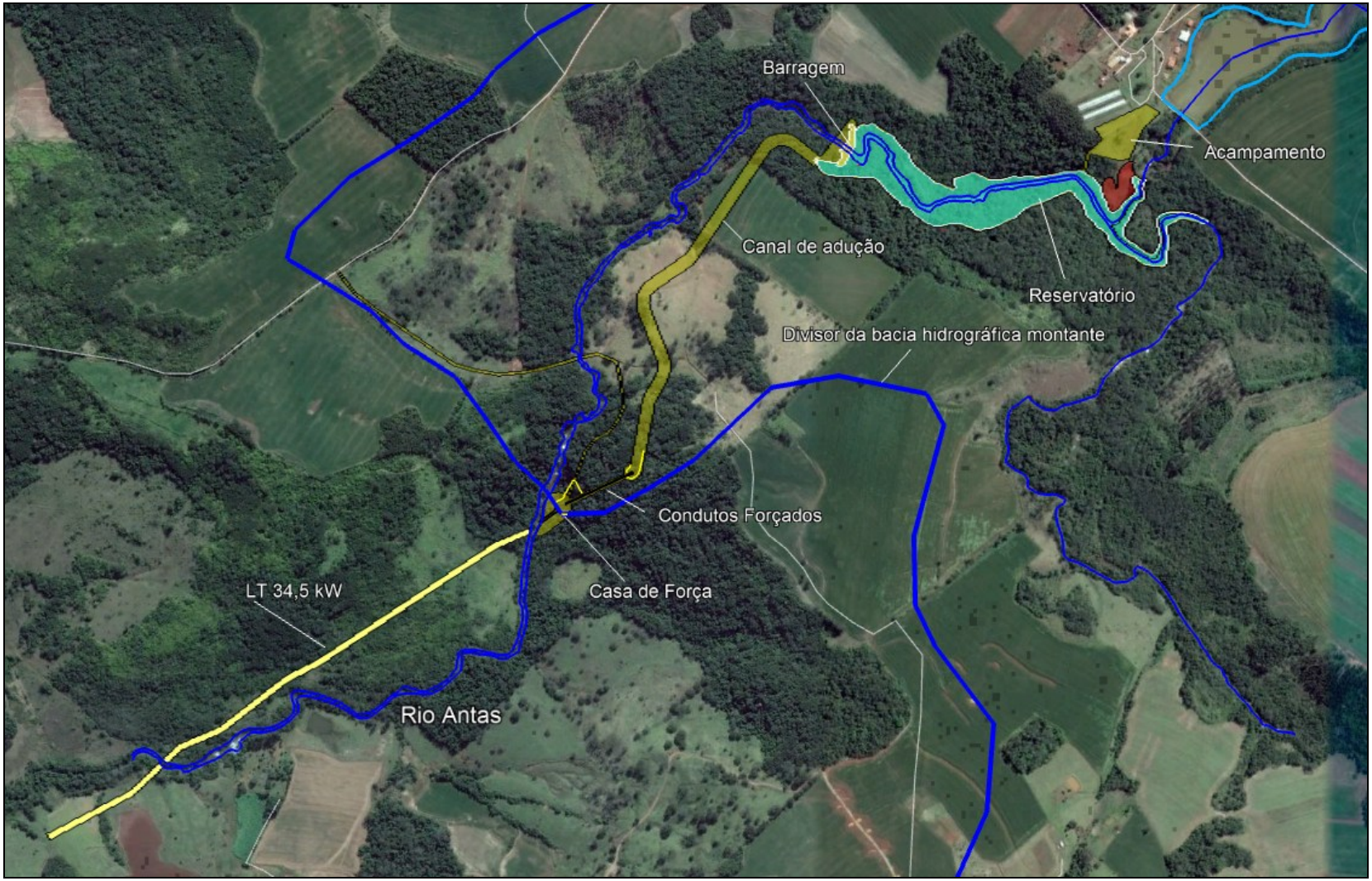


Figura 5.01. ADA – Área Diretamente Afetada (canteiro de obras - perímetro em amarelo sólido e reservatório - azul claro)

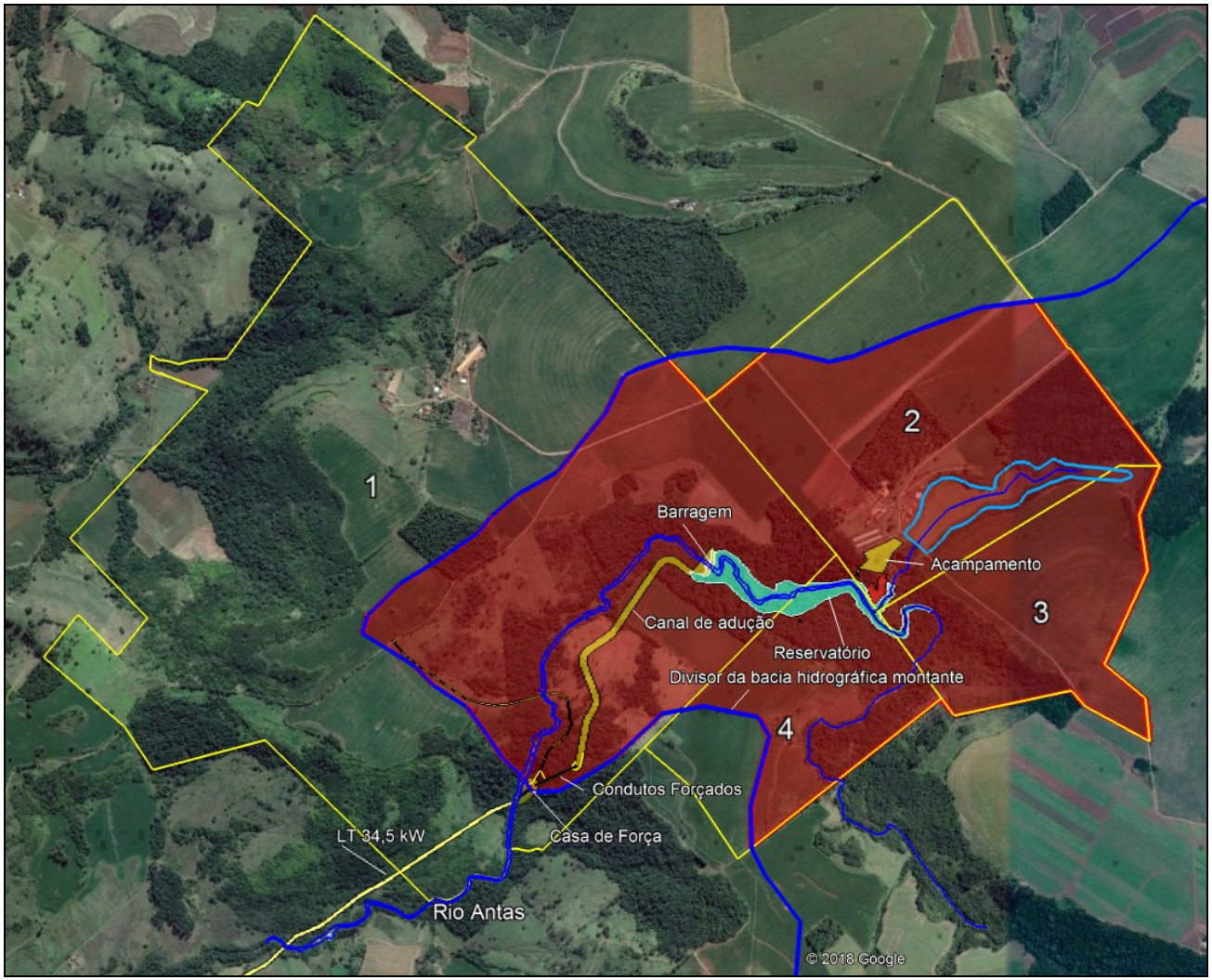


Figura 5.02. AID – Área de Influência Direta (perímetro sólido em vermelho - porção dos imóveis na bacia hidrográfica)

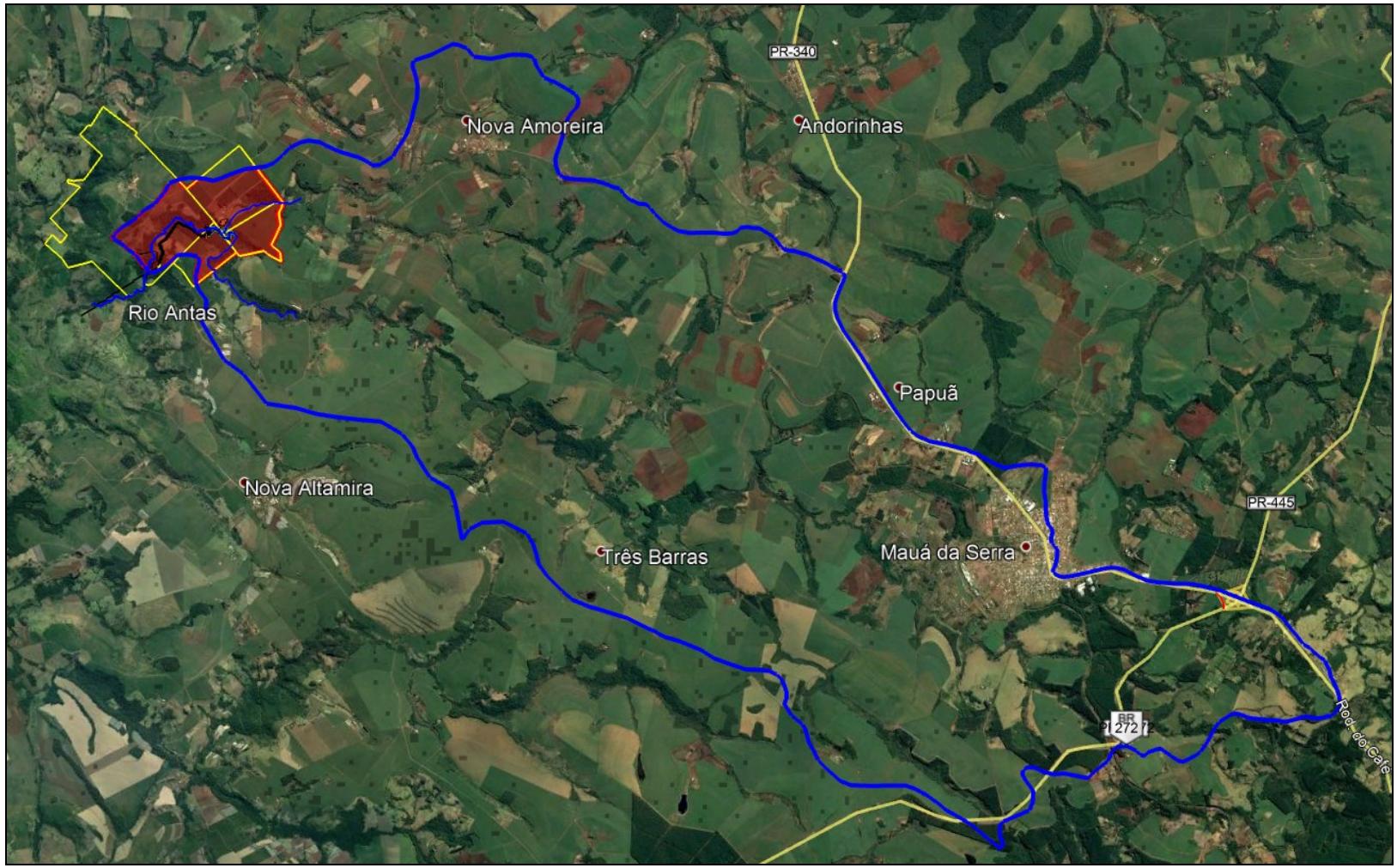


Figura 5.03. AII – Área de Influência Indireta (bacia hidrográfica - perímetro em azul)

5.4 Áreas dos imóveis afetadas pelo empreendimento

O empreendimento está inserido em quatro imóveis rurais, com as seguintes características (vide Figura 1.05, na página 15).

Imóvel 1 – Reg. CAR: PR-4114906-F8449F3567B34840A478858459A03435
Área do Imóvel: 480,7412 ha; Módulos Fiscais: 26,71
Área atingida pelo empreendimento: 8,1274 ha (1,69% do imóvel)

- Cobertura do Solo
  Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa 97,3345 ha
  Área total de Uso Consolidado 379,8556 ha
  Área total de Servidão Administrativa 3,0252 ha
- Reserva Legal
  Área de Reserva Legal Averbada vetorizada 3,6302 ha
  Área de Reserva Legal Proposta vetorizada 93,7043 ha
  Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor 97,3345 ha
- Áreas de Preservação Permanente (APP): 32,5297 ha

Imóvel 2 – Reg. CAR: PR-4114906-2913AC5416104F1085839D7F21641E9B
Área do Imóvel: 124.7912 ha, Módulos Fiscais: 6,93
Área atingida pelo empreendimento: 1,5156 ha (1,21 % do imóvel)

- Cobertura do Solo
  Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa: 19,0271 ha
  Área total de Uso Consolidado 100,9073 ha
- Reserva Legal
  Área de Reserva Legal Proposta vetorizada 19,0271
  Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor 19,0271 ha
- Áreas de Preservação Permanente (APP): 10,7408 ha

Imóvel 3 – Reg. CAR: PR-4114906-A13B.42E7.DA25.471D.AA98.E594.117D.590F

Área do Imóvel: 56,3256 ha; Módulos Fiscais: 3,1292

Área atingida pelo empreendimento: 0,5249 ha (0,93 % do imóvel)

- Cobertura do Solo

  Área total de Remanescentes de Vegetação Nativa: 15,1360 ha

  Área total de Uso Consolidado 41,0895 ha

- Reserva Legal

  Área de Reserva Legal Proposta vetorizada 11,2694 ha

  Total de Reserva Legal declarada pelo proprietário/possuidor 11,2694 ha

- Áreas de Preservação Permanente (APP): 10,7408 ha

Imóvel 4 – Reg. CAR: (em registro)

Área do Imóvel: 56,3727 ha; Módulos Fiscais: 3,1444

Área Atingida pelo empreendimento: 3,0746 ha (5,45% do imóvel)

Área Florestal: 21,2 ha, sendo 8,61 ha de APP em conformidade com o código florestal e 12.59 ha (22,2%) disponíveis para Reserva Legal a averbar.

Tabela 5.01. Áreas dos imóveis atingidas pelo empreendimento

Imóvel	Área do imóvel	Área atingida	% ADA	Obras
1	480,7412	8,1274	61,4%	Canal de fuga, Condutos forçados, Casa de força e Linha de Transmissão
2	124.7912	1,5156	11,4%	Reservatório e acampamento
3	56,3256	0,5249	4,0%	Reservatório
4	56,3727	3,0746	23,2%	Reservatório, Barragem e Canal de fuga
Total	718,2307	13,2425	100,0%	ADA (canteiro de obras)

A ADA representa 1,84 % da área dos imóveis e 3,96% da AID.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1. MEIO FÍSICO

As características do recorte espacial e a avaliação dos principais fatores relevantes a implantação da CGH - ANTAS no tocante aos recursos hídricos foi baseado nas informações coletadas à Agência Nacional de Águas - ANA, Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná - SEMA, Sistema Ambiental Paulista e Instituto de Terras Cartografia, Geociências do Paraná – ITCG, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Também foram utilizados dados do modelo digital do terreno, obtidos no Instituto de Pesquisas Espaciais através de imagens provenientes da Missão Topográfica Radar Shuttle, para mapeamento através de Sistema de Informação Geográfica do relevo no recorte espacial.

Para investigação *in loco*, foram coletados dados por pesquisa a campo no mês de dezembro do ano de 2016. Para mapeamento de uso do solo foi utilizado imagens orbitais disponibilizadas pelo aplicativo Google Earth Pro.

6.1.1 Recursos Hídricos

A. Metodologia

Visando determinar as bacias que abrigam o recorte do estudo, foram coletados dados secundários das bacias hidrográficas nível 5 e 6, conforme nomenclatura adotada pela ANA e comparados às características observadas em campo, propiciando uma análise mais precisa da hidrografia apresentada na AID.

B. Inserção Hidrográfica

Em nível menor, o recorte da LT serve suas águas a bacia do Rio Ivaí. A Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí abrange 108 municípios em uma área de 36.540,02 Km2 é a segunda maior em área e o rio é o segundo maior em extensão do Estado do Paraná, conforme observa-se na Figura 6.1.1.1.

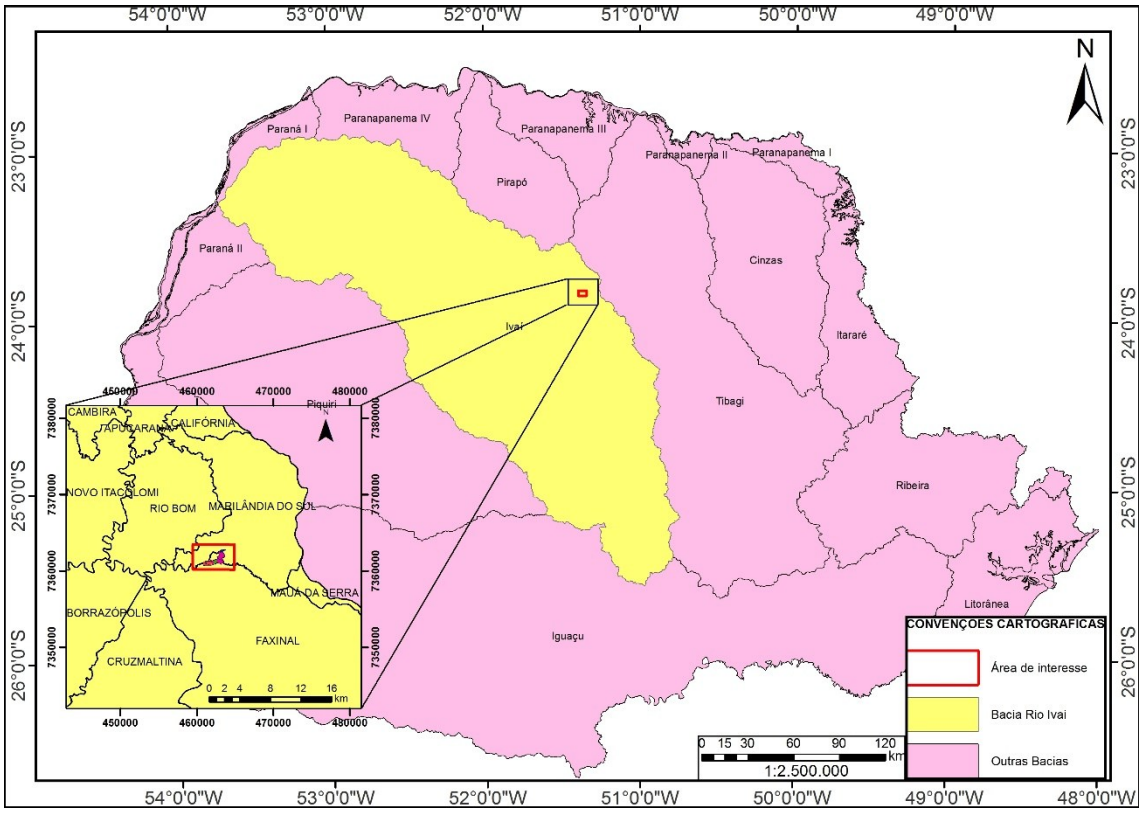


Figura 6.1.1.1 - Bacia do Rio Ivaí

O Rio Ivaí localiza-se na região sul do Brasil (S 22°56'17" - 25°35'27" e W 50°44'17" - 53°41'43"), está totalmente inserida em território paranaense e se estende por 671 Km percorrendo o Segundo e Terceiro Planalto Paranaense, sendo que sua nascente com cota altimétrica próxima de 800 m, se situa no município de Prudentópolis, na região centro sul do Estado do Paraná na confluência dos Rios Patos e São João na Serra da Boa Esperança,

e a foz se faz no Rio Paraná, Município Doutor Camargo com cota altimétrica próxima de 230 m. Seus principais afluentes são: os rios Alonso, Paranavaí e das Antas, pela margem direita e os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro e dos Índios, pela margem esquerda. O Rio Ivaí apresenta vazão média de 689 m^3/s.

Atualmente o Rio Ivaí não apresenta um comitê de gestão de sua bacia, mas, está planejado a criação de dois comitês: Alto Ivaí e Baixo Ivaí/Paraná 1.

C. Aspectos dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica

Na região do Alto Ivaí a classe de uso misto aparece com maior frequência. Há ainda faixas de agricultura intensiva na área central e no extremo noroeste da região.

Na região do Baixo Ivaí, há uma predominância de pastagens artificiais e campos naturais, com uma porção de agricultura intensiva à sudeste da região (SEMA, 2013), conforme observa-se na Figura 6.1.1.2.

Qualidade da Água – Potencial Contaminante

Na área rural do Alto Ivaí, há um grande potencial de contaminação por run-off agrícola, enquanto que próximo a áreas urbanas ocorre um déficit na infraestrutura de esgotos e drenagem.

A região do Baixo Ivaí, devido a atividade agrícola mais intensa, apresenta alto volume de agrotóxicos comercializados, além de haver um grande potencial de contaminação por *run-off* agrícola e uma alta vulnerabilidade à contaminação do aquífero Caiuá. Na sua porção urbana, apresenta-se uma concentração de indústrias com alto potencial contaminante e uma baixa infraestrutura de esgotos.

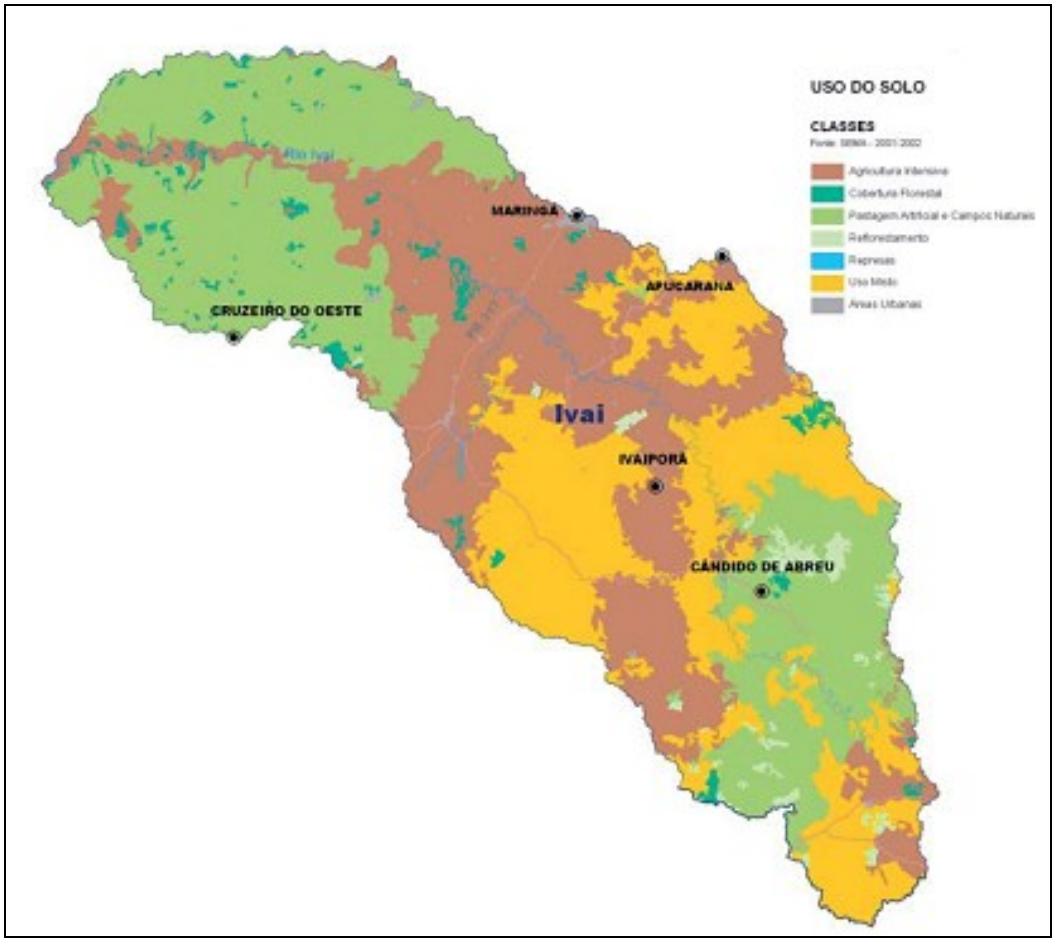


Figura 6.1.1.2 - Uso do solo na Bacia do Rio Ivaí (SEMA, 2013)

Qualidade da Água – IQA

Segundo a SEMA (2013), os resultados obtidos de IQA foram predominantemente de qualidade boa e razoável. De uma maneira geral, os parâmetros se situam dentro das respectivas classes. A exceção fica por conta dos coliformes e do fósforo, que frequentemente excedem estes limites. Com relação aos metais pesados, tais como mercúrio, cádmio e chumbo, estes não foram detectados ou estiveram abaixo dos limites permissíveis.

A demanda hídrica da Bacia do Ivaí é de aproximadamente 9 mil L/s, dos quais 75% provém de mananciais superficiais e 25% de mananciais subterrâneos. Com relação aos setores usuários, 26% vão para o

abastecimento público, 19% para uso industrial, 39% para o setor agrícola, 17% para o setor pecuário e o setor mineral com menos de 1% (SEMA, 2013).

A disponibilidade hídrica superficial da Bacia do rio Ivaí é de 233 mil L/s, o que representa 20% do total do estado. O valor demandado é de 6,5 mil L/s, representando apenas 3% do total disponível na bacia (SEMA, 2013).

A disponibilidade hídrica subterrânea da Bacia do rio Ivaí é estimada em 39 mil L/s, provida pelas unidades aquíferas: Paleozóica Média-Superior, Paleozóica Superior, Guarani, Serra Geral Norte e Caiuá (SEMA, 2013).

D. Áreas Inundáveis

Segundo UN-ISDR 2002, as inundações e enchentes são problemas geoambientais derivados de fenômenos ou perigos naturais de caráter hidro meteorológico ou hidrológico, ou seja, aqueles de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica.

Dessa forma, as inundações são fenómenos hidrológicos extremos, de frequência variável, naturais ou induzidos pela ação humana, que consistem na submersão de uma área usualmente emersa. As inundações estão relacionadas com a quantidade e intensidade da precipitação atmosférica (Souza, 1998), sendo que, a magnitude e frequência das inundações ocorrem em função da intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem.

Em condições naturais, as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, mas essa característica pode ser alterada pela ação antrópica (IG, 2009).

O traçado do empreendimento é diretamente ligado ao Rio das Antas, corpo d'água com diâmetro de 6 a 12 metros e profundidade variando de 1 a 3 metros na área de interesse. A área de interesse da obra é um trecho com extensão de pouco mais de 4.500 metros com início na proximidade das

coordenadas Lat. 23°50'46.89"S – Long. 51°21'25.01"O até as coordenadas Lat. 23°51'43.59"S – Long. 51°23'4.28"O, apresentando um escoamento no sentido NE→SO conforme é ilustrado na Figura 6.1.1.5.

A rede hidrográfica da bacia do Rio Antas, delimitada pelo exutório na casa de força da CGH Teles de Proença, é apresentado na figura 6.1.1.3. Como pode-se observar o padrão de drenagem é dendrítico.

O Rio das Antas apresenta um perfil meândrico até passar pela encosta na região onde está a barragem. Esta encosta apresenta diversas quedas d'água, que entre estas surgem áreas anastamosados por detritos provavelmente decorrentes pela sedimentação de rochas do leito (Figura .4). Depois de transpassado o aclive, o corpo d'água retorna a seu escoamento sinuoso.

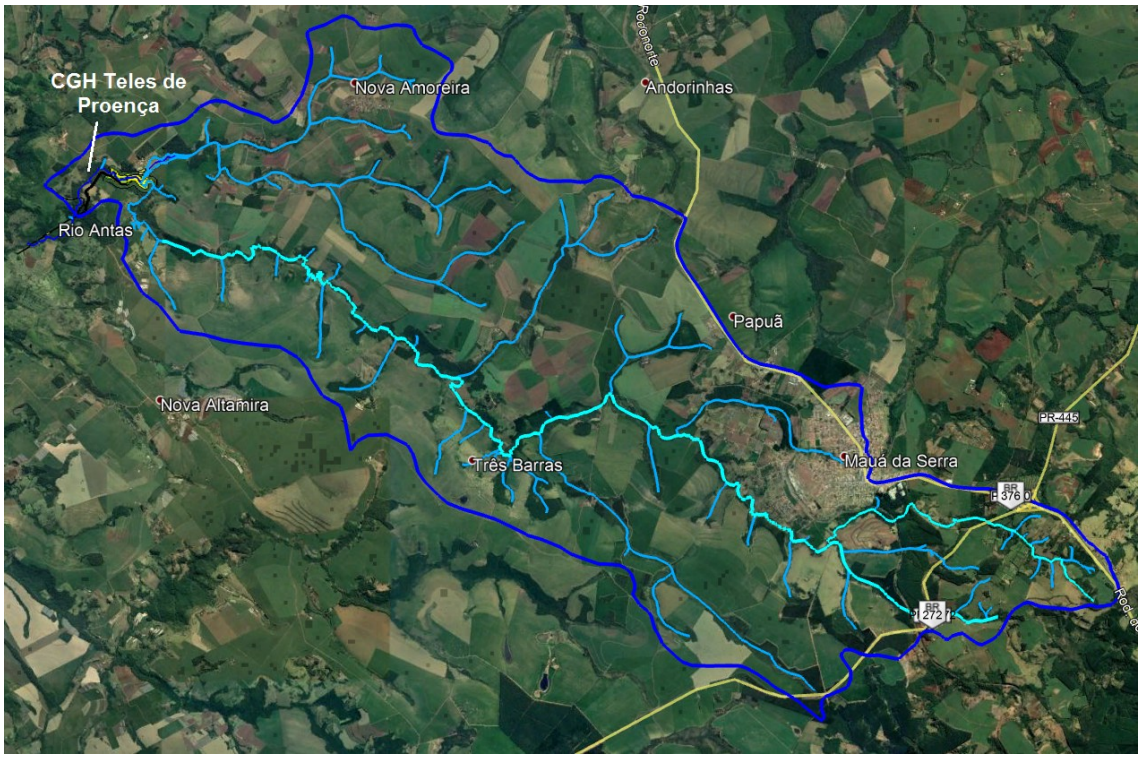


Figura 6.1.1.3 – Hidrografia da Bacia do Rio das Antas (a montante da casa de força).

De forma geral os cursos são perenes tendo, nos cursos de primeira ordem, poucos intermitentes (mapeados na imagem).

Figura 6.1.1.4 - Quedas d'água Rio Antas Imagem obtida através de Vant/Drone

E. Hidrologia

A hidrologia da bacia está apresentada nos items *4.2 Estudos Hidrometeorológicos e Sedimentológicos e 4.3 Estudos Hidráulicos* do Projeto.

Destaca-se que as vazões foram obtidas por transposição de bacias, uma vez que na bacia do rio Antas não há estação hidrométrica. A estação mais representativa, de onde se obteve a série histórica de dados diários foi a estação Porto Monteiro (64652000).

*A vazão ecológica, ou a v*azão sanitária (a ser permanentemente liberada, 50% $Q_{7,10}$) é 0,066 m³/s. A Vazão média de longo termo (Qmlt) é 2,28 m^3/s. A vazão Turbinada total é 3,25 m^3/s.

A vazão máxima estimada é de 13,38 m^3/s e a mínima estimada é de 0,155 m^3/s.

As vazões estimadas para o rio Antas, em função do Tempo de Recorrência, que tem importância ambiental, com ponto de controle no reservatório, são:

TR (anos)	Vazões máximas estimadas (m^3/s)
2	30
5	42
10	50
20	58
50	68
100	75
200	82
500	92
1000	100
10000	124

Tabela 6.1.1.1. Vazões máximas estimadas pelo TR (Distribuição de Gumbel)

TR (anos)	Vazões mínimas estimadas (m^3/s)
2	0,23
5	0,16
10	0,13
20	0,11
50	0,09
100	0,08

Tabela 6.1.1.2. Vazões máximas estimadas pelo TR (Distribuição de Log Pearson III)

F. Relatório Fotográfico:

Figura 6.1.1.6 - Rio das Antas

Localização: Lat. 23°52'6.72"S Long. 51°23'38.85"O. Dez/2017

Figura 6.1.1.7 - Assoreamento de curso d'água por detritos sedimentares

Localização: Lat. 23°51'50.61"S Long. 51°22'49.28"O. Dez/2017.

Figura 6.1.1.8 - Assoreamento de curso d'água por detritos sedimentares
Localização: Lat. 23°51'50.61"S Long. 51°22'49.28"O. Dez/2017.

Figura 6.1.1.9 - Afluente do Rio das Antas
Localização: Lat. 23°51'51.77"S Long. 51°22'50.92"O. Dez/2017.

Figura 6.1.1.10 - Afluente do Rio das Antas
Localização: Lat. 23°52'27.68"S Long. 51°23'1.84"O. Dez/2017.

6.1.2 Clima

A. Metodologia

Para a confecção deste relatório, foram utilizados dados secundários das estações climáticas disponibilizados por órgãos oficiais de modo a caracterizar a escala regional e local de análise.

As estações climáticas utilizadas são de Mauá da Serra (IAPAR) e Marilândia do Sul (cod. 02351063 / IAPAR), Latitude S 23° 54' 0.00", Longitude W 51° 13' 0.12", Altitude (m) 1020.0.

B. Caracterização Regional

A área de interesse situa-se em 22° de latitude, sendo que toda a área do empreendimento tem sua classificação segundo Köppen como Cfa - clima subtropical úmido.

A classificação climática de Köppen-Geiger, também conhecida simplesmente como classificação de Köppen, é baseada em pressupostos da fitossociologia e na ecologia, estabelecendo que a vegetação natural de cada grande região é uma expressão do clima em que ela está inserida. Na determinação dos tipos climáticos de Köppen-Geiger são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação (UFGV, 2013; TREWARTHA e HORN, 1980).

O conhecimento do tipo climático de uma região fornece indicativos de larga escala sobre as condições médias de pluviosidade e temperatura esperados

A classificação é baseada na atribuição de três letras, a primeira letra corresponde a classificação do tipo geral de clima da região, e está relacionada a classificação do clima mundial. A segunda letra estabelece o tipo de clima dentro do grupo, e denota as particularidades do regime pluviométrico, isto é, a quantidade e distribuição da precipitação (apenas utilizada caso a primeira letra seja "A", "C" ou "D"). A terceira letra denota a temperatura média mensal do ar dos meses mais quentes (nos casos em que a primeira letra seja "C" ou "D") ou a temperatura média anual do ar (no caso da primeira letra ser "B").

C. Caracterização Local

Para a análise local dos fatores climáticos da área do empreendimento, utilizou-se as informações da estação meteorológica que era situada no município de Mauá da Serra-PR pertencente à rede de monitoramento meteorológico do Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR. Esta estação

produziu dados a partir de 1979 a 1991, esta estação era operada de modo convencional (registro manual dos dados). Os registros das temperaturas médias registradas entre 1979 e 1991 podem ser observados na Figura 6.1.2.1.

Pelos dados apresentados é possível diagnosticar uma temperatura média máxima na região por volta dos 25° C, sendo que os meses de setembro a dezembro são os mais quentes. Já as temperaturas médias mínimas nos meses mais frios ficam abaixo dos 15°C, mas, deve-se atentar para a ocorrência de temperaturas negativas na região.

Os registros de precipitação aferidas no recorte de estudo podem ser analisadas através da Figura 6.1.2.2.

Pelos dados apresentados, é possível afirmar que há uma uniformidade durante o ano nas precipitações registradas ficando próximo de 90 mm, enquanto que ocorreram picos de precipitações nos meses de agosto a maio. As precipitações máximas registradas em 24 hrs situaram-se entre 80 a 100 mm.

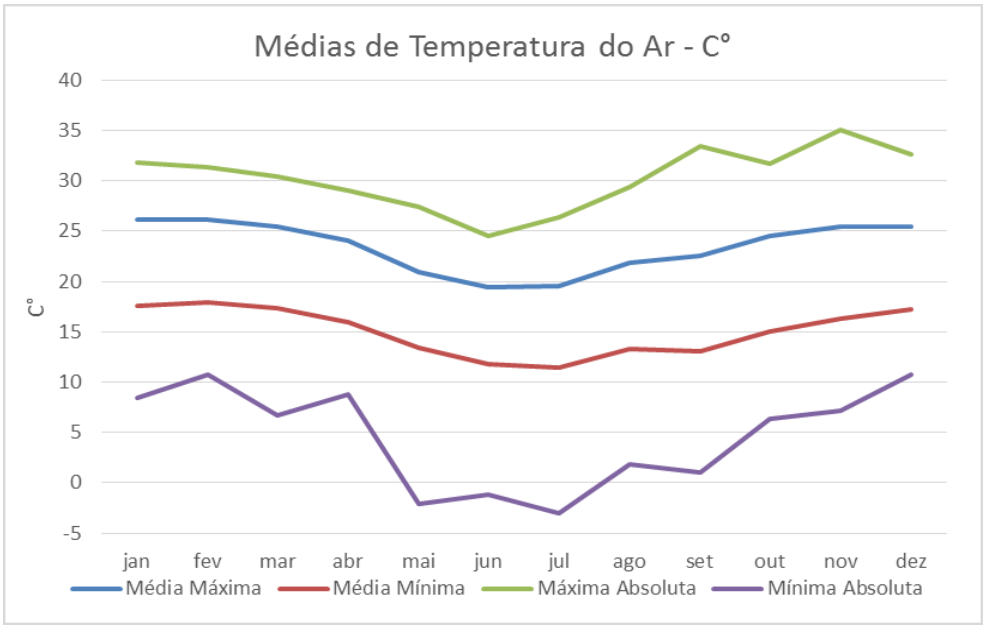


Gráfico 6.1.2.1 - Temperaturas médias da estação Mauá da Serra. 1979 a 1991

Fonte: IAPAR, 2017

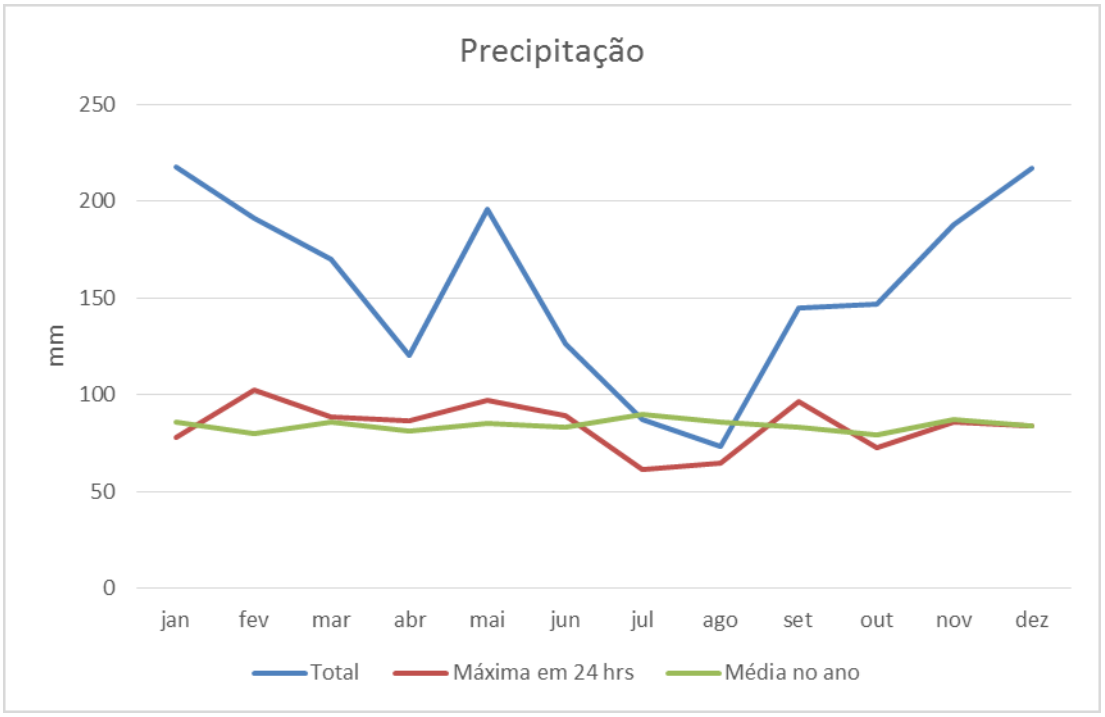


Figura 6.1.2.2 - Precipitações médias registradas na estação Mauá da Serra-PR - 1979 a 1991. Fonte: IAPAR, 2017

Não foram encontrados registros de velocidade dos ventos na proximidade da área de interesse.

Os valores de Umidade Relativa do Ar possuem distintas variações no decorrer do ano, sendo que dezembro a junho apresentam índices mais elevados, conforme observa-se na Figura 6.1.12.

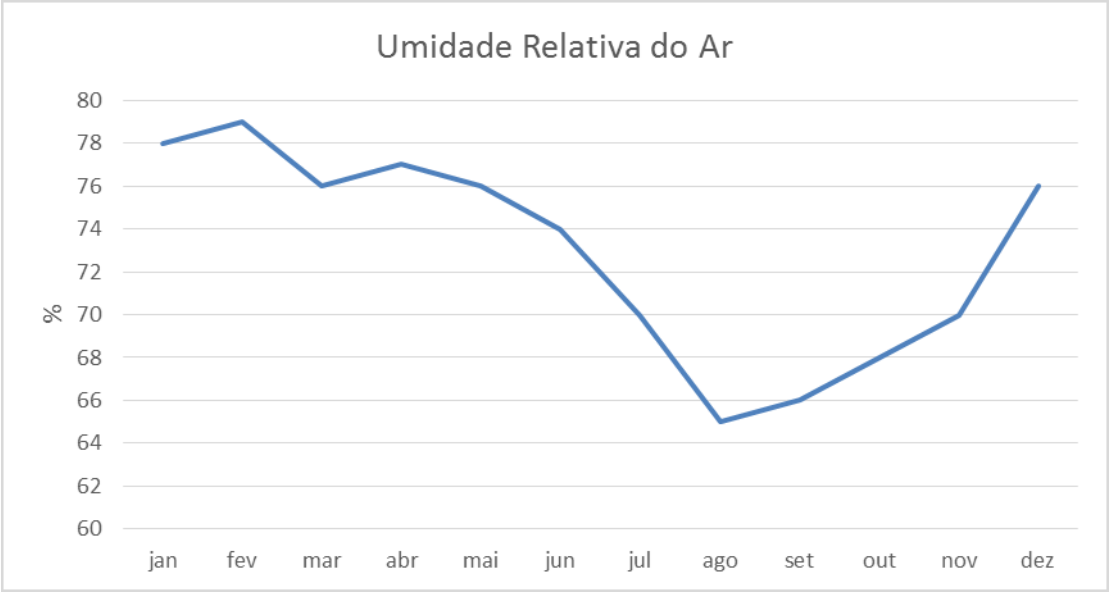


Figura 6.1.2.3 – Média da umidade relativa do ar registrada na estação Cambará - 1957 a 2010.

6.1.3 Geologia

A. Metodologia

A caracterização geológica do recorte de estudo foi feita levando-se em consideração nomenclaturas e definições aceitas pela comunidade científica, através de revisão bibliográfica, valendo-se de artigos científicos, livros, e mapas disponíveis para consulta.

B. Geologia Regional

Dentre as bacias interiores do paleozóico e meso-cenozóico que foram classificadas com o Sistema Global de Classificação de Bacias de Kingston et al. (1983) que se distribuem pelo país, a Província do Paraná abriga a área de estudo. Esta província, com cerca de 1.050.000 km² apenas em território

brasileiro – uma vez que ela se estende para os territórios da Argentina, Paraguai e Uruguai (Milani e Thomaz Filho, 2000) –, compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias: Bacia do Paraná propriamente dita; a Bacia Serra Geral, compreendendo os arenitos eólicos da Formação Botucatu e os derrames basálticos da Formação Serra Geral; e a Bacia Bauru, uma bacia intracratônica.

O embasamento da Bacia do Paraná é constituído principalmente de rochas cristalinas pré-Cambrianas e, subordinadamente, por rochas eo-paleozóicas afossilíferas. A bacia encontra-se preenchida por depósitos marinhos e continentais com idades desde o Siluriano Superior (Formação Furnas) até o Cretácio (Grupo Bauru). As formações mesozóicas representadas pelos Grupos São Bento e Bauru são estritamente continentais e evidenciam uma grande revolução na geometria da Bacia do Paraná.

O Grupo São Bento assenta-se discordantemente sobre o Grupo Passa Dois. Inicia-se com a Formação Pirambóia, que consiste de uma variada alternância de ambientes lacustres, fluviais e eólicos, sucedida pela Formação Botucatu, que representa um gigantesco campo de dunas arenosas, seguindo uma tendência mundial da época. Esse imenso deserto é coberto pelo maior derrame de lavas basálticas (com termos ácidos e intermediários também) conhecido no planeta, constituindo a Formação Serra Geral. A fase das lavas marca importante período de subsidência e estruturação da bacia (MINEROPAR, 2006).

C. Geologia Local

A área de implantação da CGH - ANTAS está contida na unidade geológica Grupo São Bento – Formação Serra Geral.

Através do Grupo São Bento, estão representadas as rochas de idade mesozóica da Bacia do Paraná. Na área da ABAG, tais rochas ocupam mais de 50% de sua extensão territorial. As duas unidades da porção inferior, formações Pirambóia e Botucatu, constituem-se de sedimentos continentais

predominantemente arenosos, enquanto que a porção superior do Grupo é representada por rochas basálticas da Formação Serra Geral. Incluem-se ainda, no Grupo São Bento, as soleiras e diques de diabásio, bastante freqüentes, correlatas à Formação Serra Geral, em área da Depressão Periférica Paulista. O Grupo São Bento é composto, da base para o topo, pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral.

A Formação Serra Geral litologicamente, é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. Geralmente, encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características. Esta formação é consequência de um intenso magmatismo de fissura, correspondendo ao encerramento da evolução gonduânica da bacia do Paraná (CPRM, 2017).

Os derrames são constituídos por rochas de coloração cinza escura a negra, em geral afaníticas. Naqueles mais espessos, a zona central é maciça, microcristalina e apresenta-se fraturada por juntas de contração subverticais (disjunção colunar). Na parte superior dos derrames aparecem vesículas e amígdalas (estas parcial ou totalmente preenchidas por calcedônia, quartzo, calcita, zeólitas e nontronita), além de grandes geodos que podem ocorrer na sua parte mais profunda. A porção basal dos derrames também pode apresentar tais características, porém em espessura e abundância sensivelmente mais reduzidas.

6.1.4 Geomorfologia e Relevo

A. Metodologia

Como material bibliográfico para subsidiar as análises da geomorfologia foi utilizado o Atlas Geomorfológico do Paraná (MINEROPAR, 2006).

B. Geomorfologia Regional

A Unidade Morfoescultural que abriga a área de interesse é o Terceiro Planalto Paranaense (ou Planalto Arenito Basáltico) corresponde ao grande derrame mesozóico de rochas eruptivas básicas (prancha 1F) associados, na porção NO, às rochas areníticas do Grupo Bauru (prancha 1G). Abrange cerca de 2/3 do território paranaense e desenvolve-se como um conjunto de relevos planálticos, com inclinação geral para oeste-noroeste e subdivididos pelos principais afluentes do rio Paraná, atingindo altitudes médias de cimeira de 1100 a 1250m, na Serra da Esperança, declinando para altitudes entre 220 e 300 metros na calha do rio Paraná. Este planalto subdivide-se nas seguintes subunidades (SANTOS *et al*, 2006).

C. Geomorfologia Local

A bacia (AII) localiza-se na transição do Planalto de Londrina e o Planalto de Apucarana. A sub-unidade morfoescultural denominada Planalto de Apucarana, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta e ocupa uma área de 3.851,38 km², que corresponde a 23,34% desta Folha. A classe de declividade predominante está entre 6-12% em uma área de 1.373,12 km².

Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 620 metros com altitudes variando entre 300 (mínima) e 920 (máxima). As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006).

A sub-unidade morfoescultural número 2.4.7, denominada Planalto de Londrina, também situa-se no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 3.233,83 km², que corresponde a 19,60% desta Folha. A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 2.475,50 km². Em relação ao relevo apresenta um gradiente

de 820 metros com altitudes variando entre 360 (mínima) e 1.180 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2006).

Planialtimetria

Os levantamentos foram realizados a partir de dados de recobrimento a laser. O levantamento planialtimétrico e demais produtos cartográficos estão no item RELATÓRIO DOS SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA E CARTOGRAFIAPROJETO BÁSICO CGH TELES DE PROENÇA I, anexo ao projeto, onde estão as Monografias dos Marcos Implantados; Planta do Levantamento Planialtimétrico cadastral e Locação de Sondagens; Perfil das Seções Topobatimétricas e Ortofotocarta planialtimétrica.

Figura 6.1.4.1 - Relevo levemente ondulado na Subunidade Planalto de Apucarana Coord.: lat. 23°51'36.63"S long. 51° 22'18.53"O. Visada N. Fonte: Vant/Drone. Dez/2017.

Figura 6.1.4.2 - Vale em V na bacia - Coordenadas: Lat. 23° 41'42.76"S long. 51° 22'22.55"O. Visada NO. Fonte: VANT/Drone. Dez/2017.

6.1.5 Pedologia

A. Metodologia

Visando o embasamento teórico metodológico da investigação a campo, foi utilizado os dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA.

B. Pedologia Regional

Nível categórico de um sistema de classificação de solos é um conjunto de classes definidas segundo atributos diagnósticos em um mesmo nível de generalização ou abstração e incluindo todos os solos que satisfizerem a essa definição. Os níveis categóricos aplicados para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos são seis: 1º nível categórico (ordens), 2º nível

categórico (subordens), 3º nível categórico (grandes grupos), 4º nível categórico (subgrupos), 5º nível categórico (famílias) e 6º nível categórico (séries) (EMBRAPA, 2006).

De acordo com a classificação de solos da EMBRAPA, e através do mapeamento dos dados vetoriais disponibilizados por essa entidade, o traçado do empreendimento percorre Latossolos Vermelhos.

Base – evolução muito avançada com atuação expressiva de processo de latolização (ferralitização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização.

Critério – desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B latossólico, em sequência a qualquer tipo de A, e quase nulo ou pouco acentuado aumento de teor de argila de A para B.

Latossolo Vermelho: Solos com saturação por bases baixa (V < 50%) e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) ≥ 360 g kg-1, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Os Latossolos Vermelhos ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado. Esta característica permite um uso mais intensivo dos solos, incluindo a mecanização agrícola.

Em terceiro nível de classificação, os solos mais comumente encontrados na área do empreendimento são do tipo Distroférricos (com baixa fertilidade e altos teores de ferro), ou Distróficos (com baixa fertilidade).

C. Pedologia Local

Através da investigação a campo foi possível encontrar áreas de solo nu com solos variando de profundos a rasos em alternância com afloramento

sedimentos de rochas. Pela grande exploração agrícola apresentada, supõe-se um bom nível de fertilidade no solo vermelho ali presente.

D. Relatório Fotográfico da Pedologia Local

Figura 6.1.5.1 – Solo raso (horizontes C e D) em talude de estrada (Cambissolo latossólico). Coordendas: Lat. 23°51'30.80"S Long. 51°24'10.21"O

Figura 6.1.5.2 - Latossolo Vermelho profundo em corte de talude (sulcos de erosão) Coord. Lat. 23°51'44.86"S Long. 51°23'51.41"O

Figura 6.1.5.3 - Afloramento de rocha sedimentar (Neossolos litólicos)
Coord. Lat. 23°52'7.68"S Long. 51°23'38.92"O

6.1.6 Uso do solo na Bacia a montante da CGH

A. Metodologia

O uso do solo foi obtido através da fotointerpretação dos diferentes usos do solo na bacia hidrográfica aa montante da casa de força, utilizando imagens DigitalGlobe 2018 (Google eart). As glebas foram digitalizadas, classificadas e mensuradas através do software ArcGis v. 9.3.1770. O resultado espacial é apresentado na Figura 6.1.18.

B. Uso do solo na bacia (AID)

O uso do solo de uma bacia hidrográfica é um dos aspectos ambientais mais relevantes na sua análise, uma vez que revela as fontes (causas) dos impactos. A bacia do Rio Antas a montante da casa de força define a AID. O uso do solo tem a seguinte distribuição de uso e cobertura:

Tabela 6.1.6.1 – Uso do solo na Bacia Hidrográfica com diferenciação de estágios dos remanescentes florestais

Uso do solo na bacia		Área (ha)	%	APP (ha)	%
	Mata - Estagio Avançado	1.023.03	9.50%	324.90	39.50%
	Mata - Estágio Médio	327.46	3.10%	108.25	13.20%
	Mata - Estágio Médio - Inicial	73.59	0.70%	24.42	3.00%
	Mata - Estágio Inicial	246.92	2.30%	65.26	7.90%
	Veget. Rasteria	187.83	1.80%	36.54	4.40%
	Reflorestamento	425.94	4.00%	13.39	1.60%
	Açude/sup.água	292.13	2.70%	57.71	7.00%
	Vegetação áreas úmidas	198.24	1.90%	95.39	11.60%
	Lavouras anuais e bianuais	6.717.37	62.70%	52.63	6.40%
	Pastagens	419.65	3.90%	32.34	3.90%
	Urbanos/Sedes de imóveis	801.85	7.50%	11.98	1.50%
	Totais	10.714.00	100%	822.80	100%

** Vide figura 6.1.18 na página seguinte.*

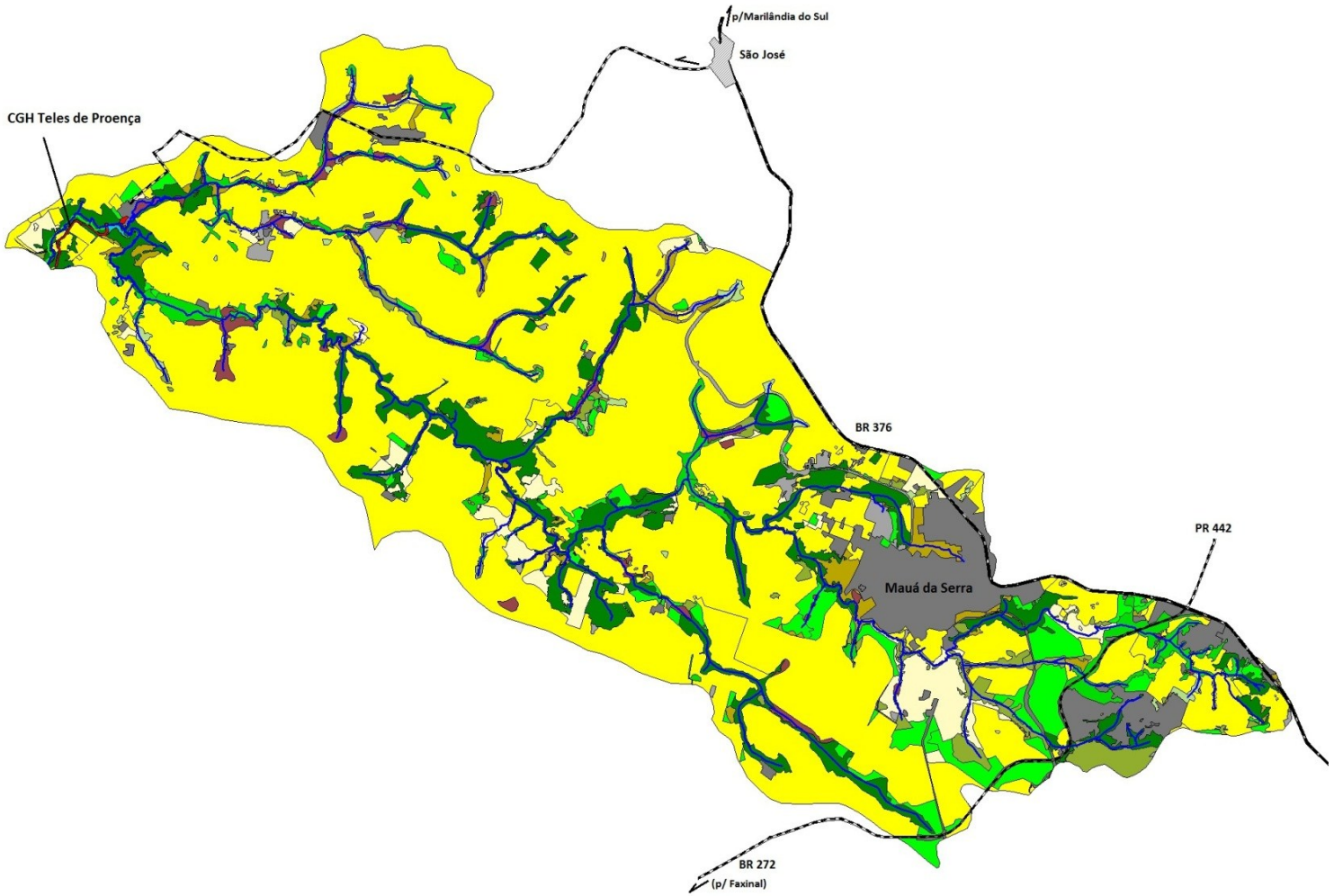


Figura 6.1.6.1 – Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Antas (AID).

Conforme pode-se observar que, considerando os diversos estágios florestais, há déficit de áreas florestais protegidas na bacia (AID), uma vez que a vegetação natural é floresta ombrófila mista que, incluindo as áreas úmidas, representam 17,5% da área da bacia. Se todos os imóveis possuíssem a área mínima de 20% de Reservas Legais (2142,8 ha), somada às APPs (822,80 ha), a bacia deveria ter 2.965,6 ha com áreas florestais.

Tabela 6.1.6.2 – Síntese do uso do solo

Cobertura	Legenda		Área (ha)		APP (ha)	
Natural		Matas	1.670.99	15.6%	522.83	68,3%
		Áreas úmidas	198.24	1.9%	95.39	12,5%
Parc. Antropizada		Veg. Rasteira	187.83	1.8%	36.54	4,8%
Antropizada		Reflorestamentos	425.94	4.0%	13.39	1,8%
		Lavouras	6.717.37	62.7%	52.63	6,9%
		Pastagens	419.65	3.9%	32.34	4,2%
		Urbanas	801.85	7.5%	11.98	1.6%
Natural		Cursos d'água e açudes	292.13	2.7%	57.71	-
Totais			10.714.00	100%	822.80	100%

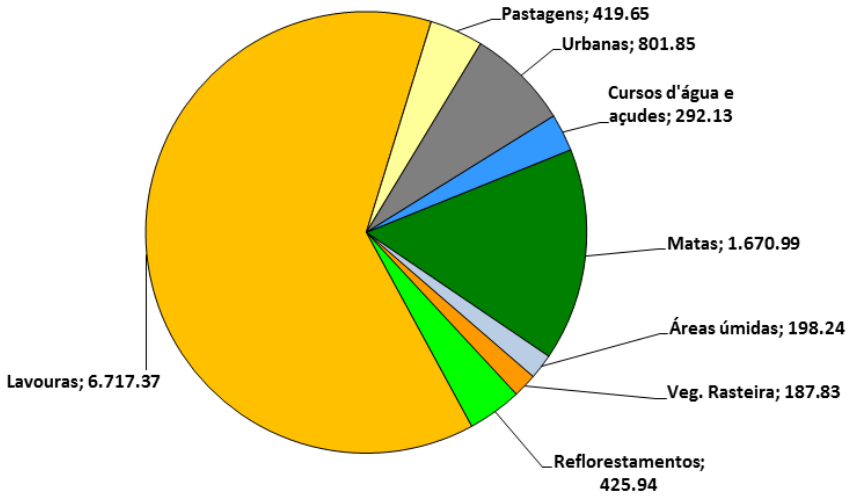


Gráfico 6.1.6.1 - Uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID)

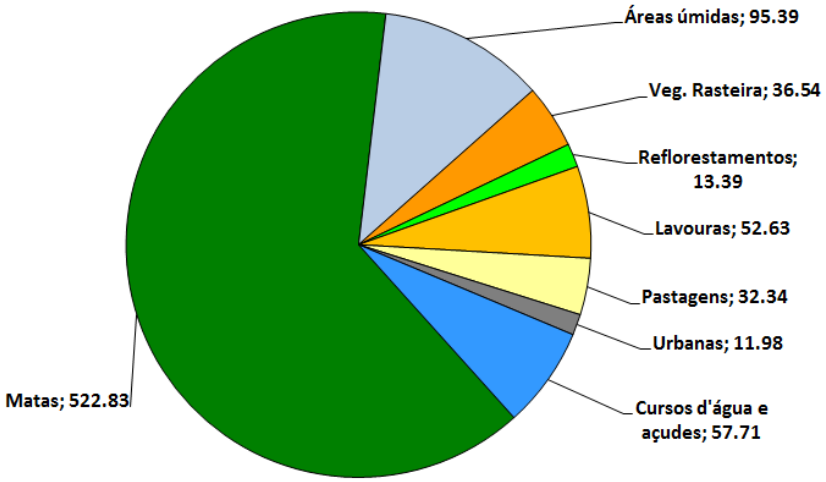


Gráfico 6.1.6.2 - Uso e cobertura do solo nas APPs da Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID)

Na tabela 6.1.2 e no Gráfico 6.1.2, observa-se que 19,2% das APPs não possuem matas ciliares, mas outras coberturas[1]. Tal conflito de uso não ocorre na área da ADA ou nos imóveis afetados pelo empreendimento. Todos possuem RL e APP averbados.[2]

Considerando os aspectos legais vigentes e seus instrumentos, bem como a condição natural de solo e relevo, dificilmente haverá aumentos significativos da fronteira agrícola sobre as áreas de APP e demais áreas florestais nativas, uma vez que os solos estão ocupados segundo a aptidão ou capacidade de uso das terras. Do ponto de vista do interesse da produção, a tendência é investimentos em tecnologias de aumento da produtividade.

As áreas urbanas e as utilizadas para cultivos anuais e pastagens são as que causam os maiores impactos sobre os solos e recursos hídricos. A poluição pontual e difusa proveniente das áreas urbanas (efluentes e resíduos sólidos), associadas à produção de sedimentos nas atividades agrícolas, (erosão e uso de fertilizantes, que geram consideráveis aportes de sedimentos) representam os maiores impactos potenciais na bacia.

[1] Soma das áreas antropizadas.
[2] Mesmo o imóvel 4, que não está devidamente cadastrado no CAR, possui área florestal que comporta APP e RL.

O fenômeno de erosão é visível em toda a bacia, assim como o processo de sedimentação observada em praticamente todos leitos dos cursos d´água. Nestes aspectos, de poluição e erosão/sedimentação, tendo que estão estabelecidos na bacia, remete especial preocupação com os impactos que podem gerar ao empreendimento.

Os pequenos reservatórios são os mais vulneráveis aos impactos de sedimentação, em primeiro lugar, por reduzirem drasticamente a vida útil do reservatório e desgaste nas turbinas (com prejuízos aos investimentos).

Processos de eutrofização desencadeados por efluentes e nutrientes contidos em esgoto doméstico, efluentes industriais (ou agroindustriais) e resíduos sólidos, em segundo lugar, podem onerar a operação uma vez que requerem investimentos que podem ser evitados.

No caso da erosão/sedimentação, duas medidas são fundamentais: (a) a adoção de práticas de manejo e conservação de solo e água como estratégia minimizadora destes impactos; e, (b) a prática de piscicultura, uma vez que os açudes à montante do empreendimento retém sedimentos que podem, a cada 5 anos, quando das operações de limpeza e manutenção, ser destinados aos solos agrícolas como forma de reciclagem dos sedimentos (que são férteis).

As medidas voltadas para estes aspectos serão tratados no RDPA.

6.1.7 Declividade da Bacia (AII)

O relevo da bacia hidrográfica do Rio Antas (AID) é predominantemente plana a suave-ondulada, uma vez que as classes de declividade até 10% representam 86,3% da área da bacia. Os locais com declividades maiores que 30% estão na porção jusante da bacia, próximas e na calha do rio onde está o empreendimento.

Tabela 6.1.7.1 - Classes de declividade na Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID)

Classe de declividade	Área (ha)	% da área
0 - 5	5.397,36	50,377%
5 - 10	3.845,33	35,891%
10 - 20	1.140,36	10,644%
20 - 30	97,66	0,912%
30 - 45	226,45	2,114%
45- 75	6,48	0,060%
75 - 100	0,37	0,003%
Total	10.714,00	100,000%

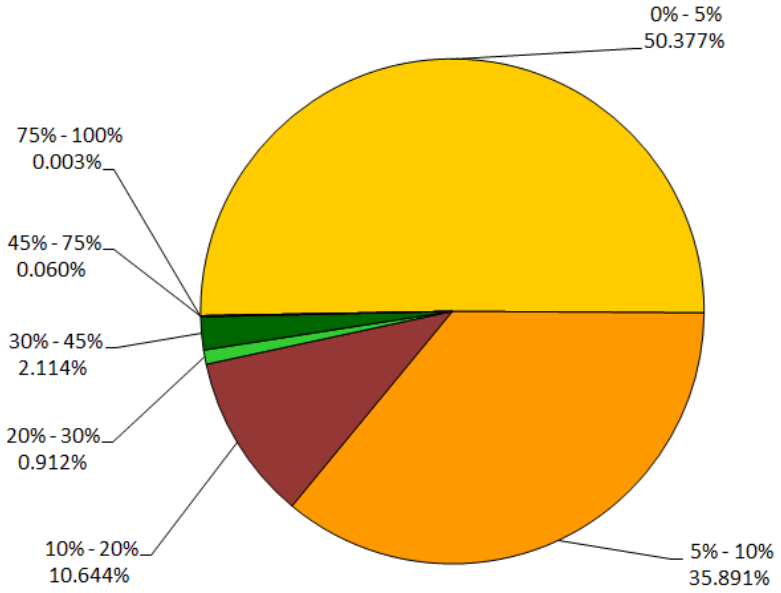


Gráfico 6.1.7.1 – Classes de declividade na Bacia Hidrográfica Rio das Antas (AID)

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1 Flora

6.2.1.1 Apresentação

Este estudo foi realizado em um polígono representado pela área de alagamento de uma futura PCH no município de Marilândia do Sul, no Paraná, com intuito de inventariar e avaliar a vegetação existente e para possíveis intervenções, para obtenção de Licença Ambiental junto ao IAP – Instituto Ambiental do Paraná para do empreendimento.

O trabalho teve o objetivo de inventariar a vegetação existente onde pretende-se realizar a supressão para alagamento e construção da barragem da PCH, avaliando a quantidade de vegetação a ser impactada para futuras compensações. O local do estudo compreende lote 14, da subdivisão da matricula 9.561, localizada na quadra 69 Q-NO, situados no imóvel denominado gleba única colônia F, lote nº 6-A, com um total de 540.000 m² ou 54 hectares. Portanto, na área da ADA e entorno, dentro da AID. O estudo ocorreu no mês de janeiro de 2017.

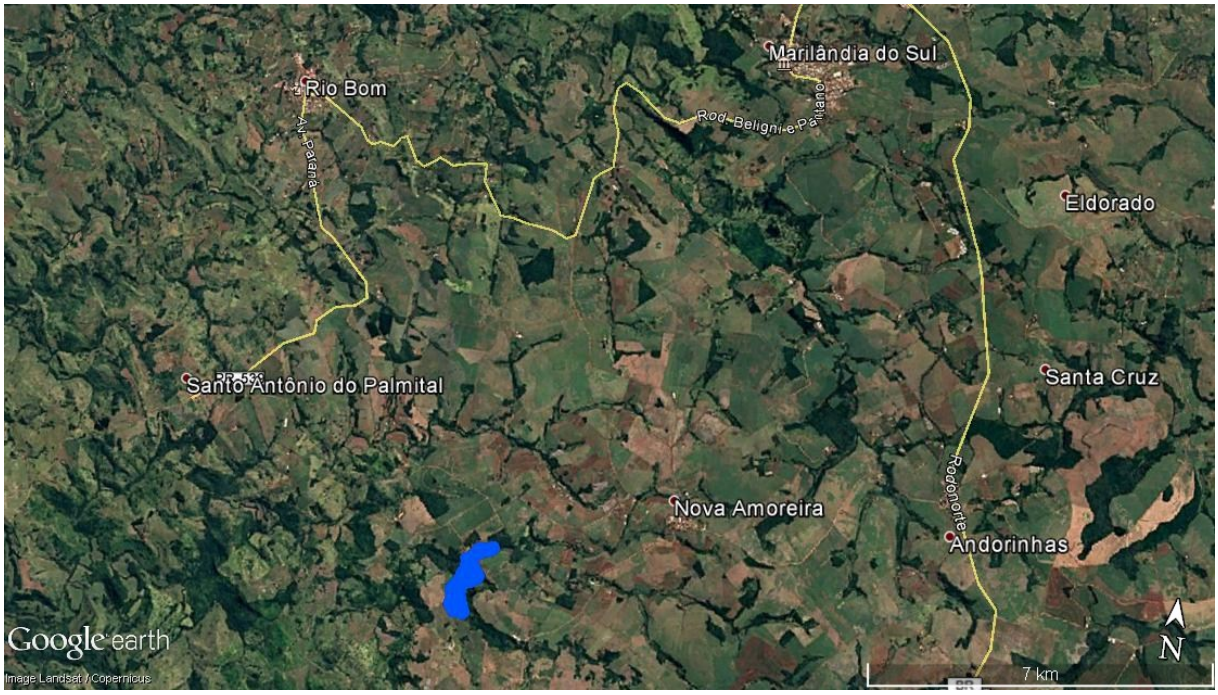


Figura 6.2.1.1 - Localização da área de estudo (em azul)

6.2.1.2 Metodologia

O método foi mesclado entre inventário florestal para as áreas previstas para intervenção e caracterização geral da vegetação nas áreas naturais, mas que não serão suprimidas.

Para o inventário da flora na área onde será instalado o acesso para o empreendimento e que pretende-se realizar supressão, que totaliza aproximadamente 280.000 m², foi realizada amostragem, com a instalação de 14 parcelas de 10 m x 20 m (200m²), totalizando 2400 m² de área inventariada, onde foi realizada a identificação exaustiva individual dos espécimes arbóreos. Os dados dos indivíduos que apresentaram PAP (Perímetro a Altura do Peito) igual ou superior a 18 centímetros foram mensurados e registrados em fichas de campo. Os rebrotamentos existentes de um mesmo indivíduo, que superaram os 18 cm de PAP, foram considerados como indivíduos isolados. Além do perímetro, foi mensurada a altura comercial dos indivíduos (Hc) e a altura total (Ht), a fim de calcular o volume de tora e o de madeira (V).

Para o calculo do volume utilizou-se a seguinte formula:

$$V = F \times 3,14 \times H \times DAP^2$$

Onde F é o fator de forma (valor de 0,5) e 3,14 é o valor de π.

Com estes dados também foi possível estipular o estágio de conservação do fragmento de mata existente.

Os indivíduos arbóreos foram identificados no próprio local. Nos casos onde não foi possível a imediata identificação foram tiradas fotos ou exicatas, para posterior identificação com base na literatura especializada, ou através do Herbário da Universidade Estadual de Londrina.

Foram caracterizadas as espécies com relação sua origem, se nativa e exótica, quanto seu status de conservação, ou quanto sua presença na Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Paraná.

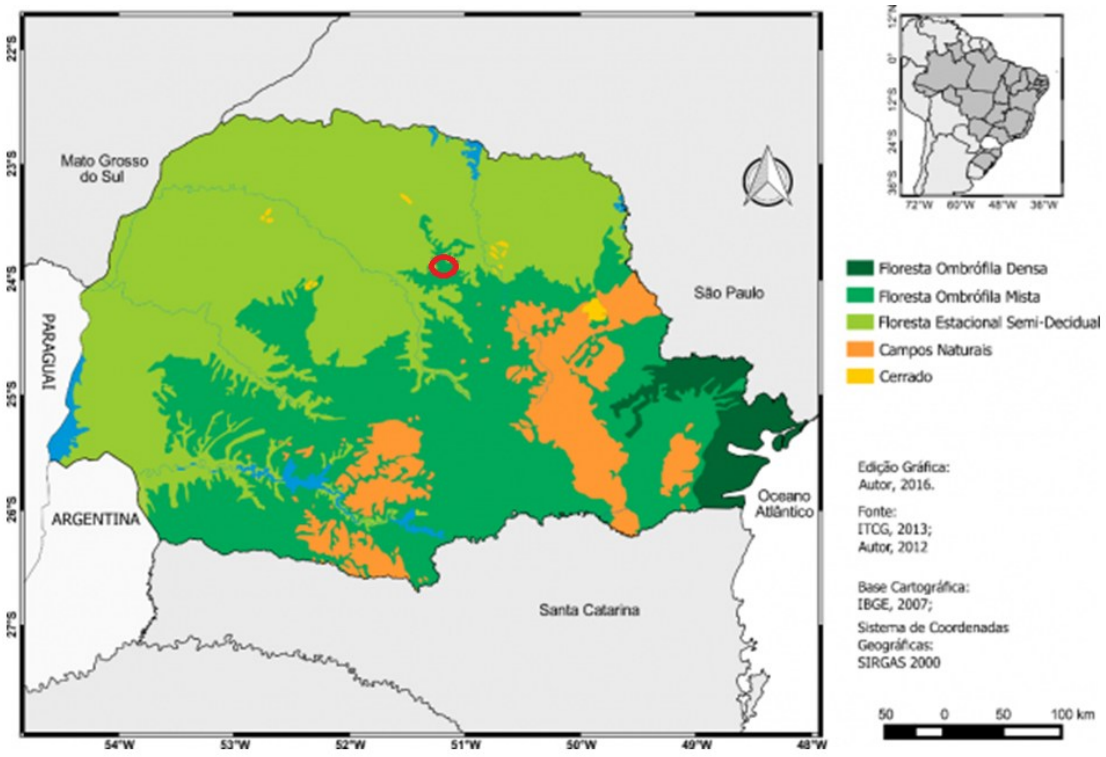
6.2.1.3. Caracterização da Flora Regional

Na região norte do Paraná, onde se localiza a cidade de Marilândia do Sul, a vegetação originalmente dominante se caracteriza de uma transição da Floresta Ombrófila Mista, que percorre grande parte do estado desde a região leste, sul e central, e a Floresta Estacional Semidecidual, que avança para o norte e noroeste do estado e tem como principal característica o caráter parcialmente decíduo de suas espécies, sendo que de 20 a 50% dos indivíduos do conjunto florestal perdem suas folhas na estação seca (Veloso et al.,1991).

Originalmente os municípios eram cobertos 100% pela Mata Atlântica e hoje restaram apenas 8% dessa floresta, distribuídos em pequenos fragmentos florestais (SOS Mata Atlântica, 2016).

A Floresta Estacional Semidecidual, que possui as maiores extensões no estado (46% do território), antes coberta por florestas, sofreu um intenso processo de fragmentação desde o século XIX, resultando atualmente em poucos e pequenos fragmentos florestais circundados por extensas áreas ocupadas pela agricultura e pecuária, hoje tem seus remanescentes restritos a 2,3% do território (IPARDES, 1993; IPARDES, 2010).

Nos levantamentos florísticos realizados no Parque Estadual Mata dos Godoy, grande fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, região do Baixo Tibagi (DIAS et al., 2002), mata de grande expressão regional, as famílias que se destacaram foram Leguminoseae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae e Solanaceae, sendo a família Meliaceae a que ocorre em maior abundância nesta região. Famílias como Apocynaceae, Phytolaceae e Moraceae apresentam um pequeno número de espécies mais se destacam por serem representadas por árvores de grande porte e alta dominância na floresta como a Peroba-rosa, o Pau-d'alho e as Figueiras, respectivamente.



6.2.1.2. Distribuição da vegetação do estado do Paraná e a região de transição da Floresta onde está o empreendimento (Ombrófila Mista para a Floresta Estacional Semidecidual).

Dentre as espécies que caracterizam esta formação podem ser citadas *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Euterpe edulis* (palmito), *Cedrela fissilis* (cedro), *Gallesia integrifolia* (pau-d'alho) - espécie indicadora de solos férteis, *Parapiptadenia rigida* (guarucaia) e diversas canelas pertencentes aos gêneros *Nectandra* e *Ocotea*, como madeiras de grande valor econômico, além de várias espécies de leguminosas, lauráceas, meliáceas, boraginácea s e bignoniáceas.

As espécies emergentes são as mais altas da floresta e apresentam longos troncos grossos, com mais de 2 metros de diâmetro e copas irregulares, atingindo altura de até 40m. Alguns exemplos são *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Cariniania estrellensis* (jequitibá), *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim) e *Gallesia integrifolia* (pau-d'alho).

O dossel caracteriza-se pelo encontro e sobreposição das copas das árvores, formando uma barreira de folhagem. Apresentam altura que variam de 16 a 20 metros (Silveira, 1993) e é composta por diversas espécies da família Lauraceae, Leguminosae, Myrtaceae, entre muitas outras. O sub-bosque é caracterizado por espécies que passam todo seu ciclo de vida à sombra do dossel e apresentam altura que varia de 8 a 10 metros. *Actinostemum concolor*, *Sorocea bomplandi*, além de

espécies do gênero Trichilia (Meliaceae), são exemplares comuns deste ambiente. Também são encontradas epífitas e lianas (cipós) distribuídas em todos os estratos.

Já a Floresta Ombrófila Mista, no Estado do Paraná, distribui-se no primeiro, segundo e terceiro planaltos, ocorrendo também na região dos campos na forma de capões ou no vale dos rios (FERRETTI et al., 2006). A Floresta Ombrófila Mista é caracteristicamente dominada pela espécie Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, que forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros (RODERJAN et al., 2002). A presença da araucária está associada às baixas temperaturas, sendo um fator fundamental para sua reprodução. Outros autores equiparam a ocorrência da família Araucareaceae com a família Lauraceae, baseados em Bolós et al. (1991), que definiu esta formação como “Floresta de Araucária e Ocotea puberula”.

A Floresta Ombrófila Mista é uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, com sua flora arbórea superior a 350 espécies com endemismo em torno de 40% (LEITE, 1994; IBGE, 1992) e originalmente com predomínio de araucária no dossel (RODERJAN; KUNIYOSHI, 1988; LEITE; KLEIN, 1990; IBGE, 1992; 2012). A composição florística deste tipo de vegetação, dominada por gêneros primitivos como Drimys e Araucaria (australásicos) e Podocarpus (afro-asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto Meridional, uma ocupação recente a partir de Refúgios Altomontanos (IBGE, 2012). A figura 3 mostra um perfil esquemático de um segmento de Floresta Ombrófila Mista.

Segundo MAACK (1981), no Estado do Paraná o desenvolvimento das florestas com araucária constitui uma parte especial da floresta pluvial-subtropical, cujo desenvolvimento é intimamente relacionado à altitude. O limite inferior de crescimento é de 500 m. Em altitudes inferiores a araucária somente ocorre nas linhas de escoamento do ar frio, associada a Syagrus romanzoffianum (jerivá). De acordo com IBGE (2012), são identificadas quatro formações da Floresta Ombrófila Mista: aluvial (em terraços antigos associados à rede hidrográfica), submontana (constituindo disjunções em altitudes inferiores a 400 m), Montana (situada aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude), e alto-montana (compreendendo as altitudes superiores a 1000 m) (FIGURA 4). Porém, no Estado do Paraná, não há ocorrência de formações submontanas e, segundo Roderjan et al. (2002), as

formações altomontanas ocupam uma superfície pouco expressiva, sendo fisionomicamente similares às formações montanas, mas com menor diversidade, devido ao rigor climático.

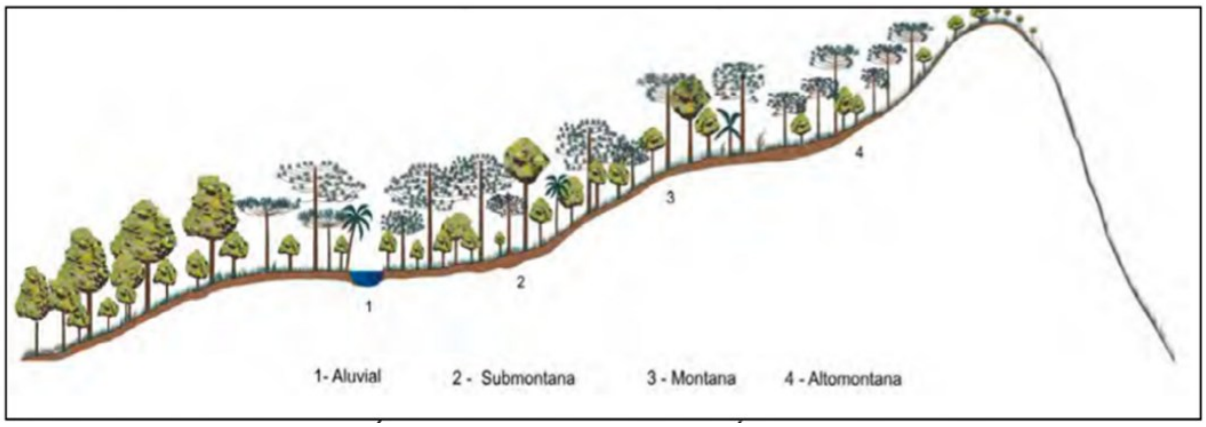


Figura 6.2.1.3. Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Mista
Fonte: Veloso et al. (1991)

6.2.1.4 Resultados

- Caracterização da Vegetação Local

No polígono projetado para o enchimento do reservatório, alvo deste inventário, existe uma vegetação predominantemente nativa, mas que apresentaram diferenças quanto ao grau de intervenção já sofridas. No local, além das áreas de vegetação nativa, existem outras atividades agropecuárias, como o plantio de soja e pastagem para o gado, plantio de eucalipto e outras ocupações, como uma represa já existente pertencente a uma propriedade rural. A vegetação nativa ocupa as áreas de maior declividade e de difícil acesso, onde foi impossibilitada a atividade econômica.

De um total de 54 ha de projeção da área alagada do empreendimento, 34,50 há correspondem a vegetação nativa, 1,50 ha à plantio de eucalipto, 5 ha à represa de uma propriedade rural e 13 ha a outras atividades.

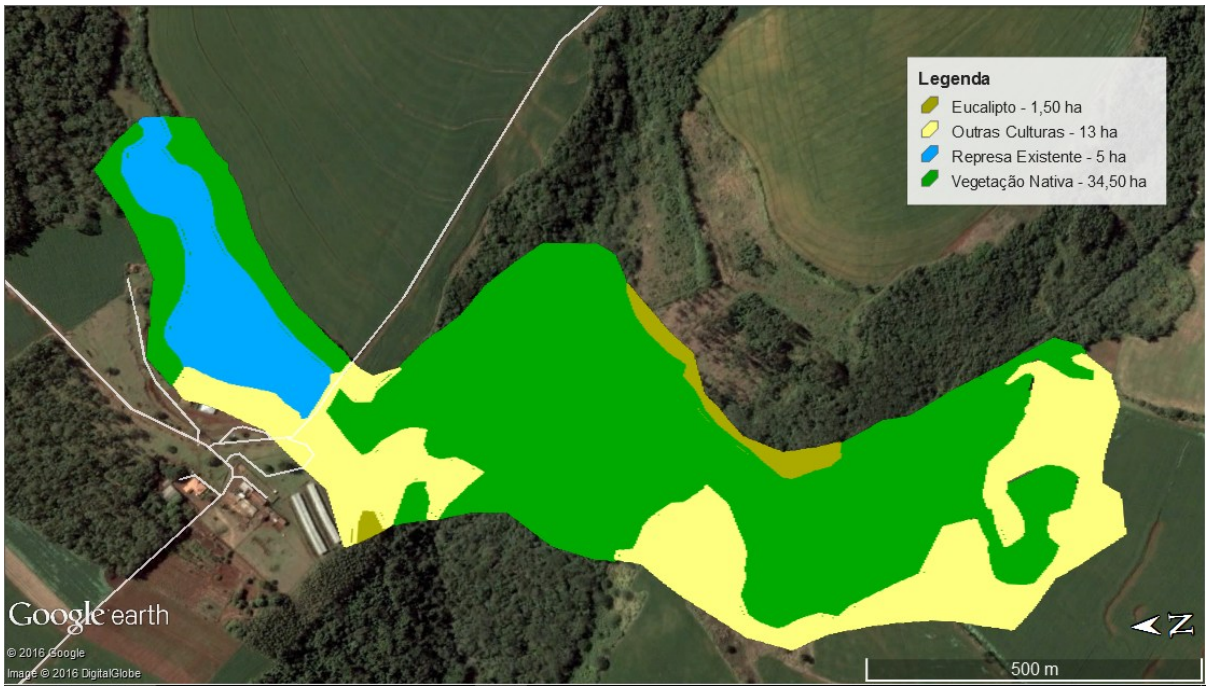


Figura 6.2.1.4. Uso do solo da área na área inventariada.

A vegetação nativa está mais preservada nos locais onde não foi possível o estabelecimento de atividades econômicas, ou onde esta não possibilitou grandes ganhos e acabou sendo abandonada. Desta maneira, existem locais com vegetação nativa mais preservada e outros menos.

O inventário florestal realizado levantou 51 espécies vegetais, distribuídas em 23 famílias botânicas. A espécie mais abundante foi a Gurucaia (*Parapiptadenia rígida*), seguida da Guaçatonga (*Casearia sylvestris*), do Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e do Leiteiro (*Peschiera fuchsiaefolia*). Estas três espécies são consideradas pioneiras e indicam locais em estágios iniciais de sucessão ecológica.

A família botânica com maior número de espécies presentes foi a Myrtaceae, seguida por Euphorbiaceae e Rutaceae. Este dado é um bom indicador, já que são famílias que contêm espécies que produzem frutos apreciados pela fauna, indicando poder de regeneração do local.

Existem duas espécies presentes no levantamento e que estão listadas na lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná (PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP, 005 de 2008): O Pau marfim (*Balfourodendron riedelianum*) na categoria RARA; e o Sapuvão ou Jacarandá (*Machaerium paraguariense*) também na categoria RARA.

Os dados coletados nas parcelas possibilitou dividir a vegetação existentes em dois estágios de sucessão ecológica: Estágio Inicial e Estágio Intermediário, segundo a Resolução CONAMA nº 02/1994.

A vegetação em estágio inicial (aproximadamente 17,5 ha) apresentou média de DAP entre 0,08 m e 0,12 m, altura entre 4,2 m a 7 m, presença de espécies exóticas invasoras, pouca serapilheira e baixo número de epífitas, além da inexistência de estratos florestais definidos, sendo que em alguns casos eram áreas abertas que não chegavam a formar dossel. As espécies exóticas invasoras presentes nas áreas são a Goiaba, o Eucalipto e o Limão-rosa, constantes na portaria IAP nº 074 de 2007 que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná.

Figura 6.2.1.5. Exemplos de áreas em estágio inicial de sucessão ecológica. Na esquerda, área em regeneração natural, com grande presença de gramíneas exóticas, principalmente a braquiária, e espécies arbóreas esparsas, não chegando a formar dossel. A direita, área de capoeira, com predomínio de espécies nativas de baixa estatura e com espécies arbóreas exóticas presentes.

Outro exemplo de área em estágio inicial de sucessão é esta formada nas margens da represa já existente em uma propriedade rural e que será atingida pelo lago do empreendimento. A vegetação é formada por plantio de espécies nativas, com aproximadamente 3 a 4 anos, sendo predominantemente espécies pioneiras.

Figura 6.2.1.6. Visão do açude existente, a montante do reservatório.

A vegetação considerada em estágio intermediário (aproximadamente 13 ha) apresentou variação, de regiões onde já ocorreu algum tipo de intervenção, mas que estão abandonadas a algum tempo, e outras onde a intervenção foi pequena e a estrutura florestal está bem definida, com os estratos florestais bem formados, presença de epífitas, serrapilheira e indivíduos arbóreos de grande porte.

Figura 6.2.1.7. Área indicada como em estágio intermediário de sucessão ecológica, apresentado os estratos florestais bem formados, espécies de portes médio e grande, dossel definido grande quantidade de serapilheira e epífitas.

Nestes locais a média de DAP nas parcelas variou de 0,14 m a 0,21 m e a média de altura de 7,7 m a 10 m. Esta vegetação de maior porte e mais preservada se encontra nas regiões mais baixas, de solo raso e com grande quantidade de pedras, o que deve ter dificultado a sua transformação em área agricultáveis. O dossel é formado pelas espécies Grápia, Rabo-de-Bugiu, Guatambú-de-leite, Espeteiro, Louro-branco, Gurucaia e Gabiroba, tendo como emergentes indivíduos de Angico-branco e Jequitibá em alguns pontos.

Figura 6.2.1.8. Classificação da vegetação nativa existente, indicando as duas classes que foram encontradas: Estágio Inicial de sucessão ecológica e Estágio Intermediário de sucessão ecológica.

De acordo com os dados levantados nas parcelas, o volume médio de tora existente nas áreas em estágio inicial foi de 0,29 m³ e o volume total foi de 1,48 m³. Considerando que estes valores correspondem a áreas de 200 m², em um hectare existem 74 m³ de madeira no total, sendo 14,5 m³ de tora.

Já as áreas em estágio intermediário apresentaram um volume médio de tora de 2,07 m³ e um volume total média de 7,29 m³, em áreas de 200 m². Desta forma, estima-se um volume de madeira total de 364 m³ por hectare, sendo que o volume de tora é de 103,5 m³ por hectare, nas áreas em estágio intermediário.

Tabela 6.2.1.1. Lista das 14 parcelas, com área de 200 m² cada, realizadas no interior dos fragmentos de vegetação nativa na região de alagamento, indicando a média de DAP, média de altura, total de volume de tora e de volume total de madeira, a estimativa destes volumes para uma área de um hectare e seu estágio sucessional correspondente.

Parcelas	Média de DAP	Média de Altura	parcela (200m²)		1 hectare		Estágio sucessional
			Vol. de tora (m³)	Vol de madeira total (m³)	Vol. de tora (m³)	Vol de madeira total (m³)	
P1	0,20	8,5	3,14	7,42	157	371	Intermediário
P2	0,14	7,68	0,84	3,96	42	198	Intermediário
P3	0,18	8,6	1,84	3,76	92	188	Intermediário
P4	0,18	8,21	2,32	6,02	116	301	Intermediário
P5	0,19	10	1,81	17,00	90.50	850	Intermediário
P6	0,08	4,2	0,17	0,65	8,50	32,50	Inicial
P7	0,12	6,43	0,60	2,72	30	136	Inicial
P8	0,20	8,17	2,80	12,26	140	613	Intermediário
P9	0,13	8,33	1,45	3,60	72,5	180	Intermediário
P10	0,15	9,16	2,22	9,51	111	475,50	Intermediário
P11	0,15	9,85	1,98	5,01	99	250,50	Intermediário
P12	0,16	9,68	3,00	7,81	150	390,50	Intermediário
P13	0,10	6,96	0,11	1,06	5,50	53	Inicial
P14	0,15	9,68	1,33	3,81	66,50	191	Intermediário

Segue a relação de todas as espécies encontradas nas parcelas instaladas, o número de indivíduos de cada uma delas e o volume correspondente de tora e de madeira.

Tabela 6.2.1.2. Listagem com todas as espécies encontradas nas parcelas do inventário, indicando sua família botânica, nome popular e científico, o número de indivíduos de cada uma delas (N) volume de tora e total correspondente e sua origem, se nativa ou exótica.

Família	Nome Popular	Nome Científico	N	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	19	0,09	0,60	Nativa
Arecaceae	Palmito-gaviroba	*Syagrus oleracea*	4	0,00	0,53	Nativa
Asteraceae	Cambará	*Gochnatia polymorpha*	2	0,00	0,01	Nativa
Canabaceae	Crindiuva	*Trema micrantha*	1	0,00	0,01	Nativa
Euphorbiaceae	Branquilho	*Sebastiania brasiliensis*	3	0,00	0,01	Nativa
Euphorbiaceae	Capixingui	*Croton floribundus*	2	0,08	0,18	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	6	0,00	0,07	Nativa
Euphorbiaceae	Tapiá	*Alchornea glandulosa*	2	0,10	0,24	Nativa
Fab. Caesapinoideae	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	2	0,00	0,03	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	8	0,58	1,14	Nativa
Fab. Faboideae	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	1	0,03	0,07	Nativa
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	2	0,01	0,07	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	6	0,08	0,19	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	19	3,21	19,08	Nativa

Família	Nome Popular	Nome Científico	N	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	**Gurucaia**	***Parapiptadenia rigida***	**89**	**5,20**	**17,65**	**Nativa**
Fab. Papilionoideae	Maria-preta	*Ateleia glazioviana*	2	0,00	3,10	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	12	0,15	0,46	Nativa
Fab-Caesalpinoideae	Grapia	*Apuleia leiocarpa*	4	0,06	0,49	Nativa
Lauraceae	Canela-frade	*Endlicheria paniculata*	4	1,26	5,57	Nativa
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	5	0,16	0,44	Nativa
Lecythidaceae	Jequitibá	*Cariniana estrellensis*	3	1,44	4,23	Nativa
Malvaceae	Louro-branco	*Bastardiopsis densiflora*	3	0,87	1,68	Nativa
Malvaceae	Mutambo	*Guazuma ulmifolia*	1	0,00	0,02	Nativa
Meliaceae	Canjarana	*Cabralea canjerana*	3	0,00	1,13	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	6	0,00	0,05	Nativa
Meliaceae	Cedro	*Cedrela fissilis*	2	0,40	0,71	Nativa
Moraceae	Falsa-espinheira-santa	*Sorocea bonplandii*	1	0,00	0,01	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	6	0,23	0,41	Nativa
Myrsinaceae	Capororoca	*Rapanea umbellata*	1	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Araça	*Psidium cattleianum*	2	0,00	0,00	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	5	0,00	0,12	Nativa
Myrtaceae	Eucalipto	*Eucalypto spp.*	3	0,04	0,10	Exótica
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	15	0,23	0,63	Nativa
Myrtaceae	Goiabeira	*Psidium guajava*	2	0,00	0,01	Exótica
Myrtaceae	guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	11	0,00	0,20	Nativa
Myrtaceae	Gumirim-facho	*Eugenia handroana*	4	0,00	0,06	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	15	0,09	0,85	Nativa
Myrtaceae	Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	4	0,09	0,26	Nativa
Rubiabeae	Quina	*Alseis spp.*	4	0,00	0,13	Nativa
Rutaceae	Limão-rosa	*Citrus spp.*	3	0,00	0,01	Exótica
Rutaceae	Mamica-de-porca	*Zanthoxylum rhoifolium*	10	0,06	0,09	Nativa
Rutaceae	Mamica-de-porca-folha-longa	*Zanthoxylum riedelianum*	2	0,00	0,04	Nativa
Rutaceae	Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*	3	0,05	0,10	Nativa
Salicaceae	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	4	0,19	0,45	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	9	0,06	0,29	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	51	0,17	1,07	Nativa
Sapindaceae	Arco-de-peneira	*Cupania vernalis*	4	0,33	1,42	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	9	1,04	2,59	Nativa
Sapotaceae	Guatambú-de-leite	*Chrysophyllum gonocarpum*	6	0,35	1,00	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	30	2,05	4,94	Nativa
Verbenaceae	Pau-viola	*Cytharexyllum myrianthum*	1	0,00	0,01	Nativa
	Morta		19	0,60	1,50	

6.2.1.5 Conclusão

A região onde pretende-se implantar o empreendimento possui maior parte de sua cobertura formada por vegetação nativa (9,33 ha), seguida por áreas de culturas anuais e pastagens (1,92 ha). A vegetação nativa possui diferentes níveis de conservação, devido a antropização da área.

As avaliações realizadas indicaram vegetação nativa em estágio inicial e em estágio médio de sucessão ecológica. As áreas melhor conservadas estão em locais de difícil acesso, com solos íngremes e rasos, o que dificultou a transformação produtiva, permitindo a manutenção de uma vegetação mais próxima da original.

A área total de vegetação nativa a ser suprimida será de 11,32 ha, onde 5,81 ha correspondem a vegetação em estágio inicial de sucessão ecológica e 5,51 ha com vegetação em estágio intermediário. Como nas áreas em estágio inicial estimou-se 14,67 m³/ha de madeira (toros) e no estágio intermediário estimou-se 103,32 m³/ha. Assim projeta-se um volume total de supressão florestal de 654,40 m³ de toros (madeira) e 1.782,07 m^3 de materiais lenhosos.

Tabela 6.2.1.4 Estimativa de volumes de produtos florestais na área da ADA (canteiro da obra)

Estágio	Área (ha)	Volume (m^3)/ha		Total (m^3/ha)	
		Toros	Mat. Lenhoso	Toros	Mat. Lenhoso
Inicial	5,81	14,67	59,17	85,23	343,78
Intermediário	5,51	103,32	261,09	569,17	1438,29
Totais	11,3188			654,40	1782,07

Foram encontradas duas espécies constantes na lista oficial do Paraná de espécies da floras ameaçadas de extinção, o Pau-marfim e o Sapuvão, ambos listados na categoria de ameaça RARA. Dever-se-á incluir estas no rol de espécies a serem repostas.

6.2.1.5 Apêndice

Tabelas a seguir apresentam as amostras (parcelas) com todos os indivíduos arbóreos levantados nas 14 parcelas, indicando sua família botânica, nome popular e científico, Diâmetro a Altura do Peito (DAP), Altura comercial (Hc), Altura total (Ht), Volume de tora, Volume total e origem, se nativa ou exótica.

Parcela 1

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,31	5,00	10	0,19	0,38	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,32	5,00	10	0,21	0,41	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,09		5	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Rubiabeae	Quina	*Alseis spp.*	0,14		9	0,00	0,07	Nativa
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	0,18	3,00	10	0,04	0,12	Nativa
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	0,11		8	0,00	0,03	Nativa
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Lauraceae	Canela-frade	*Endlicheria paniculata*	0,35	4,00	10	0,19	0,48	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,13		7	0,00	0,05	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,28	4,00	10	0,13	0,32	Nativa
Rutaceae	Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*	0,16	5,00	8	0,05	0,08	Nativa
Rutaceae	Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Rutaceae	Pau-marfim	*Balfourodendron riedelianum*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,32	5,00	10	0,20	0,40	Nativa
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	0,23	6,00	12	0,13	0,25	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,36	4,00	12	0,20	0,60	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,26	6,00	10	0,16	0,27	Nativa
	Morta		0,25	3,00	7	0,08	0,18	

Parcela 2

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Sapindaceae	Arco-de-peneira	*Cupania vernalis*	0,47	3,00	15	0,26	1,29	Nativa
Rubiabeae	Quina	*Alseis spp.*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
	Morta		0,15	2,00	6	0,02	0,06	
Myrtaceae	Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	0,14	3,00	8	0,02	0,06	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,13		7	0,00	0,05	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Euphorbiaceae	Capixingui	*Croton floribundus*	0,16	4,00	10	0,04	0,10	Nativa
Fab. Caesapinoideae	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Caesapinoideae	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	0,09		5	0,00	0,02	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,17	2,00	8	0,02	0,09	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Salicaceae	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	0,18	5,00	12	0,06	0,14	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,11		10	0,00	0,05	Nativa
Myrtaceae	Gumirim-facho	*Eugenia handroana*	0,11		7	0,00	0,04	Nativa
Myrtaceae	Gumirim-facho	*Eugenia handroana*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Gumirim-facho	*Eugenia handroana*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa

Parcela 3

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Malvaceae	Louro-branco	*Bastardiopsis den siflora*	0,34	6,00	12	0,27	0,55	Nativa
Malvaceae	Louro-branco	*Bastardiopsis den siflora*	0,30	6,00	10	0,22	0,36	Nativa
Sapotaceae	Guatambú-de-leite	*Chrysophyllum go nocarpum*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Sapotaceae	Guatambú-de-leite	*Chrysophyllum go nocarpum*	0,12		8	0,00	0,05	Nativa
Myrtaceae	Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Euphorbiaceae	Capixingui	*Croton floribundus*	0,14	5,00	10	0,04	0,08	Nativa
Sapotaceae	Guatambú-de-leite	*Chrysophyllum go nocarpum*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Malvaceae	Louro-branco	*Bastardiopsis den siflora*	0,38	7,00	14	0,39	0,78	Nativa

Parcela 4

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,19	2,00	10	0,03	0,14	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	Eugenia uniflora	0,10		10	0,00	0,04	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,47	4,00	12	0,34	1,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,29	4,00	12	0,13	0,40	Nativa
Rubiabeae	Quina	*Alseis spp.*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,18	5,00	8	0,06	0,10	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Rubiabeae	Quina	*Alseis spp.*	0,08		8	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,45	6,00	10	0,47	0,78	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,33	3,00	10	0,13	0,42	Nativa

Parcela 5

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Faboideae	Sapuvão	*Machaerium paraguariense*	0,13	5,00	10	0,03	0,07	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,12		8	0,00	0,05	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,14	3,00	8	0,02	0,06	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,13		7	0,00	0,05	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,15	3,00	7	0,03	0,06	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,12		7	0,00	0,04	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,06		8	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,14	5,00	10	0,04	0,08	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,13		10	0,00	0,06	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,16	5,00	12	0,05	0,12	Nativa
Fab. Caesalpinoideae	Grapia	*Apuleia leiocarpa*	0,12		8	0,00	0,04	Nativa
Fab. Caesalpinoideae	Grapia	*Apuleia leiocarpa*	0,11		8	0,00	0,04	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,99	3,00	24	1,15	9,18	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,77		22	0,00	5,13	Nativa
Meliaceae	Cedro	*Cedrela fissilis*	0,30	8,00	17	0,28	0,59	Nativa
	Morta		0,11		7	0,00	0,03	
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,11		6	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,17	5,00	12	0,06	0,13	Nativa
Myrtaceae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,28		16	0,00	0,50	Nativa
Myrtaceae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,17		16	0,00	0,17	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,18	3,00	8	0,04	0,10	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,23	5,00	14	0,10	0,29	Nativa
Myrtaceae	Gumirim-facho	*Eugenia handroana*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
	Morta		0,14	2,00	8	0,01	0,06	

Parcela 6

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Myrtaceae	Goiabeira	*Psidium guajava*	0,06		3	0,00	0,00	Exótica
Myrtaceae	Goiabeira	*Psidium guajava*	0,06		3	0,00	0,00	Exótica
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	0,06		2	0,00	0,00	Nativa
Myrtaceae	Araça	*Psidium cattleianum*	0,06		2	0,00	0,00	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,07		4	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Verbenaceae	Pau-viola	*Cytharexyllum myrianthum*	0,09		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		4	0,00	0,01	Nativa
Asteraceae	Cambará	*Gochnatia polymorpha*	0,06		2	0,00	0,00	Nativa
Asteraceae	Cambará	*Gochnatia polymorpha*	0,06		2	0,00	0,00	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Myrtaceae	Eucalipto	*Eucalypto spp.*	0,11		6	0,00	0,03	Exótica
Myrtaceae	Eucalipto	*Eucalypto spp.*	0,11		6	0,00	0,03	Exótica
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,12		6	0,00	0,03	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,10		3	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		4	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,30	4,00	10	0,14	0,36	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,13	2,00	5	0,01	0,03	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13	2,00	7	0,01	0,04	Nativa

Parcela 7

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,12	2,00	8	0,01	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16	3,00	8	0,03	0,08	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,17	3,00	8	0,03	0,09	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,10		4	0,00	0,01	Nativa
Rutaceae	Limão-rosa	*Citrus spp.*	0,09		3	0,00	0,01	Exótica
Rutaceae	Limão-rosa	*Citrus spp.*	0,06		3	0,00	0,00	Exótica
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,28		8	0,00	0,25	Nativa
Rutaceae	Limão-rosa	*Citrus spp.*	0,06		3	0,00	0,00	Exótica
Lauraceae	Canela-preta	*Nectandra megapotamica*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,11	5,00	8	0,02	0,04	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,08		6	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,15		7	0,00	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,33		10	0,00	0,42	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,11		6	0,00	0,03	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		6	0,00	0,02	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Rutaceae	Mamica-de-porca-grauda	*Zanthoxylum riedelianum*	0,09		5	0,00	0,02	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,09		5	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,23	2,00	8	0,04	0,16	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,25	3,00	12	0,07	0,29	Nativa

(cont. parcela 7)

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,20	2,00	12	0,03	0,19	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,09		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		4	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		4	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,19	2,00	10	0,03	0,14	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	6,00	10	0,08	0,13	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	4,00	10	0,05	0,12	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	2,00	8	0,02	0,10	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,19	5,00	10	0,07	0,14	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,14	5,00	8	0,04	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,12	5,00	8	0,03	0,05	Nativa
Myrtaceae	Eucalipto	*Eucalypto spp.*	0,13	6,00	7	0,04	0,04	Exótica
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa

Parcela 8

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Myrsinaceae	Capororoca	*Rapanea umbellata*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Lecythidaceae	Jequitibá	*Cariniana estrellensis*	0,55	6,00	15	0,71	1,79	Nativa
Lecythidaceae	Jequitibá	*Cariniana estrellensis*	0,61	4,00	15	0,58	2,18	Nativa
Fab. Papilionoideae	Maria-preta	*Ateleia glazioviana*	0,71		15	0,00	3,00	Nativa
Fab. Papilionoideae	Maria-preta	*Ateleia glazioviana*	0,16		10	0,00	0,10	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Sapindaceae	Miguel-pintado	*Matayba elaegnoides*	0,15		10	0,00	0,08	Nativa
Euphorbiaceae	Branquilho	*Sebastiania brasiliensis*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Euphorbiaceae	Branquilho	*Sebastiania brasiliensis*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Euphorbiaceae	Branquilho	*Sebastiania brasiliensis*	0,06		3	0,00	0,00	Nativa
Lauraceae	Canela-frade	*Endlicheria paniculata*	0,56	4,00	15	0,50	1,87	Nativa
Lauraceae	Canela-frade	*Endlicheria paniculata*	0,60	4,00	15	0,57	2,13	Nativa
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	0,11	2,00	7	0,01	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
	Morta		0,15	2,00	7	0,02	0,06	
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,15	2,00	8	0,02	0,07	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,23	8,00	15	0,17	0,31	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,15	4,00	9	0,04	0,08	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,17		8	0,00	0,09	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,11		8	0,00	0,04	Nativa
Moraceae	Falsa-espinheira-santa	*Sorocea bonplandii*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,13	4,00	7	0,03	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,25	6,00	10	0,14	0,24	Nativa
Euphorbiaceae	Tapiá	*Alchornea glandulosa*	0,11	4,00	7	0,02	0,03	Nativa

Parcela 9

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,15	7,00	10	0,06	0,09	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,14	7,00	10	0,06	0,08	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,13	4,00	10	0,03	0,07	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,13	6,00	10	0,04	0,06	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,12	4,00	10	0,02	0,05	Nativa
Moraceae	Figueira	*Ficus spp.*	0,11	4,00	10	0,02	0,05	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,15		10	0,00	0,09	Nativa
	Morta		0,18		8	0,00	0,10	
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,10		6	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,12	4,00	7	0,02	0,04	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
	Morta		0,19	6,00	10	0,09	0,14	
	Morta		0,18	6,00	10	0,08	0,13	
	Morta		0,22	7,00	10	0,13	0,18	
	Morta		0,22	6,00	10	0,12	0,20	
	Morta		0,17	3,00	10	0,03	0,11	
	Morta		0,11	4,00	10	0,02	0,05	
	Morta		0,09		10	0,00	0,03	
	Morta		0,07		10	0,00	0,02	
	Morta		0,13	5,00	10	0,03	0,06	
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,13	6,00	9	0,04	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,20	7,00	11	0,11	0,17	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	5,00	8	0,06	0,10	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13		8	0,00	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,14	2,00	8	0,01	0,06	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa

(Cont. parcela 9)

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16	4,00	10	0,04	0,10	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,12	2,00	7	0,01	0,04	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Faboideae	Timbó	*Lonchocarpus campestrys*	0,06		8	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Catiguazinho	*Trichilia elegans*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,25	3,00	12	0,08	0,31	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,23	7,00	12	0,14	0,24	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,21	2,00	12	0,03	0,20	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	4,00	10	0,05	0,12	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,19	4,00	10	0,06	0,14	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,15	4,00	10	0,04	0,09	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,17	4,00	12	0,04	0,13	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga-vermelha	*Casearia obliqua*	0,11		8	0,00	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		7	0,00	0,01	Nativa

Parcela 10

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,11		7	0,00	0,04	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,14	2	5	0,01	0,04	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,14	2	5	0,02	0,04	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,10		5	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Meliaceae	Canjarana	*Cabralea canjerana*	0,31		12	0,00	0,46	Nativa
Meliaceae	Canjarana	*Cabralea canjerana*	0,32		12	0,00	0,49	Nativa
Meliaceae	Canjarana	*Cabralea canjerana*	0,20		12	0,00	0,19	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,17	4	7	0,04	0,08	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,16	3	7	0,03	0,07	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,15	2	7	0,02	0,06	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,12	2	7	0,01	0,04	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,11	4	7	0,02	0,03	Nativa
Sapindaceae	Arco-de-peneira	*Cupania vernalis*	0,16	6	8	0,06	0,08	Nativa
Sapindaceae	Arco-de-peneira	*Cupania vernalis*	0,13	2	8	0,01	0,05	Nativa
Sapindaceae	Arco-de-peneira	*Cupania vernalis*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,12	4	8	0,02	0,04	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,10	3	7	0,01	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13	7	9	0,05	0,06	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Myrtaceae	Gabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,14	4	8	0,03	0,06	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,10		6	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,37	6	16	0,32	0,84	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,17	7	10	0,08	0,11	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,14	6	10	0,05	0,08	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,19	7	10	0,10	0,14	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,15	5	10	0,05	0,09	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,14	6	10	0,05	0,08	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16	4	10	0,04	0,10	Nativa

(cont. parcela 10)

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,25	4	14	0,10	0,34	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,29	6	14	0,20	0,47	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,20		14	0,00	0,21	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,35		14	0,00	0,67	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,21	6	14	0,10	0,24	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,11	4	6	0,02	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13	4	12	0,03	0,08	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,11	4	12	0,02	0,06	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		8	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,24	8	14	0,17	0,31	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	2	16	0,03	0,21	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,17	4	14	0,04	0,15	Nativa
Apocynaceae	Leiteiro	*Peschiera fuchsiaefolia*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
	Morta		0,10		6	0,00	0,02	
	Morta		0,09		6	0,00	0,02	
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,11	4	10	0,02	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16	4	10	0,04	0,10	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	6	10	0,08	0,13	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,11		10	0,00	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,17	4	10	0,04	0,11	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13		7	0,00	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16		7	0,00	0,07	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,11	4	7	0,02	0,03	Nativa
Malvaceae	Mutambo	*Guazuma ulmifolia*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,21	5	12	0,08	0,20	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,16	3	12	0,03	0,12	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,15	2	12	0,02	0,11	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,13		10	0,00	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,39	3	15	0,17	0,87	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,44		15	0,00	1,14	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Rutaceae	Mamica-de-porca-grauda	*Zanthoxylum riedelianum*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa

Parcela 11

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,39	10	18	0,60	1,08	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,09		5	0,00	0,01	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,06		4	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,12		10	0,00	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,20	6	10	0,09	0,15	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,14	7	10	0,05	0,07	Nativa
Rutaceae	Mamica-de-porca	*Zanthoxylum rhoifolium*	0,15	6	10	0,06	0,09	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,13		8	0,00	0,05	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,12		8	0,00	0,04	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,27	7	15	0,20	0,43	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,30	8	15	0,28	0,53	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,08		8	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,12	6	12	0,03	0,07	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,14	6	12	0,04	0,09	Nativa
Meliaceae	Cedro	*Cedrela fissilis*	0,20	8	12	0,13	0,20	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,09		8	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,15	6	12	0,06	0,11	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,11		10	0,00	0,04	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,11		10	0,00	0,05	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,11		10	0,00	0,04	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,34	5	15	0,23	0,70	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,42	3	15	0,20	1,02	Nativa

Parcela 12

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,17	8	12	0,09	0,14	Nativa
Myrtaceae	Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	0,22	4	8	0,07	0,15	Nativa
Salicaceae	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	0,15	5	8	0,04	0,07	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,08		5	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	0,09		8	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	0,19	6	15	0,08	0,21	Nativa
Salicaceae	Espeteiro	*Casearia gossypiosperma*	0,10		8	0,00	0,03	Nativa
Euphorbiaceae	Tapiá	*Alchornea glandulosa*	0,21	5	12	0,09	0,21	Nativa
Lecythidaceae	Jequitibá	*Cariniana estrellensis*	0,22	8	14	0,15	0,27	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,06		7	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,24	6	14	0,13	0,31	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Sapotaceae	Guatambú-de-leite	*Chrysophyllum gonoc arpum*	0,36	7	18	0,36	0,91	Nativa
Fab. Caesalpinoideae	Grapia	*Apuleia leiocarpa*	0,16	6	12	0,06	0,11	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico-branco	*Anadenanthera colubrina*	0,17	7	12	0,08	0,13	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,20		14	0,00	0,21	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,15	4	10	0,04	0,09	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,46	10	20	0,81	1,63	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,50	10	20	0,99	1,99	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,10		8	0,00	0,03	Nativa
Lauraceae	Canela-frade	*Endlicheria paniculata*	0,43		15	0,00	1,09	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,10		6	0,00	0,02	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa
Myrtaceae	Sete-capotes	*Campomanesia guazumifolia*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa

Parcela 13

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,06		5	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,09		8	0,00	0,02	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,10		8	0,00	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Canabaceae	Crindiuva	*Trema micrantha*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,13	5	8	0,04	0,06	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,07		5	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,09		8	0,00	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,06		6	0,00	0,01	Nativa
Fab. Mimosoideae	Angico	*Albizia hasslerii*	0,18	4	7	0,05	0,09	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		6	0,00	0,02	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,15	2	8	0,02	0,07	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,11	2	8	0,01	0,04	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,06		7	0,00	0,01	Nativa
Arecaceae	Palmito-gaviroba	*Syagrus oleracea*	0,21		8	0,00	0,14	Nativa
Arecaceae	Palmito-gaviroba	*Syagrus oleracea*	0,24		8	0,00	0,17	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,09		7	0,00	0,02	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,10		8	0,00	0,03	Nativa
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,12		8	0,00	0,05	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,10		7	0,00	0,03	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,09		6	0,00	0,02	Nativa

Parcela 14

Família	Nome Popular	Nome Científico	DAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. tot (m³)	Origem
Tiliaceae	Açoita-cavalo	*Luehea divaricata*	0,22		12	0,00	0,22	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,14	2	9	0,01	0,07	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,21	2	12	0,03	0,20	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,31	7	14	0,27	0,54	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,32	5	14	0,20	0,57	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,07		8	0,00	0,02	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,08		7	0,00	0,02	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,08		6	0,00	0,01	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,10		6	0,00	0,02	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,13		7	0,00	0,04	Nativa
Myrtaceae	Cambuí tronco rosa	*Myrciaria floribunda*	0,14		7	0,00	0,06	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,11		6	0,00	0,03	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,07		6	0,00	0,01	Nativa
Salicaceae	Guaçatonga	*Casearia sylvestris*	0,13		9	0,00	0,06	Nativa
	Morta		0,11		8	0,00	0,04	
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,18	5	12	0,06	0,14	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,21	7	12	0,13	0,21	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,24	7	14	0,15	0,31	Nativa
Fab. Mimosoideae	Gurucaia	*Parapiptadenia rigida*	0,18	7	14	0,09	0,19	Nativa
Myrtaceae	Guamirim-pitanga	*Eugenia catharinensis*	0,11		7	0,00	0,03	Nativa
	Morta		0,10		10	0,00	0,04	
	Morta		0,10		10	0,00	0,04	
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,11	5	10	0,03	0,05	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,16	5	12	0,05	0,12	Nativa
Fab. Faboideae	Rabo-de-bugiu	*Lonchocarpus muehlbergianus*	0,18	6	12	0,08	0,16	Nativa
Euphorbiaceae	Laranjinha-do-mato	*Actinostemon concolor*	0,08		6	0,00	0,02	Nativa
Arecaceae	Palmito-gaviroba	*Syagrus oleracea*	0,20		12	0,00	0,18	Nativa
Arecaceae	Palmito-gaviroba	*Syagrus oleracea*	0,10		10	0,00	0,04	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,11		5	0,00	0,02	Nativa
Fab. Caesalpinoideae	Grapia	*Apuleia leiocarpa*	0,23	8	14	0,17	0,29	Nativa
Fab. Papilionoideae	Sapuvinha	*Machaerium stipitatum*	0,14	7	9	0,06	0,07	Nativa

6.2.1.5 Cálculo da Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório

Segundo a Resolução CONAMA 302/2002:

> *Art 3o - Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:*
> *I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;*
> *II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;*
> *(...)*
> *§ 1o Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.*
> *§ 2o Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.*

Trata-se de um reservatório com área efetiva de 5,53 ha, portanto enquadra-se no item II (15 m) e no item I (100 m) com um mínimo de 30 m (*§ 1º)*. Tem-se, portanto, uma largura entre 15 e 100 m. Não havendo Plano de Recursos Hídricos na bacia, não se trata de ampliação, devendo-se estabelecer a lagura no licenciamento ambiental.

Conforme determina a Portaria IAP Nº 69 DE 28/04/2015, a largura da faixa ciliar do entorno do reservatório dev e seguir a metodologia proposta por de DIAS, P. (2000). Seguem cálculos a seguir.

Dados:

- área da APP do leito natural do rio: 1,0600 ha

- área do reservatório: 6,59 ha
- área da APP de 100 metros no entorno do reservatório: 12,2309 ha
- z - faixa de APP definida pela Resolução CONAMA nº 302/2002, em metros. Neste caso 15 m a 100 m.

A equação de DIAS (2000) é dada por:

$$FMAP = APP_r \times 100 / APP_L$$

Onde:

APP_r = área de APP dos rios, na área afetada pela PCH, de acordo com as exigências legais (ha). Neste caso = 10,70 ha.

APP_L = área de APP do entorno do lago, para uma largura de faixa z (ha);

Z = largura da APP do lago, neste caso a faixa conservadora de 100 metros definida como valor máximo no código florestal (m);

FMAP = largura da faixa de manutenção de área de preservação permanente ciliar no entorno do reservatório projetado, em conformidade com a faixa de preservação permanente do rio em seu leito natural (m).

Então:

$$FMAP = 10,70 \times 100 / 30,53 = 35,05 \text{ m}$$

A figura a seguir apresenta as faixas ciliares (APP) de 100 m do entorno do reservatório, faixa ciliar de 30 m e 50 m ao rio no trecho do reservatório e a Faixa de manutenção de 35,05 m, uma vez que há cobertura florestal no entorno do reservatório.

Observa-se que há cobertura florestal em praticamente todo entorno do reservatório. A área demarcada em vermelho na figura, com 4.770 m^2 (4,5% da APP de 35,05 m) está coberta com grama e será mantida para acesso ao reservatório e atividades de lazer. Esta área constará no PACUERA. De qualquer forma, a área florestal a ser recomposta é de 13,25 ha em locais sem matas ciliares em APP e na faixa direita do canal de adução, hoje com lavoura anual e pastagem, entre o canal de adução e a APP do rio Antas.

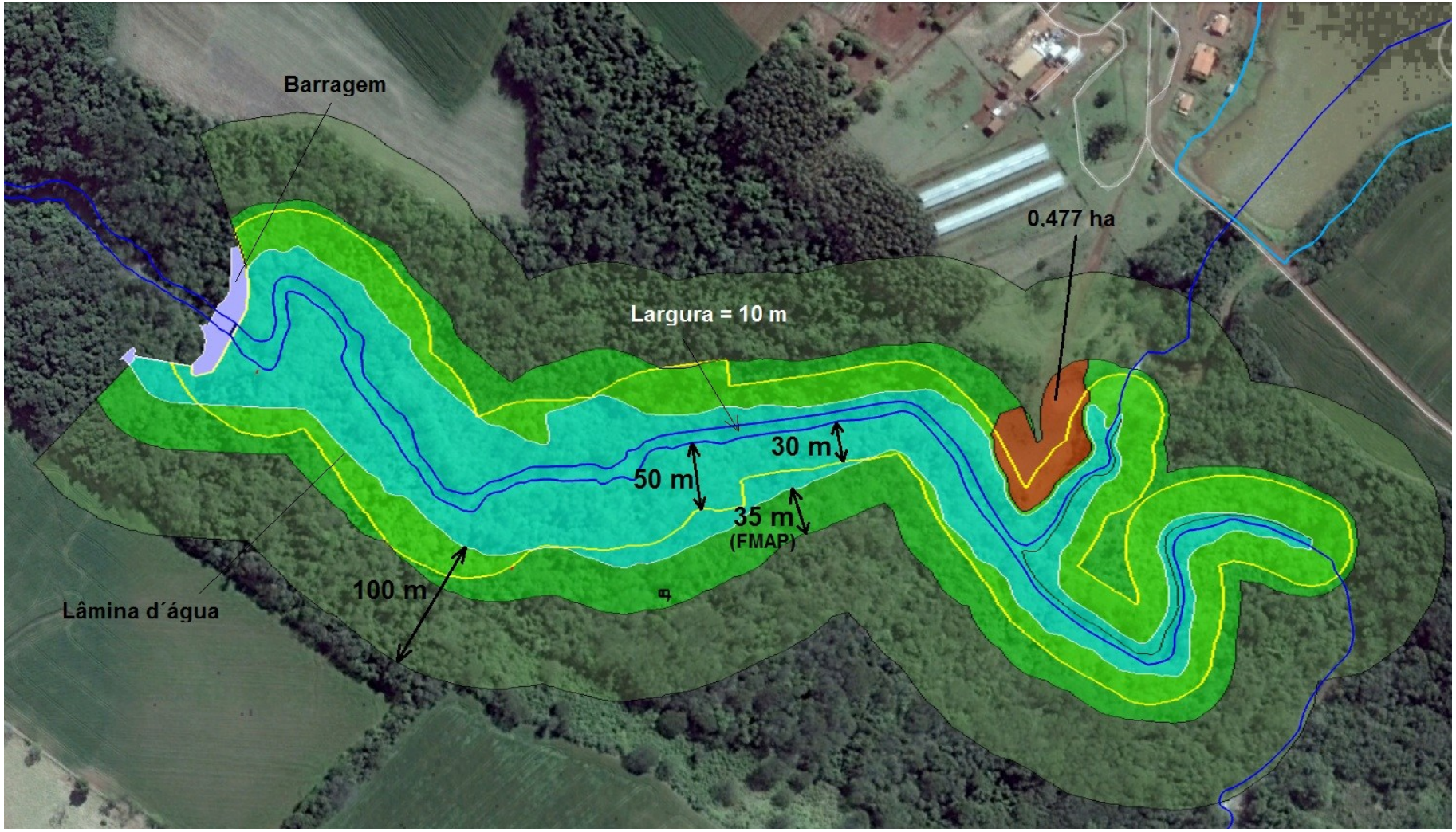


Figura 6.2.1.9 – Delimitação da faixa ciliar mínima (APP ou FMAP) do entorno do reservatório.

6.2.2 Fauna

6.2.2.1 Herpetofauna

Anfíbios e répteis pertencem ao grupo de estudos chamado de Herpetofauna. Na região neotropical é encontrada umas das maiores riquezas de anfíbios e répteis do planeta (Pough et al. 1998; Duellman 1990) e infelizmente as paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas por ações antrópicas inclusive no estado do Paraná (Maack, 1981). Os anfíbios são organismos sensíveis às mudanças no ambiente e devido a restrições fisiológicas ficam limitados aos ambientes húmidos (BLAUSTEIN et al., 1994). As principais causas destas alterações são as mudanças climáticas, introdução de espécies exóticas à poluição que contribui para infeções por patógenos como a infecção pelo fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* e tmbém o tráfico de animais (POUGH et al., 1998; POUNDS et al., 2006; HAYES et al., 2006).

Já os répteis são conhecidos pela periculosidade de algumas espécies peçonhentas (serpentes), as quais são temidas e envolve muito misticismo e crendices por parte da população. O conhecimento de répteis no Paraná está restrito a poucos trabalhos (e.g. Bernarde & Machado 2002). A principal causa de extinção de espécies de répteis está intimamente relacionada com a destruição de habitats (MARQUES et al., 1998; POUGH et al., 1998). Os répteis possuem um tamanho reduzido das ninhadas e geralmente também exibem baixa capacidade de deslocamento, o que também contribui para sua vulnerabilidade à essa destruição de habitat e outras modificações no ambiente de origem antrópica (PIANKA & VITT, 2003).

O conhecimento sobre a herpetofauna de determinado lugar fornece informações importantes para tomada de decisões sobre impactos de origem antrópica. O registro da distribuição dos organismos no espaço e no tempo é ferramenta para análises biogeográficas e para estudos sobre biologia da conservação de anfíbios e répteis (HADDAD, 1998). Sendo assim, o objetivo do

presente trabalho foi realizar o levantamento da herpetofauna nas áreas da CGH Teles de Proença no estado do Paraná.

6.2.2.1.1. Metodologia

O estudo foi realizado nas áreas que será implementada a CGH Teles de Proença (Figura 1) e seus entornos. A região está inserida em áreas de Floresta Estacional Semidecidual a uma altitude média de 650 m com clima subtropical úmido (Kopen-Geiger: Cfa).

Figura 6.2.2.1.1. Localização dos oito locais de amostragem (herpetofauna)

Nos ambientes amostrados no presente estudo, procurou-se obter o máximo de representatividade da paisagem local e suas relações com CGH Teles de Proença. Foram amostrados os locais com maior potencial para a presença de anfíbios e répteis no interior de mata (Figura 2), borda de mata (Figura 3) e áreas abertas com mata ciliar (Figura 4) e áreas abertas sem mata ciliar (Figura 5).

Figura 6.2.2.1.2. Ambiente amostrado no interior de Floresta

Figura 6.2.2.1.3. Ambiente amostrado em borda da Floresta.

Figura 6.2.2.1.4. Ambiente amostrado em área aberta com mata ciliar nos arredores.

Figura 6.2.2.1.5. Ambiente amostrado em área aberta.

As amostragens foram realizadas em 8 corpos d'água entre os dias 4 e 6 de janeiro de 2017 no período diurno das 15h - 18h e noturno entre 18h - 00h. As amostragens foram padronizadas realizadas por duas metodologias aplicadas simultaneamente: Visual Encounter Surveys (VES) que consiste em registrar os animais por meio de encontro visual e Acoustic Encounter Surveys (AES) onde é feito o registro por meio das vocalizações emitidas pelos anuros (RÖDEL & ERNST, 2004). Ao final do período de cada amostragem foram obtidos valores do número de espécies e de indivíduos encontrados em determinada área. Nessa busca investigativa as espécies de anfíbios e répteis são registradas visualmente (revirando troncos, inspecionando epífitas, micro cavidades, buscando debaixo de pedras e fendas de rochas, revolvendo a serrapilheira) e também os anfíbios em atividade de vocalização. Além disso foi feito entrevista com os moradores locais para coletar dados de possíveis ocorrências na região de estudo.

No período noturno foram utilizadas lanternas para a localização dos indivíduos das espécies de répteis e anfíbios e os registros tanto diurnos como noturnos foram feitos por meio de uma câmera fotográfica Nikon D5100. Adicionalmente foram realizadas gravações dos cantos dos anfíbios anuros com gravador digital TASCAM-DR05.

6.2.2.1.2. Resultados e discussão

Foram registradas 18 espécies de anfíbios (Tabela 1) anuros incluídas em 13 gêneros e seis famílias: Bufonidae (*Rhinella schneideri* – Figura 6); Centrolenidae (*Vitreorana uranoscopa* – Figura 7); Odontophrynidae (*Odontoprhynus americanus* – Figura 8; *Proceratophrys avelinoi* – Figura 9); Hylidae (*Aplastodiscus perviridis Dendropsophus minutus*; *Dendropsophus nanus; Dendropsophus sanborni; Hypsiboas prasinus; Hypsiboas albopunctatus; Hypsiboas faber; Phyllomedusa tetrapolidea; Scinax fuscovarius; Scinax perereca; Trachycephalus typhonius* – Figuras 10 – 20) Leptodactylidae (*Leptodactylus aff. latrans; Leptodactylus fuscus; Physalaemus cuvieri* – Figuras

21 – 23); Microhylidae (*Elachistocleis bicolor* – Figura 24) e sete répteis (Tabela 2): Gekkonidae (*Hemidactylus mabouia*); Tupinambinae(*Salvator merianae* – Figura 28); Dipsadidae (*Sibynomorphus mikanii* – Figura 25; *Tamnodynastes strigatus* – Figura 26); Elapidae (*Micrurus corallinus* – Figura 27) e Viperidae (*Bothrops jararaca; Crotalus durissus terrificus*).

Tabela 6.2.2.1.1. Lista de Espécies por famílias de Anfíbios registrados nas áreas da CGH Teles de Proença.

Família/*Espécie*	**Locais Amostrados**							
	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8
Bufonidae								
Rhinella schneideri (Werner, 1894)	X		X					
Centrolenidae								
Vitreorana uranoscopa (Müller, 1924)	X							
Odontophrynidae								
Odontophrynus americanus (Duméril & Bibron, 1841)	X							
Proceratophrys avelinoi Mercadal de Barrio and Barrio	X						X	
Hylidae								
Aplastodiscus perviridis(Lutz, 1950)	X						X	X
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	X	X		X	X	X	X	X
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	X	X	X					
Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944)						X		
Hypsiboas prasinus (Burmeister, 1856)							X	X
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)								
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	X		X			X		
Phyllomedusa tetraploidea Pombal and Haddad, 1992	X	X						X
Scinax fusvovarius (A. Lutz, 1925)	X	X	X	X	X	X	X	X
Scinax perereca Pombal, Haddad, and Kasahara, 1995								X
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	X							
Leptodactylidae								
Leptodactylus aff. *latrans*	X	X	X			X		X
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	X	X	X	X	X			
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	X	X	X			X		X
Microhylidae								
Elachistocleis bicolor (Valenciennes in Guérin-Menéville, 1838)	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 6.2.2.1.2. Lista de Espécies por famílias de répteis registrados nas áreas da CGH Teles de Proença.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818)
Tupinambinae	*Salvator merianae* (Duméril e Bibron, 1839)
Dipsadidae	*Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837)
	Tamnodynastes strigatus (Gunther, 1858)
Elapidae	*Micrurus corallinus* (Merrem, 1820)
Viperidae	*Bothrops jararaca* (Wied, 1824)
	Crotalus durissus terrificus (Laurenti, 1768)

A maioria das espécies foram registradas nas áreas com habitat florestal nos entornos da CGH Teles de Proença e com destaque para espécies que só foram registradas no interior da mata (*Aplastodiscus perviridis*; *Vitreorana uranoscopa* e *Scinax perereca*), as quais dependem de ambientes florestados para sobrevivência. Em relação aos répteis a maioria dos registros foram feitos por meio de entrevista com os moradores locais. A riqueza de anuros registrada na região de estudo representa aproximadamente 14% da riqueza registrada para o estado do Paraná, que é de 142 espécies (CONTE et al., 2010). A riqueza obtida nas áreas da CGH Teles de Proença é abaixo às registradas em outras nove localidades paranaenses cuja anurofauna é conhecida, como por exemplo, a região de Telêmaco Borba com 40 espécies (MACHADO, 2004), Serro e Gemido com 34 espécies (CONTE & ROSSA-FERES, 2006), Morretes e Castelhanos com 32 espécies cada localidade (ARMSTRONG & CONTE, 2010; CUNHA et al*.,* 2010, respectivamente), Diamante do Norte com 19 espécies (Oda et al. 2016) e Londrina com 24 espécies (BERNARDE & ANJOS, 1999; MACHADO et al*.,* 1999).

Todas as espécies registradas estão na categoria Pouco Preocupante (LC) da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas IUNC (2016) e no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Mas mesmo assim as consequências do declínio ou até mesmo da extinção de algumas espécies não são facilmente detectáveis e englobam a perda de biodiversidade (Heyer, 1997).

A ruptura das cadeias ecológicas e a eliminação de material genético de potencial uso no futuro são também fatores determinantes nesta perda. Diante disso, variadas substâncias presentes na pele dos anfíbios vem sendo estudadas para utilização na área biomédica. Além do mais, os anfíbios têm grande potencial de uso na área de monitoramento ambiental porque possuem ovos que são muito sensíveis a contaminantes presentes no ar e na água porque não possuem uma camada protetora e são depositados diretamente ou próximos à água e também os fatores climáticos determinam o começo, a duração e a intensidade da época reprodutiva desses animais, de tal forma que monitoramentos cuidadosos das populações em reprodução podem favorecer uma análise extremamente sensível das mudanças climáticas (Heyer, 1997).

6.2.2.1.3. Conclusão

O principal impacto sobre a herpetofauna observado para a CGH Teles de Proença pode ser causado pela supressão das florestas que serão alagadas pelo empreendimento. Trânsito de veículos motorizados nas estradas aos arredores na construção da CGH pode influenciar negativamente no fluxo de espécies que ali vive ou se dispersa por meio de mortes ocasionadas por atropelamento. Além disso, as áreas nos entornos da construção da CGH Teles de Proença restam poucos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na região, demonstrando sua importância na conservação dos anfíbios e répteis e também dos outros grupos de organismos existentes nessas florestas.

6.2.2.1.4. Figuras Herpetofauna

Figura 1 – *Rhinella schneideri*

Figura 2 – *Vitreorana uranoscopa*

Figura 3 – *Odontoprhynus americanus*

Figura 4 – *Proceratophrys avelinoi*

Figura 5 – *Aplastodiscus perviridis*

Figura 6 – *Dendropsophus minutus*

Figura 7 – *Dendropsophus nanus*

Figura 8 – *Dendropsophus sanborni*

Figura 9 – *Hypsiboas prasinus*

Figura 10 – *Hypsiboas albopunctatus*

Figura 11 – *Hypsiboas faber*

Figura 12 – *Phyllomedusa tetraploidea*

Figura 13 – *Scinax fuscovarius*

Figura 14 – *Scinax perereca*

Figura 15 – *Trachycephalus typhonius*

Figura 16 – *Leptodactylus aff. latrans*

Figura 17 – *Leptodactylus fuscus*

Figura 18 – *Physalaemus cuvieri*

Figura 19 – *Elachistocleis bicolor*

Figura 20 – *Sibynomorphus mikanii*

Figura 21 – *Tamnodynastes strigatus*

Figura 22 – *Micrurus corallinus*

Figura 23 – *Salvator merianae*

6.2.2.2. Mastofauna

O Brasil, país que abriga a maior diversidade de mamíferos do mundo com mais de 650 espécies descritas (REIS et al., 2006), tem 69 espécies de mamíferos oficialmente listadas como ameaçadas de extinção. Isso quer dizer que 10,6% do total de espécies descritas se encontram sob algum tipo de ameaça. A perda e a fragmentação de habitat, resultantes de atividades humanas, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil (COSTA, 2005).

Entre os mamíferos, existe uma variação muito grande de tamanho corpóreo, hábitos de vida e preferências de habitat. Portanto, pesquisas e inventários de mamíferos requerem a utilização de várias metodologias específicas para diferentes grupos de espécies (VOSS & EMMONS, 1996). O conhecimento das espécies de mamíferos que ocorrem em um determinado

ambiente é uma ferramenta de grande valor para o diagnóstico ambiental e para direcionar a implantação de obras e empreendimentos (MARGARIDO & LANGES, 1998).

Os métodos utilizados no levantamento de mamíferos terrestres são classificados como: 1) Métodos diretos – que consistem em registrar visualmente ou por meio de armadilhamento fotográfico, ou mesmo auditivamente os animais em caminhadas diurnas e noturnas em trilhas naturais durante o período da amostragem. 2) Métodos indiretos – busca e registro de possíveis vestígios como pegadas, fezes, pêlos e carcaças predadas que puderam vir a ser detectadas e entrevista realizadas com moradores e trabalhadores do local.

Segundo Reis et al., 2005, para o estado do Paraná são registradas 186 espécies de mamíferos, o que representa aproximadamente 29% da mastofauna brasileira. A fauna de mamíferos da bacia do rio Ivaí apresenta 57 espécies de mamíferos (MARGARIDO, 1994; MOURA-BRITO, 2000) que representa aproximadamente 9% da mastofauna brasileira.

O levantamento de mamíferos de médio e grande porte foi realizado no entorno e na área proposta de uma Central de Geração Hidrelétrica (CGH), localizada em Marilândia do Sul, em um trecho do Rio das Antas, afluente da margem direita do rio Ivaí.

6.2.2.2.1. Metodologia

Durante o período de 03 à 08 de janeiro de 2017, foram realizadas as amostragens para identificação dos mamíferos de médio e grande porte presentes na área proposta e entorno da CGH Teles de Proença. As metodologias utilizadas foram a busca ativa por rastros e vestígios (método indireto), a visualização direta durante percursos determinados (método direto) e o armadilhamento fotográfico (método direto).

As amostragens do período da manhã foram realizadas das 06:30-10:30 e as amostragens no período vespertino foram realizadas das 17:00-21:00 (horário de verão). Foram percorridos, no total 6 km de trilhas nos ambientes florestais e 16km de trilhas nas bordas da floresta. Para o estudo dos mamíferos foram estabelecidos 7 pontos de amostragem, 1 ponto no local do empreendimento

CGH Teles de Proença, 3 pontos à montante do rio das Antas e 3 pontos à jusante.

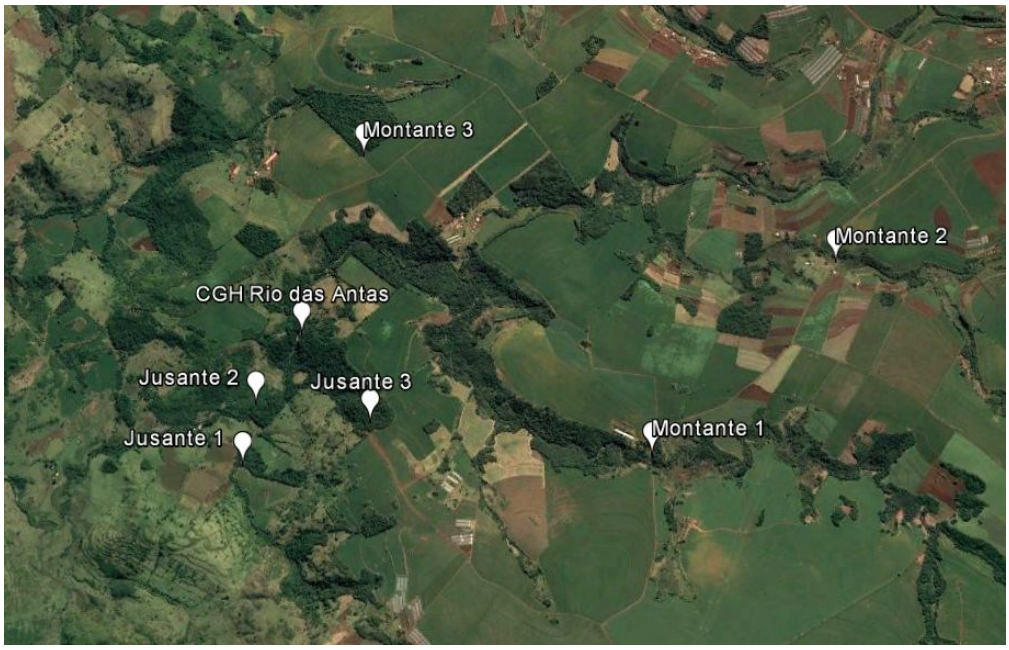


Figura 6.2.2.2.1. Pontos amostrados no estudo da Mastofauna.

Foram instaladas 4 câmeras-trap (trapadigital.com.br) que permaneceram durante 13 noites, 312 horas no total, duas câmeras com atrativos de frutas e outras duas sem atrativos. Foram escolhidos pontos naturais de passagem dos animais para a instalação das câmeras. Outra técnica utilizada foi a entrevista informal com pescadores, frequentadores e trabalhadores do local para se conhecer a popularidade das espécies na localidade.

Esta porção do rio das Antas possui um relevo bastante acidentado com quedas d'água e florestas nas encostas. A grande parte dos ambientes florestais estão distribuídos ao longo dos ribeirões e principalmente nas encostas com grande declividade. A paisagem da região é bastante heterogênea com pequenas manchas de urbanização, pequenas propriedades rurais e áreas de pastagens.

6.2.2.2.2 Resultados

Neste estudo foram registradas 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Seis (6) espécies foram identificadas através de pegadas, quatro (4) espécies foram citadas em entrevista, duas (1) espécies foram identificadas pelos vestígios (matéria fecal) encontrados e três (4) espécies foi registrada pela câmera-trap.

Apenas duas das espécies registradas no estudo estão listadas no Livro Vermelho de espécies ameaçadas de extinção no Brasil (CHIARELLO et al., 2008), são elas: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) e a onça-parda *(Puma concolor*). A categoria de ameaça das duas espécies é vulnerável (VU). Para a lista de espécies ameaçadas de extinção no Paraná quatro (4) das espécies registradas neste estudo estão listadas como ameaçadas e sem categoria (IAP, 2006). São elas: a onça-parda (*Puma concolor*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).

A fauna apresentada na região proposta para a CGH Teles de Proença está bastante associada aos ambientes florestais das encostas dos ribeirões. As espécies florestais como a cutia (Dasyprocta azarae), a irara (Eira barbara) e o tapiti (Sylvilagus brasiliensis) foram registradas nas porções mais preservadas e íngremes, que impediram a mecanização do solo e portanto mantém certas condições de habitat. O veado-catingueiro (Mazama gouazoubira), citado pelos funcionários da fazenda, pode ser considerado de hábito florestal, apesar de comumente registrados em estradas e bordas de floresta. As florestas nas encostas então podem ser consideradas refúgio para as populações de mamíferos na região.

Das espécies registradas nota-se a presença de boa parte da diversidade de mamíferos da Mata Atlântica como: o quati (Nasua nasua), o tatu-galinha (Dasypus novemcinctus), o macaco-prego (Sapajus nigritus) e o cachorro-do-mato (Cerdocyon thous), todos de hábitos generalistas, oportunistas e com um comportamento muito plástico em relação aos ambientes antropizados. Associados aos ambientes aquáticos, a capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) e

o mão-pelada (Procyon cancrivorus) tiveram registros nos pontos amostrados à montante e à jusante do local do empreendimento.

*Tabela 6.2.2.2.1. Lista de espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas no percurso da LT Andirá- Cambará; respectivamente ordem, família e espécie; nomes populares; tipo de registro; e, status de conservação no estado do Paraná e do Brasil. * VU - categoria de ameaça nacional (Chiarello et al., 2008)/* Ameaçado - (Instituto Ambiental do Paraná, 2006).*

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TIPO DE REGISTRO	STATUS BR	STATUS PR
Cingulata				
Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus	tatu, tatu-galinha	Pegadas		
Rodentia				
Caviidae				
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	Pegadas		
Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	cutia	Camera-trap		
Primates				
Cebidae				
Sapajus nigritus	macaco-prego	Camera-trap		
Carnivora				
Felidae				
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	Entrevista	VU	Ameaçado
Puma concolor	onça-parda, suçuarana	Camera-trap	VU	Ameaçado
Puma yagouaroundi	jaguarundi, gato-mourisco	Entrevista		
Canidae				
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	Pegadas		
Mustelidae				
Lontra longicaudis	lontra	Pegadas		Ameaçado
Eira barbara	irara	Vestígios		
Procyonidae				
Nasua nasua	quati	Camera-trap		
Procyon cancrivorus	mão-pelada	Entrevista		
Artiodactyla				
Cervidae				
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	Entrevista		
Lagomorpha				
Leporidae				
Lepus europaeus	lebre-européia	Pegadas		
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	Pegadas		Ameaçado

A lontra (Lontra longicaudis) foi registrada na região da CGH Teles de Proença. Este animal tem relação com os cursos d'água, seja em represas onde se alimentam ou em ribeirões de água corrente onde preferem construir suas tocas (malocas). Essa espécie de carnívoro é ameaçada de extinção no Paraná e as maiores ameaças às suas populações são a caça, a poluição das águas, falta de recursos alimentares e desmatamento das margens dos rios (QUADROS & MONTEIRO-FILHO, 2002).

A detecção de predadores como o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*) e a onça-parda (*Puma concolor*), ocorrendo em simpatria, indica a existência de presas (recurso alimentar) suficientes para a manutenção das populações. Apesar disso, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), felino considerado sensível à degradação de habitats naturais, e ainda espécie de difícil detecção, não foi registrada no estudo.

Parte destas florestas faz divisa com áreas produtivas e em muitos casos as reservas florestais são invadidas por criações domésticas. Os cachorros-domésticos (*Canis sp.*), fotografados pelas câmeras-trap, caçam os animais terrestres e podem ser agentes de transmissão de doenças para a fauna silvestre. Outros agentes de degradação dos ambientes florestais da região são os rebanhos bovinos que pisoteiam plântulas e sementes e compactam os solos.

A lebre-européia (*Lepus europaeus*), espécie exótica à fauna brasileira, ainda possui uma população relativamente pequena quando analisado a quantidade de registros de pegadas. Porém o aumento dessa população pode alterar processos de competição e ameaçar as populações de tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*).

6.2.2.2.3. Discussão

No contexto apresentado anteriormente os possíveis impactos de implantação e operação da CGH Teles de Proença à fauna de mamíferos são de ordem local. Isso significa baixo impacto pois trata-se de um projeto de Pequena Central Hidrelétrica (PCH) que não exige grandes áreas de represamento de água e por consequência menos habitat florestal será perdido.

O impacto mais acentuado ocorre quando há grandes áreas represadas (represas de acumulação) e perda de habitats significativo. As espécies de mamíferos florestais necessitam de corredores ecológicos e trampolins para o deslocamento entre habitats. Os locais que recebem a fauna deslocada impõem aumento na competição por recursos alimentares e espaço.

Contudo, de forma bastante pontual as espécies relacionadas aos ambientes aquáticos sofrerão algum tipo de impacto. A instalação dos equipamentos e o início das operações podem ser os períodos de afugentamento da fauna devido ao trabalho das maquinas e ao tráfego de veículos e pessoas.

Tais previsões sugerem a prática de monitoramento da fauna durante as fases de instalação e operação para o entendimento geral dos impactos. As medidas compensatórias e mitigadoras podem beneficiar a fauna, na restauração de ecossistemas e criação de reservas florestais protegidas na região.

6.2.2.2.1. Fotos – Mastofauna

Fotos 1 e 2: Pegadas de tatu-galinha (*D. novemcinctus*) e tapiti (*S. brasiliensis*).

Fotos 3 e 4: Pegada de lebre-européia (*L. europaeus*) e quati (*N. nasua*).

Fotos 5 e 6: Pegada de capivara (*H. hidrochaeris*) e fezes de irara (*E. barbara*).

Fotos 7 e 8: Pegada de lontra (*L. longicaudis*) e onça-parda (*P. concolor*).

Fotos 9 e 10: cutia (*D. azarae*) e cachorros-domésticos (*Canis sp.*).

Fotos 11 e 12. Macaco-prego (*S. nigritus*) e cutia (*D. azarae*).

Fotos 13 e 14: Pontos a montante do rio das Antas.

Fotos 15 e 16. Pontos na área do CGH Teles de Proença.

Fotos 17 e 18: Pontos a jusante do local da casa de força no rio das Antas.

6.2.2.3 Avifauna

O Brasil abriga uma das mais ricas avifauna no mundo, e atualmente são descritas 1919 espécies (PIACENTINI, *et al*. 2015). Esta grande riqueza é explicada pela enorme variedade de biomas e de ecossistemas distribuidos e todo o território nacional. Dentre os biomas mais diversos está o da Mata Atlântica que se estende no litoral brasileiro desde o estado do Espirito Santo, até o Rio Grande do Sul, com internalizações continentais em Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica é mundialmente conhecida como um bioma de alta prioridade de conservação, devido aos altos números de endemismos (espécies exclusivas) e espécies ameaçadas de extinção. São mais de 1023 espécies de aves conhecidas para este bioma, dentre elas 188 são endêmicas (MYERS *et al.,* 2000) e a 104 são consideradas ameaçadas de extinção. No estado do Paraná, onde a Mata Atlântica predomina, são citadas 744 espécies de aves ocorrentes (SCHERER-NETO *et al*., 2011). No entanto, com o histórico de ocupação e uso humano, a biodiversidade tem sido prejudicada.

A perda e a fragmentação de habitats são consideradas as principais ameaças para as aves no Brasil. Isto somado à invasão de espécies exóticas, poluição, perturbação antrópica e a morte acidental, alterações na dinâmica das espécies nativas, desastres naturais e perseguição, configuram o cenário e os desafios para a conservação das espécies no país. A resposta das aves às ações humanas de maneiras pode decorrer de maneiras distintas, existindo aquelas que se beneficiam com as alterações do habitat e aumentam suas populações, e aquelas são prejudicadas ou até mesmo extintas da natureza (MARINI & GARCIA, 2005).

A perda de diversidade de aves nos mais diversos ecossistemas afeta diretamente o equilibrio ecológico prejudicando-o, uma vez que as aves desempenham papéis de grande importância para os ambientes naturais. As espécies apresentam várias adaptações, como por exemplo, os hábitos alimentares muito variados. Há espécies frugívoras, granívoras, insetívoras,

nectarívoras, carnívoras, piscívoras, detritívoras ou necrófagas e onívoras, o que assegura às aves a ocupação de diversos nichos e, consequentemente, a atuação direta na manutenção do equilíbrio ecológico de uma área ou fragmento de vegetação. São ainda dispersores de sementes (FRANCISCO & GALETTI, 2002), polinizadores (BARBOSA, 1999), reguladoras de populações, bioindicadoras de conservação e a sua riqueza responde diretamente ao tamanho dos fragmentos (COLLI *et al.*, 2003).

A instalação de grandes empreendimentos de infra-estrutura, com a construção de represas para geração de energia elétrica (hidrelétrica), é potencialmente impactante para a biodiversidade da área afetada. O represamento de um rio pressupõe que haverá o alagamento das imediações com o aumento da lâmina d'água, e estas áreas que serão afetadas diretamente devem ter a vegetação original suprimida, afim de evitar que plantas terrestres submersas entrem em decomposição e acabem prejudicando a qualidade do corpo hídrico.

No entanto, cabe destacar que independente da supressão ou não da vegetação, é notório que hábitats serão eliminados no momento do represamento, e isto gera um impacto direto sobre as comunidades de fauna e flora locais. A fauna, no cenário mais favorável da interveção, é forçada a deixar seu habitat original se deslocar para áreas vizinhas, mas ainda assim, podem haver espécies ou individuos de mobilidade reduzida que venham a óbito caso não seja realizada operação adequada de monitoramento e resgate da fauna durante a fase de enchimento do reservatório.

Este relatório é o levantamento prévio da avifauna realizado ao longo das áreas de influencia direta e indireta da CGH Teles de Proença, a ser instalada no Rio das Antas, em Marilândia do Sul - PR..

6.2.2.3.1. Metodologia

Foram realizadas amostragens qualitativas da avifauna, entre os dias 03/01/2016 a 08/01/2016 que decorreram nos períodos matutino (07:00 às 10:00 horas) e vespertino/noturno (das 16:00 às 21:00), totalizando 8 horas amostrais/dia. A metodologia aplicada foi a de busca ativa em pontos de escuta

dentro das áreas de influência direta e indireta, além das rotas percorridas no entorno de carro ou a pé.Os pontos foram escolhidos de acordo com a qualidade do ambiente, a proximidade do rio Antas e a viabilidade do acesso, e neles as aves foram registradas auditiva e visualmente.

O mesmo ocorreu ao longo dos trajetos percorridos entre os pontos, e nas amostragens de entorno. No entanto, nestes casos os registros decorreram basicamente durante o deslocamento, com paradas curtas para registros fotográficos.

Foram escolhidos 5 pontos amostrais dentro das áreas de influência direta e indireta, e os trajetos amostrados são basicamente estradas rurais e carreadores utilizados nos deslocamentos entre os pontos e nas amostragens do entorno (Figura 1).

Figura 6.2.2.3.1. Pontos amostrais e trajetos percorridos para amostragens da Avifauna

Foram priorizados locais com formação florestal, onde as espécies tendem a ser mais sensíveis a impactos, e locais com rios ou banhados que pertencessem a mesma bacia hidrográfica do rio Antas..

Foi utilizada a técnica de *playback* para otimização das amostragens e confirmação de espécies encontradas. Os equipamentos utilizados foram Binóculo 8x42, câmera fotográfica com lente de zoom ótico 300mm, gravador de voz digital, e acervo sonoro para *playback*.

As espécies foram classificadas quanto ao habitat preferencial em 5 categorias:

- ✓ **Florestal:** Espécies com preferência por ambientes de floresta;
- ✓ **Campestres:** Espécies com preferência por áreas abertas;
- ✓ **Banhado:** Espécies com preferência por ambientes alagadiços como brejos e várzeas com predominância de gramíneas e macrófitas;
- ✓ **Aquático:** Espécies com preferência por corpos d´água evidentes como rios, lagos, lagoas, etc.;
- ✓ **Geral:** Espécies generalistas que podem ocorrer em praticamente qualquer ambiente, inclusive urbano;

As espécies registradas foram avaliadas quanto ao nível de ameaça de extinção, nos âmbitos Estadual (MIKICH & BERNILS et al., 2004), Nacional (MMA, 2016), e Internacional (IUCN, 2016).

Dados secundários foram utilizados como embasamento para os estudos, afim de nortear as atividades de campo considerando as espécies prováveis da região. A lista da avifauna do Parque Estadual Mata dos Godoy (WILRICH *et al.,* 2016) localizado na cidade de Londrina - PR, foi utilizada como principal referência para a avifauna da região, por se tratar de uma das maiores unidades de conservação nas imediações. São citadas 331 espécies de aves ocorrentes no Parque e seu entorno.

6.2.2.3.2. Resultados

Foram registradas 101 espécies de aves nas áreas de influencia direta, indireta e entorno do local do empreendimento, distribuidas taxonomicamente em 20 ordens e 39 famílias. Não foram registradas espécies ameaçadas nos âmbitos Internacional (IUCN, 2016), Nacional (MMA, 2016), ou Estadual (MIKICH & BERNILS, 2004). Apenas uma espécie citada como quase ameaçada foi registrada no âmbito Internacional, a Jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*). Um grupo de pelo menos 3 indivíduos foi registrado auditivamente sobrevoando entre os pontos amostrais 2 e 3.

A Jandaia-de-testa-vermelha é um psittacideo com população moderadamente pequena, e suspeita-se que está em declinio em algumas das

suas áreas de ocorrência, principalmente pela perda de habitat. Entretanto, é uma espécie que consegue se adaptar relativamente bem com a alteração de habitats. Por isto, é classificada com “Quase Ameaçada” (IUCN, 2016). Não foi possível registrar fotograficamente a espécie durante as amostragens. Logo, apenas para ilustração, uma imagem de um indivíduo da espécie registrado em Londrina - PR.

Figura 6.2.2.3.2. Indivíduo de Jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*) registrado em Londrina - PR. Fonte: OLIVEIRA, R.C. (2014)

No que tange a endemismos, foram registradas 11 espécies endêmicas da Mata Atlântica: Saracura-do-mato (*Aramides saracura*), Beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), Surucuá-variado (*Trogon surrucura*), Pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temmincki*), Picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*), Jandaia-de-testa-vermelha (*Aratinga auricapillus*), Choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*), Chocão-carijó (*Hypoedaleus guttatus*), Borboletinha-do-mato (*Phylloscartes ventralis*), Miudinho (*Myiornis auricularis*), Pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), e a Saíra-preciosa *(Tangara preciosa*). Cabe ressaltar que todas as espécies endêmicas citadas aqui, são preferencialmente florestais, e ocorreram na zona de influencia direta do empreendimento e na bacia.

Na divisão quanto ao hábitat preferencial das espécies registradas neste estudo foram encontradas 36 florestais, 23 campestres, 6 de banhado, 5 aquáticas e 31 generalistas. A maioria das espécies florestais, como esperado, estão concentradas entre os pontos 2, 3 e 4, que são os locais onde os trechos florestais são mais representativos.

O ponto com maior riqueza total de espécies, foi o ponto 3 com 61 espécies, onde está o melhor trecho de floresta dentro das áreas de influencia do empreendimento, seguido pelos pontos 2 e 4 ambos com 57 espécies, que são relativamente próximos ao ponto 3. Logo, foi possivel observar que a região que compreende estes pontos apresenta maior riqueza da avifauna, dentre todos os pontos amostrados.

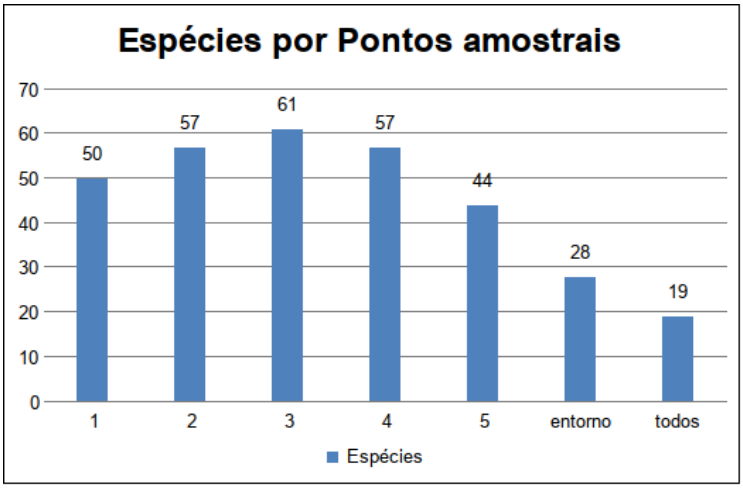
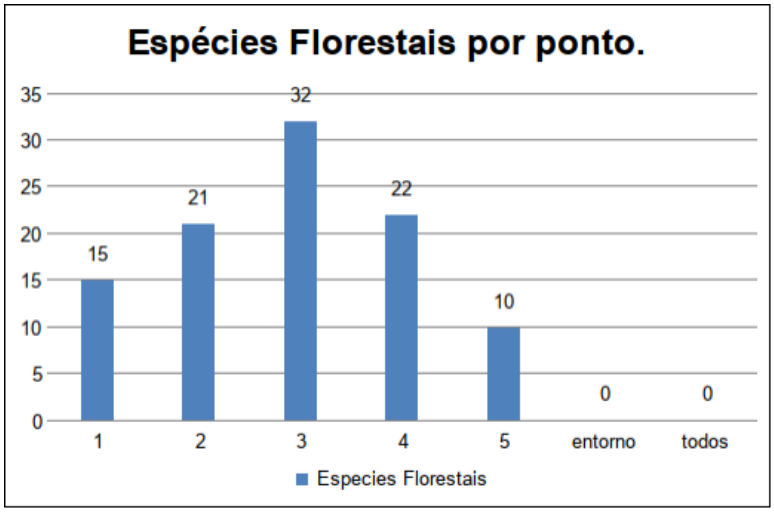


Gráfico 6.2.2.3.1. Gráfico demonstrando o número de espécies por ponto amostral da avifauna.

Também foi possível observar um padrão semelhante de distribuição das espécies preferencialmente florestais entre os pontos, sendo o ponto 3 com maior número de espécies (32), seguido pelo ponto 4 (22) e pelo ponto 2 (21). O que indica que o ponto 3 representa a área mais sensível e com melhores condições de habitats florestais. Importante ressaltar que não foram registradas espécies preferencialmente florestais nas áreas amostradas do entorno, logo nenhuma destas espécies ocorreu em todos os pontos.



Gráficos 6.2.2.3.2. Gráfico demonstrando o número de espécies de aves Florestais por ponto.

Ao se avaliar a integridade de ambientes de floresta, a proporção de espécies de aves preferencialmente florestais pode ser um indicativo da sua qualidade. No caso deste estudo, o ponto 3 apresentou 52% das espécies como florestais, a maior proporção dentre todos os pontos. Isto indica uma melhor qualidade deste tipo de habitat, e consequentemente maior sensibilidade a intervenções humanas.

A seguir, a tabela contendo todas as espécies de aves registradas neste estudo, e os indicativos de habitat, endemismos, ameaças de extinção e pontos de ocorrência.

Tabela **6.2.2.3.**1. Espécies registradas durante o estudo. Ameaça: NT - Quase ameaçada; [1]IUCN (2016), END: espécies endêmicas; MA: Mata Atlântica. Pontos: pontos em que a espécie foi registrada. Ent: entorno.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	HABITAT	AMEAÇA	END	PONTOS
Tinamiformes					
Tinamidae					
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	Floresta			3
Rhynchotus rufescens	perdiz	Campo			ent
Nothura maculosa	codorna-amarela	Campo			ent
Anseriformes					
Anatidae					
Dendrocygna viduata	irerê	Aquatico			4
Amazonetta brasiliensis	ananaí	Aquatico			todos
Pelecaniformes					
Ardeidae					
Butorides striata	socozinho	Aquatico			4

(cont.)

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	HABITAT	AMEAÇA	END	PONTOS
Cathartiformes					
Cathartidae					
Coragyps atratus	urubu	Geral			todos
Accipitriformes					
Accipitridae					
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	Geral			todos
Gruiformes					
Rallidae					
Aramides saracura	saracura-do-mato	Floresta		MA	2, 3, 5
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	Banhado			5
Charadriiformes					
Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	geral			ent
Jacanidae					
Jacana jacana	jaçanã	Banhado			2, 4, 5
Columbidae					
Columbina talpacoti	rolinha	Geral			todos
Columbina picui	rolinha-picuí	Campo			ent
Patagioenas picazuro	asa-branca	Geral			todos
Zenaida auriculata	avoante	Geral			todos
Cuculiformes					
Cuculidae					
Piaya cayana	alma-de-gato	Floresta			1,2,3,4
Crotophaga ani	anu-preto	Campo			todos
Guira guira	anu-branco	Campo			todos
Strigiformes					
Tytonidae					
Tyto furcata	suindara	Geral			ent
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do-mato	Floresta			2
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	Geral			todos
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	Campo			ent
Nyctibiiformes					
Nyctibiidae					
Nyctibius griseus	urutau	Geral			2
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
Lurocalis semitorquatus	tuju	Floresta			2,3
Nyctidromus albicollis	bacurau	Campo			todos
Apodiformes					
Trochilidae					
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	Floresta			2,3,4,5
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	Geral			ent
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	Geral			2,3
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	Floresta		MA	3,4,5
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	Floresta			1,4

(cont.)

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	HABITAT	AMEAÇA	END	PONTOS
Trogoniformes					
Trogonidae					
Trogon surrucura	surucuá-variado	Floresta		MA	3,4
Coraciiformes					
Alcedinidae					
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	Aquatico			5
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	Aquatico			2
Piciformes					
Ramphastidae					
Ramphastos toco	tucanuçu	Campo			1
Picidae					
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	Floresta		MA	1,2,3,4,5
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	Campo			1,2
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	Floresta		MA	1,2,3,4
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	Floresta			1,3,5
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	Campo			todos
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	Geral			1,2,4
Cariamiformes					
Cariamidae					
Cariama cristata	seriema	Campo			ent
Falconiformes					
Falconidae					
Caracara plancus	carcará	Geral			todos
Milvago chimachima	carrapateiro	Campo			ent
Falco sparverius	quiriquiri	Geral			ent
Falco femoralis	falcão-de-coleira	Campo			ent
Psittaciformes					
Psittacidae					
Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha	Floresta	NT[1]	MA	2,3
Forpus xanthopterygius	tuim	Floresta			1,2,3,4
Passeriformes					
Thamnophilidae					
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	Floresta			3
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	Geral			1,4
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	Floresta		MA	1,3,4
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	Floresta		MA	2,3,4
Conopophagidae					
Conopophaga lineata	chupa-dente	Floresta		MA	3
Dendrocolaptidae					
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	Floresta			1,3,4
Furnariidae					
Furnarius rufus	joão-de-barro	Geral			todos
Lochmias nematura	joão-porca	Floresta			2
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	Banhado			2,5
Synallaxis frontalis	petrim	Campo			4

(cont.)

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	HABITAT	AMEAÇA	END	PONTOS
Rhynchocyclidae					
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	Floresta			3
Corythopis delalandi	estalador	Floresta			2,3,4
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	Floresta		MA	2,3
Myiornis auricularis	miudinho	Floresta		MA	3
Tyrannidae					
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	Floresta			2,3,4
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	Floresta			1,2,4
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Geral			todos
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	Geral			todos
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	Floresta			1,2,3,4,5
Megarynchus pitangua	neinei	Geral			todos
Tyrannus melancholicus	suiriri	Geral			todos
Tyrannus savana	tesourinha	Geral			todos
Empidonomus varius	peitica	Geral			todos
Lathrotriccus euleri	enferrujado	Floresta			3,4
Xolmis velatus	noivinha-branca	Campo			ent
Corvidae					
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	Floresta			1,3,4
Hirundinidae					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	Geral			todos
Progne tapera	andorinha-do-campo	Campo			1, ent
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	Geral			todo
Donacobiidae					
Donacobius atricapilla	japacanim	Banhado			2,5
Turdidae					
Turdus leucomelas	sabiá-branco	Geral			todos
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	Geral			todos
Mimidae					
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	Campo			todos
Passerellidae					
Zonotrichia capensis	tico-tico	Campo			todos
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	Campo			ent
Parulidae					
Setophaga pitiayumi	mariquita	Floresta			1,2,3,4,5
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	Banhado			2,3,4,5
Basileuterus culicivorus	pula-pula	Floresta			1,2,3,4,5
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	Floresta		MA	2,3
Icteridae					
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	Banhado			ent
Molothrus bonariensis	chupim	Geral			1,ent
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	Campo			ent

(cont.)

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	HABITAT	AMEAÇA	END	PONTOS
Thraupidae					
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	Geral			todos
Tangara preciosa	saíra-preciosa	Floresta		MA	3
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	Floresta			3,4
Sicalis flaveola	canário-da-terra	Geral			1, ent
Sicalis luteola	tipio	Campo			ent
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	Floresta			1,2,3,4,5
Volatinia jacarina	tiziu	Campo			todos
Sporophila caerulescens	coleirinho	Campo			todos
Saltator similis	trinca-ferro	Floresta			1,2,3,4,5
Fringillidae					
Euphonia chlorotica	fim-fim	Geral			1,4,5
Passeridae					
Passer domesticus	pardal	Geral			ent

6.2.2.3.1 - Figuras Avifauna

Figura 3. Pica-pau-branco
(Melanerpes candidus)

Figura 4. Beija-flor-tesoura
(Eupetomena macroura)

Figura 5. Urutau
(Nyctibius griseus)

Figura 6. Noivinha-branca
(Xolmis velatus)

Figura 7. Tesourinha
(Tyrannus savana)

Figura 8. Peitica
(Empidonomus varius)

Figura 9. Coleirinho - fêmea
(Sporophila caerulescens)

Figura 10. Anu-preto
(Crotophaga major)

Figura 11. Tiziu
(Volatinia jacarina)

Figura 12. Saracura-sanã
(Pardirallus nigricans)

Figura 13. Trinca-ferro
(Saltator similis)

Figura 14. Codorna-amarela
(Nothura maculosa)

Figura 15. Quero-quero
(Vanellus chilensis)

Figura 16. Carcará
(Caracara plancus)

Figura 17. Surucua-variado
(Trogon surrucura)

Figura 18. Alma-de-gato
(Piaya cayana)

Figura 19. Coruja-buraqueira
(Athene cunicularia)

Figura 20. Carrapateiro (Milvago chimachima)

Figura 21. Carrapateiros e Falcão-de-coleira (Falco femoralis)

Figura 22. Policia-inglesa-do-sul (Sturnella superciliaris)

Figura 23. Chopim-do-brejo (Pseudoleistes guirahuro)

Figura 24. Pica-pau-do-campo (Colaptes campestris)

Figura 25. Saíra-de-chapéu-preto (Hemithraupis guira)

Figura 26. Coruja-do-mato (Megascops choliba)

Figura 27. Bacurau (Nyctidromus albicollis)

Figura 28. Gavião-carijó (Rupornis magnirostris)

6.2.2.4 Ictiofauna

Devido à pequena área drenagem e, consequentemente, o pequeno porte do rio Antas, bem como o estado da bacia, bastante antropizado, a diversidade de espécies da ictiofauna é reduzida, o que torna um inventário detalhado difícil e oneroso.

Além disto, dadas as condições do empreendimento (fio d´água, queda de 75 metros, vazão ecológica assegurada), na área diretamente afetada, não se vislumbra impactos negativos preponderantes à fauna aquática.

Estes aspectos não justificam um inventário detalhado. Por esta razão, optou-se por compilar uma lista de espécies da ictiofauna e buscar informações com residentes nas proximidades do empreendimento.

De forma geral, observa-se que a ictiofauna é representada por espécies de pequeno porte, excepcionalmente médio (diferente do passado, segundo informantes), não migratórias.

Tabela 6.2.2.4.1. Lista as espécies observadas e informadas.

Táxon	**Nome Comum**	**Tipo de Registro**	**Status**
Astyanax			
Astyanax bimaculatus	Lambari	Entrevista	Não ameaçada
Callichthiydae			
Corydoras paleatus	Cascudinho	Entrevista	Não ameaçada
Cyprinidae			
Cyprinus carpio	Carpa comum	Entrevista	Comercial
Cichlidae			
Oreocromis niloticus	Tilápia	Entrevista	Comercial
Geophagus brasiliensis	Cará	Entrevista	Insuficiente
Erythrinidae			
Hoplias malabaricus	Traíra	Entrevista	Não ameaçada
Heptapteridae			
Rhamdia quelen	Jundiá	Entrevista	Não ameaçada
Loricaridae			
Hypostomus sp.	Cascudo	Entrevista	Não ameaçada

Estas espécies foram consideradas:

- Endêmicas: *Astyanax bimaculatus e Rhamdia quelen.*
- Ameaçadas: não há registros suficientes.
- Exóticas e econômicas: *Cyprinus carpio* e *Oreocromis niloticus.*

Hypostomus sp. e Corydoras paleatus não tem perspectivas de impactos negativos com a implantação da obra, uma vez que a vazão ecológica é assegurada. Com exceção destas, as demais espécies tem nos reservatórios habitat propício ao estabelecimento e desenvolvimento.

É importante o monitoramento ictiológico futuro afim de verificar as flutuações populacionais com a implantação do empreendimento.

As quedas d´água naturais são obstáculos ou barreiras à migração de peixes, caracterizando a ictiofauna composta por populações de espécies residentes. A mudança de ambiente de estado lótico para lêntico no reservatório, certamente trará alterações no perfil de espécies, porém com ampliação do volume d´água o resultado esperado é que ocorra um aumento das populações de algumas espécies, em número e em biodiversidade, uma vez que há um aumento do habitat aquático com a implantação do reservatório.

6.2.3 Áreas de Conservação

O empreendimento está distante de áreas de Unidades de Conservação, prioritárias para conservação ou restauração, áreas indígenas ou reservas florestais importantes, conforme pode ser visto na figura a seguir.

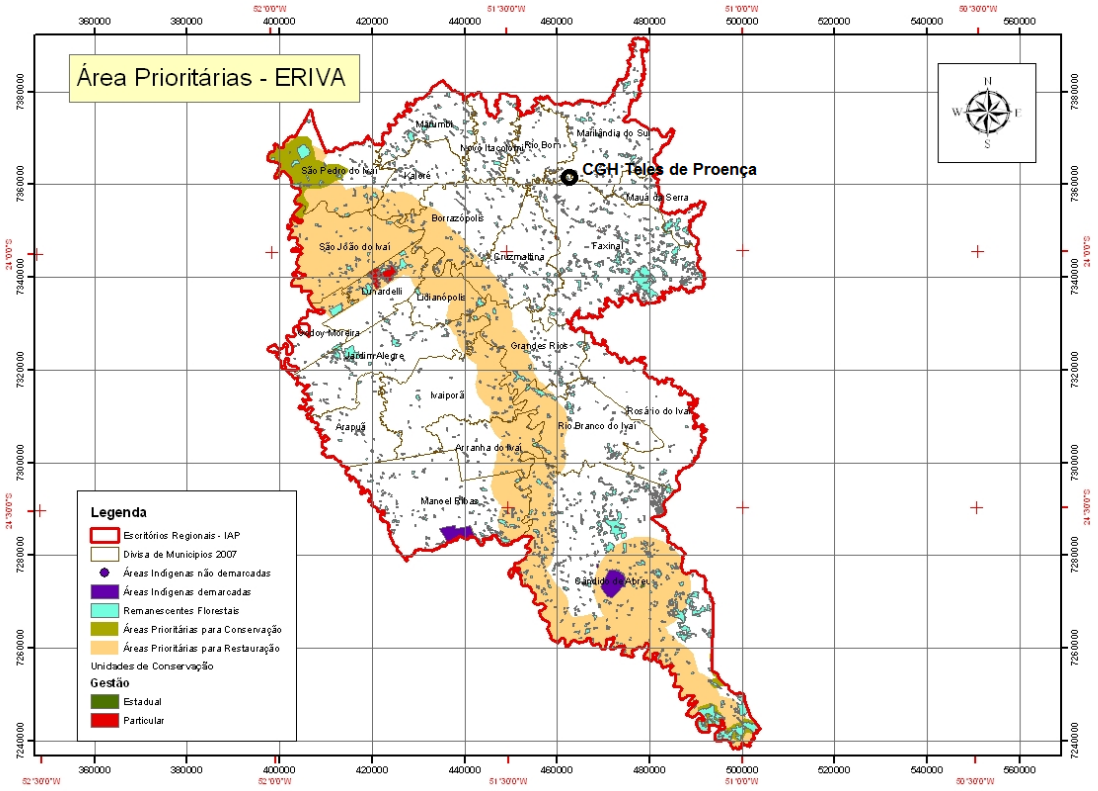


Figura 6.2.3.1 – Áreas de conservação na região

Fonte: IAP Mapas das Áreas Prioritárias para Conservação e Recuperação, 2009.

6.3 Meio Antrópico

6.3.1 Aspectos municipais

Os municípios de Faxinal e Marilândia do Sul possuem populações totais de 14.789 e 8.948 habitantes em 2006[1], respectivamente. A população de Marilândia do sul manteve-se estável de 1994 a 2006 e Faxinal decresceu, ambas contrariaram o crescimento médio no Paraná.

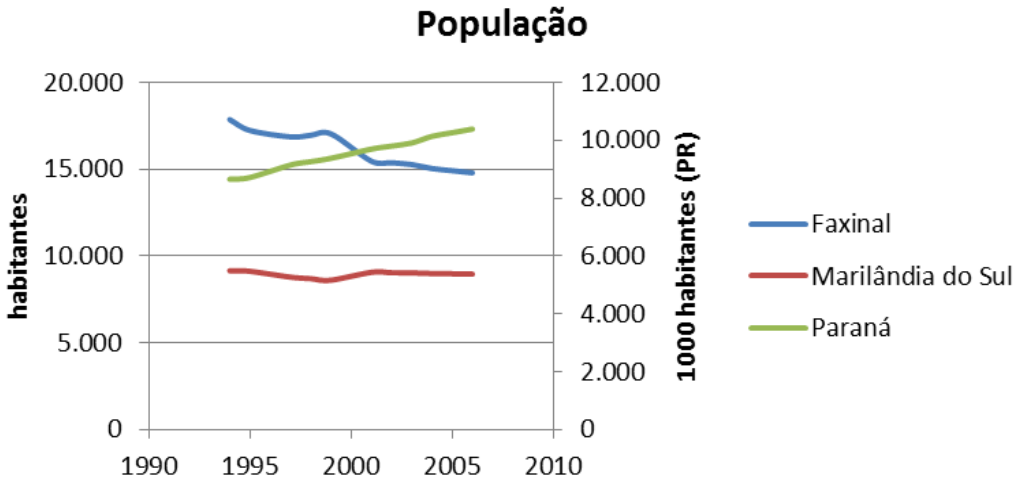


Gráfico 6.3.1.1 – População de Faxinal, Marilândia do Sul e do Paraná

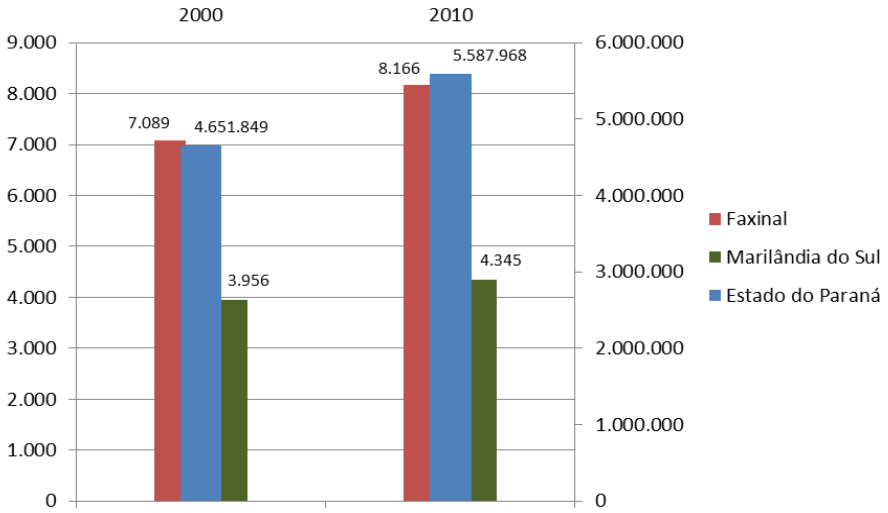


Gráfico 6.3.1.2. - População economicamente ativa

[1] Dados disponíveis da série projetada do IPARDES.

Do ponto de vista dos empregos formais, o município de Faxinal apresenta maior vulnerabilidade à situação econômica do Estado ou do País.

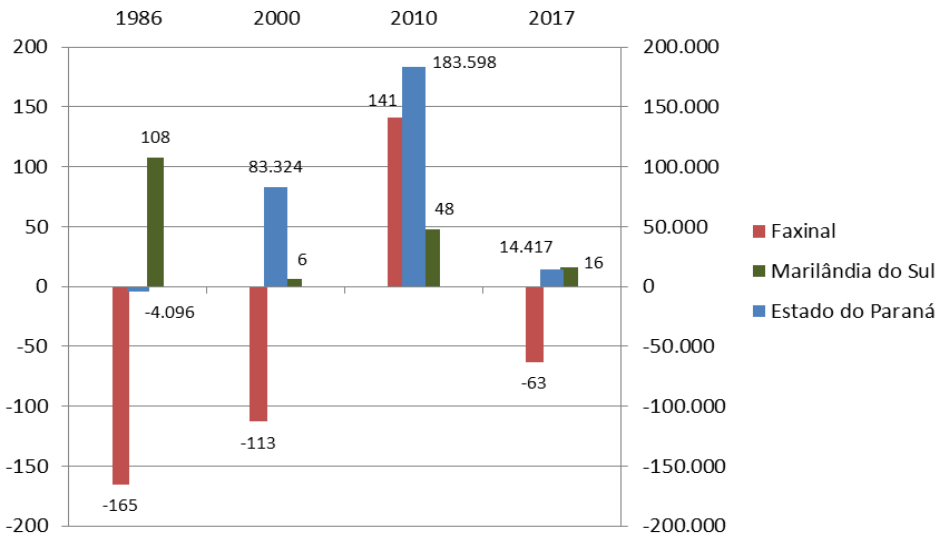


Gráfico 6.3.1.3 – Saldo dos empregos formais

Outra diferença de comportamento populacional está na distribuição da população e no grau de urbanização. Em Faxinal 80% da população é urbana, semelhante ao Estado do Paraná. Em Marilânda do Sul 33% da população está no meio rural.

São municípios com atividades predominantemente agrícolas. Enquanto a renda per capita no Paraná (relativamente mais industrializado), em 2000, era de R$ 638,27, em Faxinal era de R$ 462,23 e em Marilândia do Sul R$ 397,74.

A taxa de analfabetismo segue a proporção inversa da renda per capita. Em 2000 no Paraná a taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais era de 9,53%, em Faxinal 18,77 e em Marilândia do Sul 16,88.

A taxa de pobreza no Paraná, em 2000, era de 18,9%, em Faxinal 30,17% e em Marilândia do Sul 36,31%.

A taxa de alfabetização são relativamente próximas, em Faxinal 83,1% e em Marilândia do Sul 85,2%. No Paraná a taxa é 90,1%

Os municípios têm sua base econômica na agricultura, e a explicação para a estabilidade populacional de Marilândia do Sul em relação à Faxinal, que vem decaindo, tem relação com o potencial de produção das terras. Marilândia do Sul possui terras com melhor aptidão agrícola, razão pela qual os cultivos

anuais representam 65% das áreas rurais, acima da média paranaense de 44%, e de Faxinal 35%.

A atividade pecuária, possivelmente devido às áreas de menor aptidão agrícola, representa 58% das áreas agrícolas de Faxinal, enquanto Marilândia do Sul 23% (no Paraná são 38%). A atividade pecuária é mais extensiva e, portanto, geradora de renda menor que as culturas anuais. É importante destacar que vem ocorrendo em todo o país, inclusive nestes municípios, a progressiva redução dos rebanhos devido à conversão das áreas de pastagens para áreas de cultivo de grãos.

Aspectos tecnológicos relacionados à condição natural das terras refletem na maior produtividade das principais culturas, como por exemplo o milho. Conforme pode ser visto no gráfico a seguir, além da maior área relativa cultivada, a produtividade em Marilândia é maior que em Faxinal e a média do Estado.

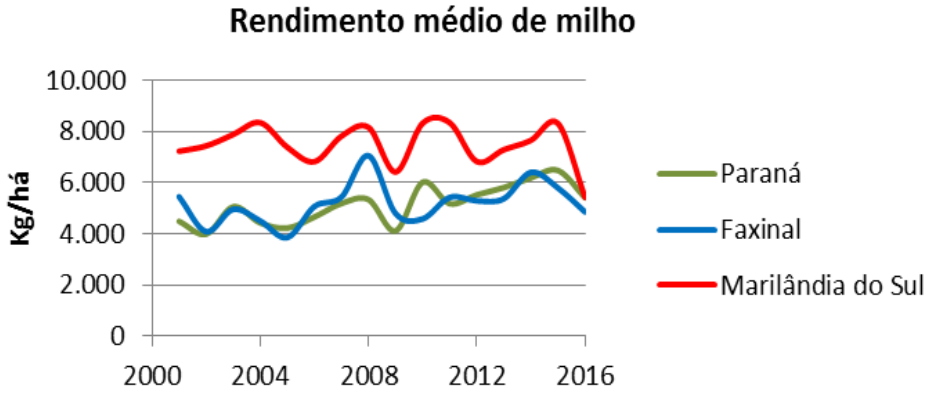


Gráfico 6.3.1.4 – Rendimentos (produtividade) da cultura de milho nos municípios de Faxinal, Marilândia do Sul e Estado do Paraná

Na soja esta diferença no rendimento não é tão clara, embora Marilândia do Sul continue apresentando maiores produtividades médias. Uma explicção está na aptidão das terras e outra na posição geográfica (planalto superior).

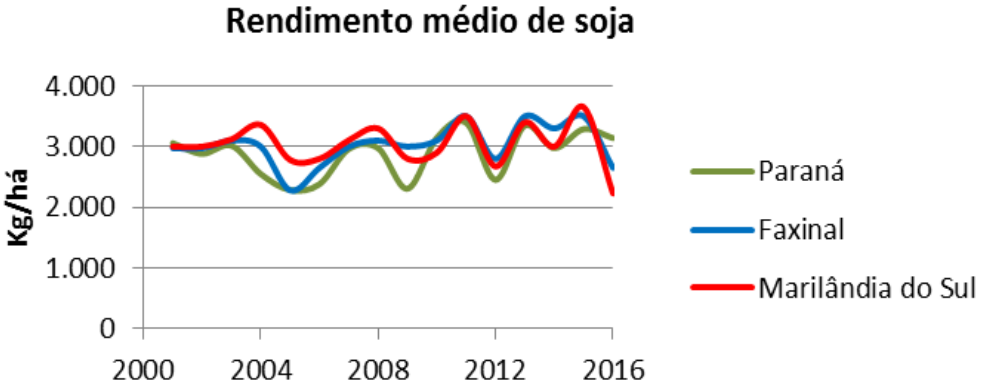


Gráfico 6.3.1.5 – rendimentos da cultura de soja nos municípios de Faxinal, Marilândia do Sul e Estado do Paraná

Os aspectos naturais, de potencial produtivo das terras, coaduna com os resultados sócio-econômicos de renda e condição social, redução da população ou migrações (maior em Faxinal).

O tamanho médio dos imóveis rurais nos municípios são maiores que o tamanho médio no Estado.

Tabela 6.3.1.1 - Tamanho médio dos imóveis rurais (IBGE, 2006)

	Área média (ha)	Número de imóveis
Estado do Paraná	41.48	371.063
Faxinal	50.44	1.057
Marilândia do Sul	57.05	650

A atividade da silvicultura tem se reduzido drasticamente no município de Faxinal, reflexo de uma crise de preços no setor florestal. Em Marilândia do Sul houve aumento da produção de lenha, decorrente da demanda local.

Ambos os municípios tem déficits de áreas conservação, como as de preservação permanente e reserva legal. Estas representam mens de 15% das áreas dos municípios, quando a legislação estabelece o mínio de 20% à todos os imóveis.

Enquanto a atividade florestal resulte em menores impactos ambientais no médio e longo prazos, a agricultura trazem impactos importantes nos recursos solo e água. Um aspecto que deve ser destacado é a carência de práticas de conservação de solo e água.

Não há dados consistentes a respeito do uso da água especialmente no meio rural. Aparentemente não há conflitos de uso, uma vez que a prática de irrigação (maior demandadora deste recurso natural) é inexpressiva. Observa-se dois pivôs centrais no município de Faxinal. À medida que a prática da irrigação venha, porventura, a crescer, há que se implementar a reservação de água visando reduzir os conflitos e a regularização das vazões. A reservação de águas de superfície, somado às práticas de conservação de solos e implantação de áreas de conservação, são fundamentais para o desenvolvimento econômico destes municípios, assim como é salutar à geração de energia proposta pelo presente empreendimento.

Os municípios não possuem Unidades de Conservação municipais, estaduais ou Federais. Faxinal possui 97,91 ha de RPPN em 5 imóveis.

6.3.2. Aspectos locais

Conforme descrito no item 5.4 - Áreas dos imóveis afetadas pelo empreendimento, e tabela 5.01 [2], os imóveis atingidos são 4 e possuem, em conjunto, 718,2307 ha e a ADA (canteiro de obras) possui 13.2425 ha (1,84% dos imóveis).

Não há conflitos nas relações de vizinhança. Os imóveis são devidamente registrados e tem suas divisas delimitadas e respeitadas, conforme figura 5.03 [3].

O empreendimento está na extremidade Sudoeste de Marilândia do Sul e Noroeste de Faxinal.

A malha viária de acesso empreendimento está descrita no item 1.2 – Dados da Área e Localização, inclusive o itinerário, e apresentada na Figura 1.01 Localização da CGH Teles de Proença (mapa).

As áreas urbanizadas são as cidades de Marilândia do Sul (a 19,4 km do empreendimento por estradas interiores e 26 km pela BR 376) e Faxinal (24,1

[2] Página 18.
[3] Página 15.

Km por estradas interiores e BR 272), além do distrito de São José (às margens da BR 376, entrada ao acesso ao empreendimento e a 12,72 km deste) e Nova Altamira (a 5,72 km). NA AII está a cidade de Mauá da Serra (a 16.7 Km por estradas interiores). As áreas urbanizadas estão caracterizadas no item 6.3.1 - Aspectos municipais.

Não há sítios arqueológicos, paleontológicos, das reservas indígenas, quilombolas, povos tradicionais, e dos bens de patrimônio históricos e culturais tombados (IPHAE e IPHAN), nem oficialmente reconhecida em legislação própria nem de fato, bem como não há locais com monumentos naturais e outros de interesses socioculturais.

Quanto saberes e fazeres da população e as manifestações de cunho artístico, cultural e religioso, pode-se destacar que é uma região característica da região norte do Paraná, ainda com alguns traços das imigrações de populações provenientes de São Paulo e Minas Gerais. Não há manifestações de cunho artístico e culturais peculiares distintivos desta população. Do ponto de vista religioso, parte da população é de afirmação católica e parte evangélica.

Não se destacam locais de potencialidade turística na AII. As cachoeiras poderiam ter potencial, mesmo que modesto e localizado, mas até o momento não foi percebido pela população ou pelos proprietários. Trata-se de um rio de pequeno porte.

Na AID, definida como o entorno do empreendimento, que é de pequeno porte e isolado, distante de centros urbanos, a população se restringe à família do proprietário e 3 funcionários. Desta forma, fica prejudicada a caracterização.

A descrição do uso e ocupação do solo na AID está apresentada no item 5.2., bem como a imagem que a delimita e limites dos imóveis.

As atividades econômicas caracterizam-se pela atividade agropecuária, típica da região, apresentado no item 6.1.

Não há dados disponíveis em relação aos usos das águas. Observa-se por interpretação de imagem que há dois pivôs centrais na área da AII, na bacia a montante do empreendimento, que não oferecem perspectivas de conflitos de uso à geração.

A família dos imóveis da ADA e AID são agricultores e profissionais liberais. Nos imóveis são desenvolvidas atividades de agricultura (cultivo de grãos de cultivos anuais) e pecuária.

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. Identificação dos Impactos Ambientais

Na identificação dos impactos ambientais, considerou-se o conceito de BOLEA (1984), que define impacto ambiental de um projeto:

> "*é a diferença entre a situação do meio ambiente (natural e social) futuro modificado pela realização do projeto e a situação do meio ambiente futuro, tal como teria evoluído sem o projeto*".

Entende-se que o *estado atual* do ambiente e *fenômenos já existentes* no ambiente são considerados se potencialmente afetam o empreendimento, especialmente os negativos (como a sedimentação, p. ex.). Os impactos negativos e positivo decorrentes da implantação do empreendimento ao ambiente são considerados se significativos.

Neste contexto, é esperada melhoria da qualidade ambiental, uma vez que, no contexto geral, a presença da usina na bacia imporá mudanças nos aspectos relacionados à qualidade ambiental.

Na identificação dos impactos potenciais, partiu-se de uma Lista de Referência dos impactos potenciais para PCHs e CGHs, Dado o pequeno porte deste empreendimento optou-se relacionar os impactos potenciais relevantes e significativos e seus atributos. A Tabela 7.1.1 apresenta os impactos identificados.

Observa-se que considera-se os impactos significativos, para a adoção de medidas a serem incluídas nos programas detalhados no RDPA. Mesmo impactos com pequena probabilidade de ocorrência, e que não tenham a usina como causas dos impactos, foram considerados por razões de segurança ambiental e do empreendimento ou da geração de energia.

Tabela 7.1.1 – Impactos relevantes identificados

Impactos	Área de Influência	Meio afetado	Etapa	Ocorrência	Medidas	Programas
1. Especulação e boatos	AII	Sócioeconomico	Projeto	Não houve: projeto de pequeno porte	Compensatória	Sim
2. Expectativa de crescimento econômico				Desprezível: projeto de pequeno porte		
3. Expectativa no mercado de trabalho				Não houve: projeto de pequeno porte		
4. Especulação imobiliária				Não houve: Proprietário das terras é investidor		
5. Expectativa de incremento na arrecadação pública e fortalecimento da gestão política				Não houve: projeto de pequeno porte		
6. Geração de informações ao licenciamento e monitoramento, através de estudos, projetos e ações de monitoramento	AID	Sócioeconomico	Todas	Há produtos gerados com a elaboração do projeto e do RAS	Compensatória	Sim
7. Aumento da oferta de empregos	AII	Sócioeconomico	Construção	Haverá: 100 empregos diretos, 20 indiretos por 10 meses		
8. Ativação dos estabelecimentos comerciais ou incremento nas vendas		Sócioeconomico		Haverá tendência, em decorrência dos salários e aquisição eventual de serviços e materiais		
9. Valorização das terras remanescentes nos imóveis afetados	AID		Construção e Operação	Desprezível.		
10. Especulação sobre o valor das terras atingidas pelo empreendimento	AID	Sócioeconomico	Projeto	Não há, devido ao pequeno porte do empreendimento, especialmente do reservatório.		
11. Transtornos ao turismo e lazer durante a construção da obra			Construção	Não haverá		
12. Implantação do canteiro de obras e alojamentos (acampamento)	ADA	Físico e Biótico		Embora de pequeno porte, a supressão florestal é o maior impacto.	Mitigadora	Sim
13. Erosão, assoreamento e poluição das águas no canteiro da obra e alojamentos	ADA	Físico e Biótico		Desprezível. Há medidas operacionais visando o controle.		

(Cont)

Impactos	Área de Influência	Meio afetado	Etapa	Ocorrência	Medidas	Programas
14. Aumento do tráfego na estrada de acesso à obra, com sobrecarga.	AII	Físico	Construção	Haverá, mas a sobrecarga é mínima	Compensatória	Sim
15. Risco a acidentes de trabalho e exposição à condições perigosas ou insalubres por parte dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente na obra	ADA	Sócioeconômico		A empresa construtora tem programas de prevenção de acidentes e exige dos seus fornecedores.	Preventiva	Sim
16. Riscos de acidentes comprometendo pessoas ou animais na usina ou no reservatório	ADA	Sócioeconômico	Construção	Desprezível, uma vez que a área é rural, distante de tráfego de pessoas e animais e o canteiro de obras isolado.	Preventiva	Sim
17. Desmatamento e limpeza da bacia de inundação do reservatório e da faixa ciliar a ser recomposta e preservada e recomposição da mata ciliar	ADA	Biológico	Construção	No canteiro e obras (com 11,82 há), haverá desmatamento de 9,33 ha, sendo 5,81 ha em estágio sucessional inicial e 3,52 ha em estágio sucessional médio.	-	Sim
	AID	Biológico			Compensatória	Sim
18. Morte de peixes e/ou confinamento em lagoas ou outros locais no leito original, à jusante da barragem, pela alteração do fluxo do rio.	AID	Biológico	Enchimento e Operação	É pouco provável e desprezível, devido ao pequeno porte do empreendimento, tanto no desvio para construção da barragem quanto no fechamento das comportas, uma vez que será lenta respeitando-se a vazão ecológica.	Mitigadora	Sim
19. Diminuição brusca da descarga fluvial mínima a jusante, afetando, a beleza cênica da queda d´água		-		Não haverá queda brusca, uma vez que a regra operacional da operação de enchimento é lenta e gradual.		
20. Elevação do nível do lenço freático, decorrente da elevação do nível das águas a montante da barragem		Físico		A elevação do nível freático não apresentará problemas na estrutura dos solos. Havendo medidas de estabilização serão tomadas contingencialmente.		

(Cont)

Impactos	Área de Influência	Meio afetado	Etapa	Ocorrência	Medidas	Programas
21. Acúmulo de entulhos nas águas causando poluição, riscos às estruturas hidráulicas e transtornos na geração de energia		Físico		Há grades de proteção nas estruturas. Havendo necessidade serão instaladas flutuadores de barreiras.		
22. Solapamento de encostas submersas e encostas na área de influência do reservatório	ADA	Físico	Operação	É de ocorrência pouco provável devido as condições de solo e relevo do local. O reservatório será de pequeno porte.	Preventiva	Sim
23. Pressão a mudanças nos padrões tecnológicos de produção e uso das terras (erosão e sedimentação)		Sócioeconômico		Não há. O reservatório será de pequeno porte, vulnerável às tecnologias de manejo e uso do solo .		Sim
24. Aumento da oportunidade de recreação e conscientização ambiental (educação)	AII	Sócioeconômico	Operação	Há possibilidade de recreação e conscientização ambiental em relação à usina, mas o reservatório será menor que açude existente a montante.	Compensatória	Sim
25. Incremento ao turismo e lazer	AID	Sócioeconômico		Há possibilidade de visitação à usina		
26. Incremento no desenvolvimento regional e local com aumento de receitas, decorrentes da produção de energia e do reservatório	AII	Sócioeconômico	Operação	A energia é ligada à rede do sistema elétrico, não sendo destinada exclusivamente ao consumo local ou regional		
27. Redução do volume da água em decorrência de uso de água sem outorga ou outorga sem critério (*a montante*)	ADA	Físico	Operação	A geração é à fio d´água, portanto de uso não consumptivo. Há possibilidades de uso excessivo à montante, prejudicando a geração	Preventiva e compensatória	Sim
28. Redução no pico das cheias *à jusante* da barragem (regularização da vazão)	ADA	Físico		Há pequeno efeito do reservatório, uma vez que não haverá volume de espera de cheias no reservatório		

(Cont)

Impactos	Área de Influência	Meio afetado	Etapa	Ocorrência	Medidas	Programas
29. Alterações nos processos físicos dinâmicos do rio (turbidez e sedimentos).	ADA	Físico		O reservatório retém sedimentos, o que melhora a qualidade das águas a jusante, mas vulnerabiliza o reservatório.		
30. Risco de Cheias.	-	-		Impactos das estruturas é insignificante.		
31. Oscilação no nível e turbidez das águas a jusante, decorrente da operação das comportas e descargas de fundo.	ADA	Físico		Dado o porte do reservatório, se ocorrerem oscilações são insignificantes, porém impacto positivo	Preventiva	
32. Mudanças na qualidade química das águas na construção da usina.	ADA	Físico	Construção	Dado o porte do reservatório, se ocorrerem mudanças são pequenas		
33. Mudanças na qualidade química das águas na operação da usina.	ADA	Físico	Operação	Dado o porte do reservatório, se ocorrerem mudanças são insignificantes		Sim
34. Anaerobiose e/ou Eutrofização. (no reservatório)	ADA	Físico e Biológico	Operação	Dado o porte do reservatório, não é esperada ocorrência de Anaerobiose. Eutrofização pode ocorrer com o lançamento de poluentes na bacia. .		Sim
35. Formação de camadas térmicas e de densidade.				Dado o porte do reservatório, se ocorrerem oscilações são insignificantes.		
36. Risco de assoreamento do reservatório.	ADA	Físico		Dado o porte do reservatório é possível e significativo, com prejuízos à capacidade de geração de energia		
37. Riscos de acidentes que comprometam estruturas do complexo da usina ou a geração de energia	ADA	Sócioeconômico		Possibilidades remotas de ocorrência. As estruturas serão isoladas visando a segurança das pessoas e animais.		
38. Obstrução das turbinas por peixes.	ADA	Físico		Possibilidades muito remotas, devido a presença de grades de proteção.		

(Cont)

Impactos	Área de Influência	Meio afetado	Etapa	Ocorrência	Medidas	Programas
39. Alteração dos ecossistemas com mudanças no padrão das espécies vegetais e animais, terrestres e aquáticas, e readaptação de cadeias alimentares.	AID	Biológico	Construção e Operação	Dado o porte do empreendimento, as alterações e interferências negativas são insignificantes. Com os programas ambientais, a tendência é de melhoria dos habitas. Não haverá necessidade de resgate de fauna, dado o pequeno porte, apenas monitoramento no enchimento do reservatório.	Preventiva e compensatória	Sim
40. Desequilíbrios de ecossistemas terrestres – vetores				Não há possibilidades ou são muito remotas – insignificantes.		
41. Desmobilização do canteiro de obras e alojamento	ADA	Físico	Operação	Retirada de instalações, máquinas e equipamentos.	Compensatória	Sim
42. Paisagismo da usina	ADA	Biológico	Operação	Necessário principalmente para estabilização do solo, proteção das estruturas da usina e segurança.	Preventiva e Compensatória	

Detalhamento dos impactos Ambientais identificados

Considera-se os impactos significativos, concordantes com o porte do empreendimento:

Fases de Projeto, Construção, Enchimento e Operação Monitoramento de Informações	*Impacto (6)*
	Geração de informações ao licenciamento e monitoramento, através de estudos, projetos e ações de monitoramento
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Provável
Início	Curto Prazo
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível (obrigatória)
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim (1 e 2)

Fase de Construção Efeitos locais do canteiro da obra e alojamentos - Efeitos sobre fatores econômicos	*Impacto (7)*
	Aumento da oferta de empregos
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio Prazo
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Não

- **Área de influência e dimensão do impacto:** população da bacia (AII) e dos municípios afetados (próximos) como Faxinal, Marilândia do Sul e Mauá da Serra.
- **Dinâmica dos impactos:** Haverá a contratação de aproximadamente 100 funcionários permanentes e 20 temporários, nesta etapa, por um período de 10 meses. O aumento da oferta de empregos nas cidades é expressivo, considerando suas populações e o momento econômico do país. Considera-se que o impacto é positivo e de média importância, no contexto local.

Dos impactos socioeconômicos, o mais relevante, com a injeção de recursos na economia local e regional, em torno de R$ 2.560.500,00 ao longo de 10 meses, representados pelos salários estimados no quadro a seguir:

Estimativa das remunerações dos empregos diretos e indiretos por cargos			
Cargo/função	Vagas	Remuneração (R$/hora)	Total/R$ mês
Ajudante de serviços gerais	22	5.5	36.300,00
Armador	14	7.3	30.660,00
Carpinteiro	15	7.3	32.850,00
Eletricista	4	7.3	8.760,00
Engenheiro	2	45	27.000,00
Mestre de Obras	2	7.5	4.500,00
Motorista	1	5.7	1.710,00
Operador de máquinas	15	7.3	32.850,00
Pedreiro	13	7.3	28.470,00
Servente	22	5.2	34.320,00
Soldador	4	7.3	8.760,00
Vigia	2	5.8	3.480,00
Cozinheiro	2	5.8	3.480,00
Zelador	2	5.7	3.420,00
Total	120		R$ 256.560,00

Fase de Construção Efeitos locais do canteiro da obra e alojamentos - Efeitos sobre fatores econômicos	*Impacto (8)*
	Ativação dos estabelecimentos comerciais ou incremento nas vendas
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio Prazo
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Não

- **Área de influência e dimensão do impacto:** municípios de Marilândia do Sul, Faxinal e Mauá da Serra.
- **Dinâmica do impacto:** Os salários decorrentes dos empregos gerados, a remuneração à serviços diversos e o fornecimento de mantimentos e suprimentos à obra (ferramentas, pequenos equipamentos, combustíveis, materiais de construção, etc.) geram impactos positivos e o aquecimento da economia local. Estima-se que 40% do custo dos investimentos na obra sejam investidos nos municípios, no período desta etapa (10 meses). Por esta razão, considerando o contexto local, o impacto é positivo e de média importância.

Fase de Construção Alterações nas bases culturais - Paisagens e locais recreativos	*Impacto (12)* **Implantação do canteiro de Obras e alojamentos (acampamento)**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio Prazo
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (13 e 15)

* negativa para o imóvel (agrícola).

- **Área de influência e dimensão do impacto:** atinge aproximadamente 11,8 há, que corresponde a área ocupada pelo canteiro de obras, faixa da linha de transmissão e estrada de acesso à casa de força.
- **Dinâmica do impacto:** O canteiro de obras compreende uma oficina, um escritório, um depósito de materiais e equipamentos e as áreas onde serão construídos a barragem, o canal e a casa de força. As áreas atingidas tem uso agropecuário. O impacto mais expressivo é a possibilidade de transtornos ao trânsito neste local, requerendo regras de acesso à obra e mudanças no acesso através de desvios no transcorrer da construção do canal. Há condições para isolamento do canteiro da obra. É um impacto bastante localizado, portanto pequeno e temporário.

Fase de Construção Efeitos locais do canteiro da obra e alojamentos - Efeitos sobre recursos naturais	*Impacto (13)* **Erosão, assoreamento e poluição das águas no canteiro da obra e alojamentos**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Provável
Início	Curto Prazo
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (13 e 15)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** impacto restrito ao canteiro de obras.
- **Dinâmica do impacto:** o uso intensivo da área do canteiro de obras, com tráfego intenso de veículos e funcionários, impossibilita a proteção do solo

à ação da erosão das chuvas e escoamentos superficiais, consequentemente na geração de sedimentos. A poluição das águas é decorrente dos resíduos e efluentes de máquinas e equipamentos utilizados. Estes impactos são negativos, embora de pequena importância e reversíveis com práticas simples de conservação do local. Um PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos será implementado, assim como o tratamento de efluentes potencialmente poluentes.

Fase de Construção Efeitos sobre a administração pública municipal - Aumento das demandas na área de influência	*Impacto (14)* **Aumento do tráfego na estrada de acesso à obra, com sobrecarga.**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Curto Prazo
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (3)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** 12 km de estrada municipal (de leito natural), a partir da PR 376, que dá acesso à obra.
- **Dinâmica do impacto:** O trânsito de veículos é proporcional ao porte da obra (pequeno). O impacto é pequeno e será revertido através de manutenção durante a fase de construção.

Fase de Construção Efeitos sobre os trabalhadores e população local - Acidentes	*Impactos (15 e 16)* **Risco a acidentes de trabalho e exposição à condições insalubres por parte dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente na obra** **Riscos de acidentes comprometendo pessoas ou animais na usina ou no reservatório**
Natureza	Negativa
Causa	Indireta
Ocorrência	Provável
Início	Curto Prazo
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (4)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** canteiro de obras e área do futuro reservatório.
- **Dinâmica do impacto:** são inúmeros os riscos de acidentes na construção das obras e operações de limpeza do reservatório, com o uso de veículos, equipamentos, ferramentas, bem como quedas nas obras e curso do rio. A Portaria nº 261 do Ministério do Trabalho trata da prevenção de acidentes na construção civil, norma que será seguida com rigor tanto para trabalhadores quanto visitantes. Os locais devem ser isolados para evitar que visitantes transitem no canteiro da obra. Considerando a natureza negativa e sua imprevisibilidade, de média importância, considera-se as diversas possibilidades de impactos serão implementados programas de monitoramento e segurança nas fases de construção, enchimento e operação da usina.

Fase de Construção Efeitos sobre a área de influência direta* -Efeitos sobre recursos naturais	*Impacto (17)* **Desmatamento e limpeza da bacia de inundação do reservatório e da faixa ciliar a ser recomposta e preservada**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio Prazo
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (5 e 6)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** áreas do Canteiro de Obras composta pelo Reservatório (efetiva de 5,53 ha), canal de adução (1,74 ha), condutos forçados e casa de força (0,34 ha), faixa da Linha de Transmissão (1,56) e estrada de acesso (0,16 ha), totalizando 9,33 ha com cobertura florestal.
- **Dinâmica do impacto**: o desmatamento e limpeza constitui-se na retirada da vegetação arbórea e lenhosa da área do canteiro de obras. Esta retirada ocorrerá durante a fase de construção e eliminará o habitat florestal. As espécies existentes são características da Floresta Ombrófila mista. No canteiro e obras (com 11,82 ha), haverá desmatamento de 9,33 ha, sendo 3,52 ha em estágio sucessional médio e 5,81 ha em estágio sucessional inicial. O canteiro da obra e reservatório afetará áreas de Reserva Legal, impondo a reposição e a devida relocação junto ao CAR e matrículas dos imóveis. A reposição florestal na futura faixa ciliar será realizada no entorno das obras (e lâmina d´água) e em locais onde há hoje déficit de mata ciliar dentro da APP. O desmatamento e a limpeza da área inundada são obrigatórios. Visam minimizar problemas de eutrofização e demanda de oxigênio. Além disto, o aproveitamento

econômico é necessário, reduz os riscos a danos de interrupções na geração pela presença de entulhos nas águas. Atribui-se que o impacto é negativo, inevitável e temporário e de pequena importância, devido à área reduzida e a reposição a posteriore.

Fase de Enchimento Efeitos sobre os Recursos Naturais - Bióticos - Efeitos sobre a fauna aquática	*Impacto 18* **Morte de peixes e/ou confinamento em lagoas ou outros locais no leito original, à jusante da barragem, pela alteração do fluxo do rio.**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Incerta
Início	Curto prazo
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (7)

- **área de influência e dimensão do impacto:** Margem ao longo do rio no trecho, na faixa de inundação do reservatório, onde ainda existe vegetação ciliar.
- **dinâmica do impacto:** embora a vazão mínima efluente do reservatório durante a fase de enchimento será de, no mínimo, 50% do $Q_{7/10}$ (vazão ecológica), há pequena possibilidade do confinamento de peixes em decorrência da redução da vazão do rio. O enchimento pode ter uma duração de 2 dias, conforme 7 - *Programa de enchimento do reservatório* (medidas mitigadoras e monitoramento).

Fase de Enchimento Efeitos sobre os recursos naturais - Físicos: Efeitos sobre os solos	*Impacto (22)* **Solapamento de encostas submersas e encostas na área de influência do reservatório**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Incerta
Início	Imediato
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (8)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Reservatório de dimensões pontos localizados. Impacto pequeno e improvável.
- **Dinâmica do impacto:** a elevação do nível piezométrico satura o solo alterando sua estrutura. O resultado é o solapamento em locais com maior teor de silte, argila e/ou matéria orgânica, perfil profundo do solo e declividades acentuadas do relevo local. Tal fenômeno é pouco provável (ocorrência incerta) e de importância pequena, considerando os solos e o relevo local. Porém mantém-se o monitoramento deste aspecto.

Fase de Operação **Efeitos na bacia: solos e uso do solo**	*Impacto (23)* **Pressão a mudanças nos padrões tecnológicos de produção e conservativos dos solos a montante**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Toda a AII (bacia hidrográfica a montante). De dimensões de difícil mensuração, uma vez que o padrão tecnológico da produção agrícola na bacia é dinâmica e dependente das condições climáticas.
- **Dinâmica do impacto:** As forças motrizes dos padrões tecnológicos estão intimamente relacionados à economia dos produtos rurais (mercado), bem como da disposição e disponibilidade de recursos para investimentos em tecnologia e práticas conservacionistas. A não utilização de sistemas tecnológicos conservacionistas resulta em impactos diretos ao reservatório e demais estruturas da usina, através de eutrofização das águas e produção de sedimentos (resultados da erosão) diminuindo sua vida útil. Estas pressões são variáveis no tempo e no espaço (AII), resultando em diferentes estados do sistema. Daí a importância do monitoramento do uso do solo na bacia montante ao empreendimento.

Fase de Operação	*Impacto (24)*
Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou socio-econômicos - Estrutura Social	**Aumento da oportunidade de recreação, conscientização ambiental (educação) e controle sanitário**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim

Fase de Operação	*Impacto (25)*
Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou sócio-econômicos - Estrutura Econômica	**Incremento ao turismo e lazer**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim

Estes impactos (24 e 25) são incertos e de difícil mensuração. Trata-se de uma oportunidade que traz impactos sociais no sentido do conhecimento e mudança de comportamento da população do entorno, daí a importância de incluir Programas de Comunicação Social, Sistematização de Informações e Educação Ambiental. O conhecimento e a mudança de comportamento tarzem efeitos indiretos mas benéficos ao ambiente e à geração de energia. Tais impactos e medidas correspondentes terão articulação com o Plano de Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA). São impactos são incertos e de difícil mensuração. Trata-se de uma oportunidade que traz impactos sociais no sentido do conhecimento e mudança de comportamento da população do entorno.

Fase de Operação Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou socio-econômicos - Conjunto usina e reservatório	*Impacto (27)* **Redução do volume da água em decorrência de uso de água sem outorga ou outorga sem critério**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Incerta
Início	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** reservatório e usina, com impacto de média importância.
- **Dinâmica do impacto:** Entre os diversos usos da água, a irrigação é a forma de uso que mais conflita com o uso da água para geração de energia. A irrigação consome grande volume de água, com elevados índices de perda e evapotranspiração. Mesmo que a irrigação seja utilizada em pequenas áreas, em volumes que dispensam a outorga, um grande número de irrigantes podem facilmente comprometer o volume de água disponível para a geração, especialmente se localizados a montante do reservatório. No momento a irrigação não é expressiva, mas com a tendência de redução da área cultivada per capita e aumento da demanda por produtos agrícolas, a irrigação será cada vez mais utilizada para o aumento da produtividade. A bacia esta inserida em uma das regiões mais férteis do estado, portanto, é possível o aumento do uso da irrigação. Por estas razões, embora incerto, o impacto é considerado negativo, de médio e longo prazo.

Fase de Operação Efeitos sobre a bacia: sobre o rio	*Impacto (29)* **Alterações nos processos físicos dinâmicos do rio (turbidez e sedimentos),**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Incerto
Início	Curto prazo
Duração	Temporário
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Não (8 e 11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Toda rede hidrográfica na AII (bacia hidrográfica a montante). De difícil mensuração, uma vez que a ocorrência e incerta e dependente de processos dinâmicos, especialmente o uso do solo e das condições climáticas.
- **Dinâmica do impacto:** Os processos estão relacionados passagem das águas pluviais (chuvas) pela AII (toda bacia montante). A erosão hídrica produz sedimentos de maior ou menor aporte dependendo das condições do solo (mais ou menos exposto ou protegido, condições físicas (que variam conforme o sistema de cultivo e época do ano) entre outras. As atividades de monitoramento do solo e da água são fundamentais para a adoção de medidas que, nestes casos, normalmente são contingenciais e independem do empreendimento. Lembrando que o monitoramento mede as pressões e o estado do ambiente. Na hipótese de assoreamento do reservatório, além das possibilidades de intervenção pontadas no item 4.3.1.9 do projeto, medidas contingenciais, através do monitoramento do solo e da água detectar-se-á a necessidades de implementação de práticas de manejo e conservação dos solos e águas e/ou a implantação de bacias de retenção (com piscicultura) a montante do empreendimento.

Fase de Operação	*Impacto (31)*
Efeitos sobre os Recursos Naturais Físicos - Águas	**Oscilação no nível e turbidez das águas a jusante, decorrente da operação das comportas e descargas de fundo**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Longo prazo
Duração	Cíclico
Importância	Incerta
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** curso rio, no trecho a jusante da barragem.
- **Dinâmica do impacto:** Periodicamente (anos) é necessária a abertura dos condutos de limpeza da barragem para retirada dos sedimentos que vão se acumulando ao longo do tempo. Trata-se de uma medida esporádica e contingencial. Se não é realizada esta operação, a barragem sofre o processo de assoreamento e perda de capacidade de armazenamento. Vale lembrar que não haverá produção de sedimentos, mas a retirada de sedimentos que concentram-se próximos à barragem. Assim, tal operação estará retirando sedimentos em uma operação de limpeza, que antes estavam presentes nas águas do rio e não são causadas pelo empreendimento.

Fase de Operação Efeitos sobre os Recursos Naturais - Físicos: Águas	*Impacto (32)* **Mudanças na qualidade química das águas**
Natureza	Indeterminada
Causa	Direta
Ocorrência	Provável
Início	Longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** no reservatório, com impacto indeterminado.
- **Dinâmica do impacto:** Com a alteração do regime das águas, através do acúmulo ou aumento do volume e redução da velocidade do fluxo, é provável a ocorrência da alteração da concentração de sais, sílica e gases (H_2S, CO_2, NO, etc.), redução da turbidez e da cor, atenuação dos picos de pH, compostos minerais dissolvidos e dureza. Tais alterações não serão tão drásticas quanto em grandes barragens, já que o reservatório é pequeno e de regularização diária. Porém, dada a qualidade das águas, decorrente do uso agrícola intensivo, e as mudanças que serão impostas ao uso do solo (mais conservativo), tais mudanças poderão ser benéficas à fauna e flora aquática, tanto no trecho do reservatório, quanto à jusante.

Fase de Operação Efeitos sobre os Recursos Naturais - Físicos: Águas	*Impacto (33)* **Anaerobiose e/ou Eutrofização**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Provável
Início	Longo prazo
Duração	Cíclica
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** no reservatório, com impacto indeterminado.
- **Dinâmica do impacto:** Há uma tendência ao processo de eutrofização no reservatório, dadas as condições naturais dos solos (eutróficos) e devido

à agricultura intensivamente utilizadora de fertilizantes. Todavia, tanto a eutrofização quanto a anaerobiose, tendem a ser de pouca importância, neste caso, devido a variação diária do nível do reservatório em grande parte do tempo (regularização diária).

Fase de Operação Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou socio-econômicos - Conjunto usina e reservatório	Impacto (35) **Risco de assoreamento do reservatório (em função das condições locais e padrão de uso das terras)**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio e longo prazo
Duração	Permanente
Importância	Media
Possibilidade de Reversão	Parcialmente Reversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (8 e 11)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Reservatório
- **Dinâmica do impacto:** O uso das terras par agricultura, sem práticas de conservação de solos, resulta na erosão e geração de sedimentos, que depositam-se no leito do reservatório (assoreamento). Com o passar do tempo, ocorre redução do volume de armazenamento de água e, consequentemente, na redução da capacidade de regularização da vazão, o que é significativamente negativo ao empreendimento e à sociedade. Dependendo do grau de conscientização e da situação econômica dos agricultores, práticas de conservação podem ser deixadas de serem praticadas, ou também, dependendo dos preços agrícolas, a mudança dos cultivos de determinadas culturas agrícolas, podem mudar o padrão de uso das terras para sistemas de cultivo mais conservacionistas. As culturas da batata, mandioca e cana-de-açúcar tem sistemas de produção mais críticos e nocivos ao solo que outras culturas como a soja, trigo, milho ou pastagens perenes, que possibilitam o plantio direto ou culturas permanentes. Trata-se de impacto dependente da tecnologia de cultivo e situação econômica dos agricultores para investimentos em conservação de solos, águas e áreas protegidas, de difícil previsão no médio e longo prazo.

Fase de Operação Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou socio-econômicos Conjunto usina e reservatório	*Impacto (35)* **Risco de assoreamento do reservatório (em função das condições locais e padrão de uso das terras)**
Natureza	Negativa
Causa	Direta
Ocorrência	Provável
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Parcialmente Reversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Reservatório (ADA)
- **Dinâmica do impacto:** O uso das terras par agricultura, sem práticas de conservação de solos, resulta na erosão e geração de sedimentos, que depositam-se no leito do reservatório (assoreamento). Com o passar do tempo, ocorre redução do volume de armazenamento de água e, consequentemente, na redução da capacidade de regularização da vazão, o que é significativamente negativo ao empreendimento e à sociedade. Dependendo do grau de conscientização e da situação econômica dos agricultores, práticas de conservação podem ser deixadas de serem praticadas, ou também, dependendo dos preços agrícolas, a mudança dos cultivos de determinadas culturas agrícolas, podem mudar o padrão de uso das terras. As culturas da batata, mandioca e cana-de-açúcar tem sistemas de produção mais críticos e nocivos ao solo que outras culturas como a soja, trigo, milho ou pastagens perenes, que possibilitam o plantio direto ou permanente.

Fase de Operação Efeitos sobre os fatores antrópicos e/ou sócio-econômicos - Conjunto usina e reservatório	*Impacto (36)* **Riscos de acidentes comprometam estrutura(s) do complexo da usina ou a geração de energia**
Natureza	Negativa
Causa	Indireta
Ocorrência	Provável
Início	Incerta
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Parcialmente reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (10)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** estruturas hidráulicas e turbinas
- **Dinâmica do impacto:** podem ocorrer diversos acidentes que comprometem as estruturas da usina, tais como: entulhos, vazões de grande magnitude, poluentes corrosivos, queda de linhas de transmissão, sabotagens, falhas humanas, etc. Considerando a natureza negativa e sua imprevisibilidade, considera-se as diversas possibilidades de impactos e propõe-se medidas preventivas através de recomendações à fase de operação e programa de prevenção de acidentes.

Fase de Operação Efeitos sobre os Recursos Naturais - Bióticos: Fauna, Flora e Ecossistemas	*Impacto (39)* **Alteração dos ecossistemas com mudanças no padrão das espécies vegetais e animais, terrestres e aquáticas, e readaptação de cadeias alimentares.**
Natureza	Positivo
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio prazo
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim

- **Área de influência e dimensão do impacto:** áreas do Canteiro de Obras composta pelo Reservatório (efetiva de 5,53 ha), canal de adução (1,74 ha), condutos forçados e casa de força (0,34 ha), faixa da Linha de Transmissão (1,56) e estrada de acesso (0,16 ha), totalizando 9,33 ha com cobertura florestal. (associado ao impacto anterior, de desmatamento)
- **Dinâmica do impacto:** Este impacto inicia-se na fase (inicial) de construção e se prolonga até a efetiva recuperação florestal. No reservatório haverá uma substituição das espécies terrestres por espécies aquáticas. O impacto é pequeno em função do pequeno porte da obra. Com a substituição, novos ecossistemas serão formados, um aquático e um terrestre, que tenderão à homeostase. O ambiente aquático constitui-se nas águas do reservatório, que passarão de lêntico para lótico, com aumento da produção primária e consequentemente no enriquecimento da biodiversidade. O ambiente terrestre na faixa de vegetação ciliar e reposição de Reservas Legais (obrigatórias) terá a mesma área de supressão. Haverá, no médio e longo prazos, um enriquecimento da biodiversidade pelo aumento do habitat (alimentos e abrigo) para as espécies terrestres e maior disponibilidade de água, resultando na readaptação com enriquecimento das cadeias alimentares. Por estas razões os este impacto é considerado positivo no médio e longo prazos.

As medidas relacionadas a este impacto são monitoramentos do meio biótico, repovoamento de peixes e o reflorestamento ciliar, estes de natureza compensatórias e potencializadoras (programas sinérgicos).

Fase de Operação Efeitos sobre os Recursos Naturais - Bióticos (ecossistemas): Efeitos sobre a fauna terrestre	*Impacto (40)* **Desequilíbrios de ecossistemas terrestres – vetores**
Natureza	Indeterminado
Causa	Indireta
Ocorrência	Incerta
Início	Imediato
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (11 e 12)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Margem ao longo do rio no trecho, na faixa de inundação do reservatório, com impacto de dimensões indeterminadas
- **Dinâmica do impacto:** com o enchimento de reservatórios, pode ocorrer a formação de locais alagadiços (níveis topográficos próximos à lâmina d'água artifical), que constituam-se em ambientes propícios à reprodução de vetores de doenças disseminadas ou não pelas águas. Todavia, é necessário que existam fontes de inóculo que contaminem os vetores. Neste caso, dadas as condições locais, não se observou a presença de locais onde a topografia forme os ambientes propícios aos vetores, nem a evidência de fontes de contaminação (esgoto, dejetos ou efluentes). Cabe comentar que o reservatório é menor que um açude existente e próximo. Por estas razões, classificou-se este impacto de ocorrência incerta e indeterminada. De toda sorte, manteve-se o monitoramento deste aspecto ambiental.

Fase de Operação **Efeitos sobre o local da obra**	*Impacto (41)* **Desmobilização do canteiro de obras e alojamento**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Curto prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Não
Possibilidade de Potencialização	Não
Programas de Medidas	Sim (14 e 15)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Canteiro de Obras e alojamento, impacto indeterminado.
- **Dinâmica do impacto:** a retirada do canteiro de obras constitui-se na remoção de edificações, maquinários e estruturas utilizadas na construção da barragem e usina. Da mesma forma, produtos químicos, combustíveis, lubrificantes e fontes de produção de efluentes e esgoto são removidos, reduzindo os riscos de impactos negativos no local, o que é positivo ao ambiente. Por outro lado, juntamente com a desmobilização do canteiro, os empregos serão encerrados, retornando ao déficit anterior. Por estas razões considerou-se este impacto Positivo do ponto de vista ambiental.

Fase de Operação **- Efeitos sobre o local da obra**	*Impacto (42)* **Paisagismo da usina**
Natureza	Positiva
Causa	Direta
Ocorrência	Certa
Início	Médio prazo
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Compensação	Sim
Possibilidade de Potencialização	Sim
Programas de Medidas	Sim (14)

- **Área de influência e dimensão do impacto:** Toda a ADA.
- **Dinâmica do impacto:** após a desmobilização do canteiro de obras, no local do canteiro e nos acessos à usina e à barragem, será executado o paisagismo, visando harmonizar o empreendimento à paisagem local.

7.2. Estudo e definição de Medidas Mitigadoras/Preventivas

De forma geral todos os impactos terão programas para implementação de medidas mitigadoras, preventivas e recuperadoras.

O local da implantação da CGH é uma área rural sob uso agrícola, em bacia hidrográfica bastante antropizada. O canteiro da obra afetará área florestal (78% do canteiro) que será recuperado e compensado posteriormente, na fase de operação.

Dado o pequeno porte do empreendimento, como já mencionado diversas vezes, produz impactos proporcionalmente pequenos, tornando difícil a mensuração. De toda sorte, segue a descrição e o prognóstico dos impactos identificados, seguido da matriz de impactos ambientais, afim de definir-se as medidas mitigadoras e preventivas para as fases de construção, enchimento do reservatório e operação. Os aspectos relacionados à fase de projeto formam desconsiderados, por terem impactos insignificantes, devido ao pequeno porte do empreendimento.

As medidas mitigatórias e compensatórias e programas ambientais recomendados, serão descritos detalhadamente no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais, considerando as condicionantes da LP (licença prévia)..

7.3. Planos de Monitoramento e Acompanhamento

O programa de enchimento do reservatório será apresentado ao IAP com a finalidade de obtenção das licenças ambientais de enchimento do reservatório e de operação da usina, tendo como diretrizes os programas de monitoramento e a prevenção dos impactos 18, 19 e 20.

Os programas 8 (monitoramento do solo) e 11 (Monitoramento da água) estão relacionados, uma vez que a consequência do uso do solo resulta em consequência nos compartimentos hídricos. Da mesma forma, as ações de controle e minimização de impactos, especialmente na etapa de operação.

Os programas 3 (Adequação de estradas), 4 (Prevenção de acidentes), 6 (Recuperação da mata ciliar e reservas legais), 7 (Programa de enchimento do reservatório), 10 (Segurança do reservatório), 13 (Gerenciamento de resíduos sólidos) e 14 (Recuperação de áreas degradadas), sejam preventivos, sejam compensatórios, são considerados operacionais e necessários, uma vez que são indispensáveis à minimização de impactos tanto nos meios físico, biológico e social, quanto à operação da usina.

Destacamos que durante a fase de construção, quando os impactos mais significativos ocorrem efetivamente, será realizado monitoramento geral e amplo de todas as atividades pra que na elaboração do programa 14 – Elaboração e implementação do PRAD, todos os impactos todas as ações de recuperação das áreas degradadas sejam mitigados e/ou compensados.

7.4. Resumo do Prognóstico Ambiental

A Tabela 7.1.1 lista os impactos relevantes identificados, a necessidade de medidas e programas ambientais.

A matriz de impactos ambientais, apresentada na tabela 7.3.1 da página, 27, dimensiona e relativiza dos impactos potenciais positivos e negativos. A escala dos impactos é estimada entre 0 e 5. Esta escala é relativa a empreendimentos de pequeno porte.

Embora o empreendimento seja de pequeno porte (1.1 MW médio), uma vez que o canteiro de obras representa menos de 0,11% da área da bacia, na hipótese da não implantação deste empreendimento o ambiente continuará num processo dinâmico de degradação.

Por outro lado, com a implantação do empreendimento, mesmo que ocorram impactos durante a fase de construção, os programas ambientais posteriores, que visarão a minimização, recuperação e mitigação, trarão impactos positivos direta e indiretamente.

Entre os impactos positivos pode-se exemplificar a contribuição com o sistema energético através da geração de energia, a geração de empregos (especialmente durante a fase de construção) e os programas ambientais, especialmente os monitoramentos do solo, da água e do ecossistema.

Os programas ambientais visam o acompanhamento do estado do ambiente e são de vital importância para a geração de energia, uma vez que os processos naturais e antrópicos, como o aporte de sedimentos e nutrientes, tem impactos potencialmente negativos o empreendimento (principalmente ao reservatório e os equipamentos de geração). Além disto, o monitoramento, ao gerar indicadores de pressão e estado do ambiente, apontam para a tomada de decisão por medidas e ações que visem estancar os impactos negativos. Trata-se de importantes impactos positivos indiretos.

Na matriz de impactos ambientais observa-se que os impactos positivos são maiores que os negativos.

Por trata-se de um empreendimento a fio d´água e não consumptivo, não há possibilidade de impactos no aspecto quantitativo das águas. E do ponto de vista qualitativo, a vulnerabilidade do reservatório quanto aos impactos relacionados à retenção de sedimentos e nutrientes, podendo causar eutrofização, tende a melhorar a qualidade das águas a jusante. Neste aspecto, a vazão ecológica de 0,066 m³/s será garantida[1] e permite uma regularização das vazões mínimas, com evidentes impactos positivos à fauna terrestre e aquática.

Além disto, a totalidade da área suprimida no canteiro de obras será recomposta, medida obrigatória não somente do ponto de vista das normas ambientais, mas também pelos aspectos relacionados à segurança na área de influência direta da usina, tanto às pessoas, quanto aos animais e a à geração de energia.

Os impactos socioeconômicos são positivos no aspecto geração de empregos e tem assumem importância maior neste momento em que o pais passa por uma séria crise econômica que se estenderá, num cenário otimista, pelos próximos 5 anos.

Conforme inevitavelmente destacado diversas vezes, o presente empreendimento tem impactos pequenos devido a sua pequena dimensão. Mesmo os modestos impactos causados durante a fase de construção, a área é significativamente as medidas mitigadoras nesta fase e, posteriormente, recuperadoras e compensatórias conferem viabilidade do projeto.

[1] Este valor corresponde a 50% $Q_{7,10}$ - cinquenta por cento da vazão mínima de estiagem de sete dias em um período de retorno de 10 anos. A vazão média de longo período é de 2,30 m^3/s.

Tabela 7.3.1 - Matriz dos Impactos Ambientais*

Ações no empreendimento			Etapas do empreendimento												
				Construção						Enchimento	Operação				
			Projeto	Desmatamento	Implantação do canteiro da obra	Mobilização da mão de obra	Operação do canteiro e do Acampamento	Melhoria da infraestrutura viária	Construção propriamente dita da usina	Fechamento das comportas	*Desinstalação do canteiro, acampamento desmobilização o da mão-de-obra*	*Operação da usina*	**Programas**		Totais
Meio Físico	Solo		.	–	–1	.	.	+1	–1	0	+1.	.	+1	*8*	*+1*
	Geologia e recursos minerais		.	.	.	.	.	.	–1	.	+1	.	.		*0*
	Geomorfologia e paisagem		.	–	–1	.	–1	.	–1	.	+2	.	+1	*14*	*0*
	Recursos Hídricos		.	.	–1	.	.	0	-1	-1	+1	0	+2	*7, 10 e 11*	*0*
	Clima e regime hidrológico		.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	+1	*11*	*+1*
Meio Biológico	Fauna		.	.	–1	.	.	.	.	-1	+1	0	+1	*12 e 14*	*0*
	Flora		.	-2	0	.	.	.	.	0	.	0	+2	*5, 6, 7 e 14*	*0*
Meio Antrópico	Sistema sócio-cultural	População	0		.	.	.	.	.	.	.	.	.	*1 e 4*	*0*
		Bases culturais	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*2 e 9*	*0*
		Organiz. sociais	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		*0*
		Qualidade de vida	.	–	.	0	.	+1	.	+1	.	.	+1	*4 e 13*	*+3*
		Emprego e renda	0	.	+1	+1	0	0	+2	0	-2	+1	.		*+3*
	Sistema Econômico e tecnológico	Setor primário	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.		*1*
		Setor secundário	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.		*1*
		Setor terciário	.	0	.	.	+1	.	.	.	-1	+1	.		*1*
	Infra-estrutura econômica e social	Ocupação do solo	.	0	.	.	.	.	.	.	+1	.	.		*1*
		Equip. públicos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	*10*	*1*
		Malha viária	.	.	+1	.	–1	+1	.	.	.	.	+1	*3*	*+2*
		Saneamento básico	.	.	0	.	0	.	.	.	.	.	.		*0*
	Sistema Institucional	Administrativo	.	.	.	.	.	.	0	.	.	.	.		*0*
		Político	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		*0*
		Legal	.	0	.	.	.	.	0	.	.		+1	*6 e 14*	*+1*
		Totais	*0*	*-2*	*-2*	*+1*	*-1*	*+3*	*-2*	*-1*	*+4*	*+5*	**+16**		

* Vide Prognóstico dos impactos ambientais
** Impactos : 0 insignificante (.) inexistente / Impactos Positivos: +1 pequeno +3 médio +5 grande / Impactos Negativos: -1 pequeno, -2 médio e -3 grande

7.4. Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental

Sistema afetado	***Impactos ambientais prováveis identificados***	Significância	**Qualificação dos Impactos**											Medidas	Programas[2]
			Fase	Natureza	Causa	Ocorrência	Início (prazo)	Duração	Importância	Possibilidade de Reversão	Possibilidade de Compensação	Possibilidade de Potencialização	Área Afetada		
Antrópico	*1. Especulação e boatos*	*I*	*P-C*	*Pos*	*Dir*	*Prov*	*Curto*	*T*	*Insig*	*Rev*	*N*	*S*	*AII*	*S*	*1*
	2. Expectativa de crescimento econômico	*I*	*P*	*Pos*	*Dir*	*Certa*	*Curto*	*P*	*Insig*	*Irrev*	*N*	*S*	*AII*	*N*	*1*
	3. Expectativa no mercado de trabalho	*I*	*P*	*Ind*	*Dir*	*Prov*	*Méd*	*T*	*Insig*	*Rev*	*S*	*N*	*AII*	*N*	*1*
	4. Especulação imobiliária	*I*	*P*	*Neg*	*Dir*	*Certa*	*Curto*	*T*	*Insig*	*Rev*	*S*	*N*	*ADA*	*N*	*1*
	5. Expectativa de incremento na arrecadação pública e fortalecimento da gestão política	*I*	*P*	*Ind*	*Dir*	*Certa*	*Médio*	*T*	*Insig*	*Rev*	*S*	*N*	*AII*	*N*	*1*
	6. Geração de informações ao licenciamento e monitoramento, através de estudos, projetos e ações de monitoramento	S	P-O	Pos	Dir	Certa	Imed	P	Méd	Irre	N	S	ADA	S	2
	7. Aumento da oferta de empregos	S	C-O	Pos	Dir	Certa	Médio	T	Méd	Irrev	N	S	AII	N	-
	8. Ativação dos estabelecimentos comerciais ou incremento nas vendas	S	C	Pos	Dir	Certa	Médio	T	Méd	Irrev	N	S	AID	N	-
	9. Valorização das terras remanescentes nos imóveis afetados	I	C	Pos	Dir	Certa	Longo	T	Med	Irrev	N	N	ADA	N	-
	10. Especulação sobre o valor das terras atingidas pelo empreendimento	I	C	Neg	Dir	Prov	Curto	T	Med	Rev	S	N	ADA	N	-
	11. Transtornos ao turismo e lazer durante a construção da obra	I	C	Neg	Dir	Inc	Curto	T	Insig	Irrev	S	N	ADA	N	-
Local da Obra	12. Implantação do canteiro de obras e alojamentos (acampamento)	S	C	Neg	Dir	Certa	Méd	T	Peq	Rev	S	N	ADA	S	13 e 15
	13. Erosão, assoreamento e poluição das águas no canteiro da obra e alojamentos	S	C	Neg	Dir	Prov	Curto	T	Peq	Rev	S	N	ADA	S	13 e 15

[2] Vide programas segundo numeração no item 8 – Programas ambientais (pag.33)

Sistema afetado	***Impactos ambientais prováveis identificados***	Significância	Qualificação dos Impactos											Medidas	Programas
			Fase	Natureza	Causa	Ocorrência	Início (prazo)	Duração	Importância	Possibilidade de Reversão	Possibilidade de Compensação	Possibilidade de Potencialização	Área Afetada		
Antrópico	14. Aumento do tráfego na estrada de acesso à obra, com sobrecarga	S	C	Neg	Dir	Certa	Curto	T	Peq	Rev	S	N	ADA	S	3
	15. Risco a acidentes de trabalho e exposição à condições perigosas ou insalubres por parte dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente na obra, inclusive ruídos.	S	C-O	Neg	Ind	Prov	Curto	T	Méd	Rev	S	N	ADA	S	4
	16. Riscos de acidentes comprometendo pessoas ou animais no complexo da usina	S	C-O	Neg	Ind	Prov	Curto	T	Med	Rev	S	N	ADA	S	4
Flora/ Paisagem	17. Desmatamento e limpeza da bacia de inundação do reservatório e da faixa ciliar a ser recomposta e preservada	S	C	Neg	Dir	Certa	Médio	T	Peq	Irrev	S	N	ADA	S	5 e 6
Fauna/Águas	18. Morte de peixes e/ou confinamento em lagoas ou outros locais no leito original, à jusante da barragem, pela alteração do fluxo do rio	I*	E	Neg	Dir	Inc	Curto	T	Peq	Rev	S	N	ADA_3	S	7
	19. Diminuição brusca da descarga fluvial mínima a jusante, afetando a beleza cênica da queda d´água	I*	E	Neg	Dir	Prov	Imed	C	Méd	Rev	S	N	ADA_3	S	7
	20. Elevação do nível do lenço freático, decorrente da elevação do nível das águas a montante da barragem	I*	E	Neg	Dir	Inc	Médio	C	Méd	Rev	N	N	ADA	S	7
	21. Acúmulo de entulhos nas águas causando poluição, riscos às estruturas hidráulicas e transtornos na geração de energia	I*	E	Neg	Dir	Prov	Curto	P	Méd	Rev	N	N	ADA	S	7

** Embora tenham pouca significância pela pequena probabilidade de ocorrência e a existência de regras operacionais para que sejam minimizadas ou evitadas, manteve-se o programa de monitoramento durante a fase de enchimento do reservatório visando acompanhar estes possíveis (embora remotos) impactos.*

Sistema afetado	***Impactos ambientais prováveis identificados***	Significância	Qualificação dos Impactos											Medidas	Programas
			Fase	Natureza	Causa	Ocorrência	Início (prazo)	Duração	Importância	Possibilidade de Reversão	Possibilidade de Compensação	Possibilidade de Potencialização	Área Afetada		
Solo	22. Solapamento de encostas submersas e encostas na área de influência do reservatório	S	E	Neg	Dir	Inc	Imed	P	Peq	P Rev	N	N	ADA	S	8
	23. Pressão a mudanças nos padrões tecnológicos de produção e uso das terras (erosão e sedimentação)	S	O	Pos	Dir	Inc	Longo	P	Méd	P Rev	N	S	AII	S	8
Antrópico e Paisagem	24. Aumento da oportunidade de recreação e conscientização ambiental (educação)	S	O	Pos	Dir	Prov	Médio	P	Méd	Irrev	N	S	ADA	S	1, 2 e 9
	25. Incremento ao turismo e lazer	S	O	Pos	Dir	Prov	Médio	P	Méd	Irrev	N	S	ADA	S	1, 2 e 9
	26. Incremento no desenvolvimento regional e local com aumento de receitas, decorrentes da produção de energia e do reservatório	I	O	Pos	Dir	Certa	Curto	P	Méd	Irrev	N	S	AII	N	-
Água, solo e Usina	27. Redução do volume da água em decorrência de uso de água sem outorga ou outorga sem critério	S	O	Neg	Dir	Inc	Longo	P	Méd	P Rev	N	N	ADA	S	11
	28. Redução no pico das cheias à jusante da barragem (regularização da vazão)	I	O	Pos	Dir	Certa	Médio	T	Peq	Irrev	N	N	ADA 3	N	11
	29. Alterações nos processos físicos dinâmicos do rio (turbidez e sedimentos)	S	O	Pos	Dir	Inc	Curto	T	Méd	Rev	N	N	ADA	S	8 e 11
	30. Risco de Cheias	S	O	Neg	Dir	Inc	Longo	T	Méd	Irrev	N	N	ADA	S	11
	31. Oscilação no nível e turbidez das águas a jusante, decorrente da operação das comportas e descargas de fundo	S	O	Neg	Dir	Certa	Longo	C	Peq	P Rev	S	N	ADA	S	11

Sistema afetado	*Impactos ambientais prováveis identificados*	Significância	Qualificação dos Impactos											Medidas	Programa
			Fase	Natureza	Causa	Ocorrência	Prazo	Duração	Importância	Possibilidade de Reversão	Possibilidade de Compensação	Possibilidade de Potencialização	Área Afetada		
Água, solo e Usina	32. Mudanças na qualidade química das águas	S	O	Ind	Dir	Prov	Longo	P	Méd	P Rev	S	N	ADA	S	11
	33. Anaerobiose e/ou Eutrofização	S	O	Neg	Dir	Prov	Longo	C	Méd	P Rev	S	N	ADA	S	11
	34. Formação de camadas térmicas e de densidade	I	O	Ind	Dir	Inc	Longo	C	Peq	Rev	S	N	ADA	S	11
	35. Risco de assoreamento do reservatório	S	O	Neg	Dir	Certa	Med / Longo	P	Med	P Rev	N	N	ADA	S	8 e 11
Usina	36. Riscos de acidentes que comprometam estruturas do complexo da usina ou a geração de energia	S	O	Neg	Ind	Prov	Imed	P	Méd	P Rev	S	N	ADA	S	10
	37. Obstrução das turbinas por peixes	I	O	Neg	Dir	Prov	Curto	P	Méd	P Rev	N	N	ADA	S	10
Ecos-sistemas	38. Alteração dos ecossistemas com mudanças no padrão das espécies vegetais e animais, terrestres e aquáticas, e readaptação de cadeias alimentares	S	E-O	Pos	Dir	Certa	Médio	P	Méd	P Rev	S	S	AID	S	12
	39. Desequilíbrios de ecossistemas terrestres – vetores	S	O	Ind	Ind	Inc	Imed	T	Peq	Rev	S	N	ADA	S	12
Paisa-gem	40. Desmobilização do canteiro de obras e vila	S	O	Pos	Dir	Certa	Curto	P	Med	Irrev	N	N	AID	S	14 e 15
	41. Paisagismo da usina	S	O	Pos	Dir	Certa	Médio	P	Med	Irrev	S	S	ADA	S	14

Legenda:

Fases: P – Projeto; C – Construção; E – Enchimento; O - Operação
Natureza: Pos – Positiva; Neg – Negativa; Ind – Indiferente
Causa: Dir – Direta; Ind – Indireta
Ocorrência: Cer – Certa; Prov – Provável; Inc – Incerta;
Prazo: C – Curto; M – Médio; L – Longo
Duração: P – Permanente; T – Temporário; C – Cíclico

Importância: Peq – Pequena; Med – Média; Gra – Grande
Possibilidade de Reversão: Rev – Reversível; P. Rev – Prov. reversível; Irr – Irreversível
Possibilidade de Compensação: S – Sim; N – Não;
Possibilidade de Potencialização: S – Sim; N – Não;
Área Afetada: ADA – AID – AII
Medidas (propostas): S – Sim; N – Não;
Programas: (número do programa)

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os programas resultantes da análise dos impactos que comporão o RDPA – Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais[3], são:

Programas

1. Comunicação Social
2. Sistematização das informações ambientais e divulgação em Site na Web
3. Adequação de estradas
4. Prevenção de acidentes
5. Desmatamento e limpeza da bacia de inundação
6. Recuperação da mata ciliar e reservas legais
7. Programa de enchimento do reservatório
8. Monitoramento e controle do solo
9. Educação ambiental
10. Segurança do reservatório
11. Monitoramento e controle da água
12. Monitoramento dos ecossistemas
13. Elaboração e implementação do PGRS
14. Elaboração e implementação do PRAD
15. Recomendações Ambientais

Observa-se que alguns programas são sugeridos mesmo que os impactos relacionados à eles tenha-se mostrado pouco significativos ou insignificantes, sejam negativos sejam positivos. São os Programas 1, 2 e 9. Sua inclusão se justifica por razões de exigência normativa, segurança, democratização de informações e transparência.

[3] Aguarda-se as condicionantes da LP para a conclusão do RDPA.

9. CONCLUSÕES

O presente empreendimento é de pequeno porte e trará pequenos impactos ambientais restritos à fase de construção.

Dado o pequeno porte do empreendimento, há dificuldades de informações secundárias (devido a escala) e o levantamento de dados primários é limitado pela relação custo/benefício.

O empreendimento é não consumptivo à fio d´água, com reservatório bastante reduzido (área efetiva de 5,53 ha), menor que um açude existente no imóvel e próximo. A vazão ecológica (50% da $Q_{7/10}$) é 0,066 m^3/s, que será garantida na própria concepção da estrutura da barragem.

A ADA, com área de 11,25 ha, compreendida pelo canteiro da obra, terá supressão florestal de 9,33 ha (83%), incluindo a área do reservatório, sendo 5,81 ha em estágio inicial de sucessão e 3,52 ha em estágio médio. O volume de toros é estimado em 448,5 m^3 e 1.261,91 m^3 de materiais lenhosos. A área equivalente à supressão será recuperada em locais estratégicos onde há déficit de APP. A faixa ciliar do entorno do reservatório é de 33 m (conforme critérios da portaria IAP 69/15), totalizando uma área de 8,945 ha. Não haverá necessidade de supressão e reposição, uma vez que a floresta existente no local do entorno do futuro reservatório já existe em faixa superior a 33 m.

Os impactos sobre a fauna são insignificantes tendo em vista a relação da ADA e a área dos imóveis (1,53%) ou AID ou bacia hidrográfica (0,087%). A área de supressão (habitat potencial) representa 0,50% da área florestal (nativa) da bacia. Com a recuperação (PGRS e reposição das APP) e o monitoramento do ecossistema, bem como a presença do reservatório (ambiente aquático), é esperado um cenário favorável à fauna terrestre e aquática. É importante destacar que o salto tem desnível de 75,00 m, portanto difícil vislumbrar que migrações ascendentes ocorram naturalmente.

O impacto sócio econômico significativo é positivo a geração de 100 empregos diretos durante a fase de construção (10 meses) e 3 a 4 empregos fixos na fase de operação, além da energia que contribuirá com o sistema nacional. Neste aspecto não haverá impactos negativos. Os proprietários das áreas atingidas são parceiros do empreendimento.

A bacia é marcadamente antropizada, havendo mais processos dinâmicos com potenciais impactos negativos à usina que esta ao ambiente.

Considerando estes aspectos e impactos ambientais (vide Tabela 7.4.1 - Matriz de Impactos Ambientais) e os programas a serem implementados, a implantação deste empreendimento trará ganhos ambientais e socioeconômicos às suas áreas de influência. Portanto, passível de licenciamento ambiental.

10. Literatura Consultada

AVALIAÇÃO AMBIENTAL

ELETROBRAS. Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. MME, Rio de Janeiro, 2000.

SUREHMA. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais – MAIA. SUREHMA/GTZ, Curitiba, 1993.

TUCCI, C.E.M.; CLARKE R.T. Impactos das mudanças ambientais nas vazões dos rios: Bacia incremental de Itaipu. Porto Alegre: IPH, 1996.

TUCCI, C.E.M.; MENDES, C.A..M.; MENDES, C.A. Curso de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia – Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Qualidade Ambiental – Rhama Consultoria Ambiental 2006.

MEIO FÍSICO

_____ Manual Técnico de Pedologia. Série Manual Técnico em Geociências. 2007. MAIDMENT, D.R. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993.

_____ Serviço Geológico do Paraná. Mapa Geológico do Estado do Paraná. 2005.

_____Mapa de Solos do Estado do Paraná. 2008 IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. Série Manual Técnico em Geociências. 2009. _

ÁGUASPARANÁ/SEMA – Instituto das Águas do Paraná / Secretaria de estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Elaboração do Plano

Estadual de Recursos Hídricos – Produto 1.1: Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais (definição do balanço entre disponibilidade e demandas), Revisão Final. Curitiba, 2010.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Atlas Brasil – Abastecimento urbano de água. Disponível em: . Acesso em 25 Jul. 2016.

BARBOSA, João Marcelo Costa et. al. Erosão e assoreamento em reservatórios. Disponível em: Acesso em: 01 de fev. 2017. CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia Prática. 2º Ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro:, 2008.

Eletrobrás, Diretrizes e Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. MME, 2000.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica: 2006-2015. Brasília:MME:EPE, 2006.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. Mapa dos Climas do Paraná, segundo a classificação de Köppen. Curitiba, 2008.

LANG, S; BLASCHKE, T. Análise da paisagem com SIG. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 423p.

SANTOS, L. J. C; OKA-FIORI, C; CANALLI, N. E;, FIORI. A. P; SILVEIRA, C. T; SILVA, J. M F. Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geociências. 2006.

TUCCI, C.E.M. Regionalização de vazões. 1º ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FLORA

DIAS, P. L. F. Estudo e proposição de metodologia para a definição de áreas de preservação permanente ciliares em reservatórios. Dissertação (mestrado) –

Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2001. 138p.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: <www.iap.pr.gov.br>. Acesso em 22 Ago. 2017.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Mata atlântica. Disponível em: . Acesso em: 10 Ago. 2016. PORTAL BRASIL. Entenda as principais regras do Código Florestal. Disponível em: Acesso em: 12 dez. 2017.

RODERJAN, C. V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S., HATSCHBACH, G. G.. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. Ciência & Ambiente, n. 24, p. 75-92, Jan/Jun. 2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEMA-PR. Programa Paraná Biodiversidade. Disponível em: Acesso: em 10 Ago. 2016.

HERPETOFAUNA

ARMSTRONG, C. G. & CONTE, C. E. 2010. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil. Biota Neotropica, v. 10, n. 1, p. 39-46.

BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2002. Fauna reptiliana da Bacia do Rio Tibagi. Pp. 291-296 In: A Bacia do Rio Tibagi. M. E. MEDRI; E. BIANCHINI; O. A. SHIBATTA & J. A. PIMENTA (Eds.), A Bacia do Rio Tibagi, capítulo 13, UEL/Copati/Klabin

BERNARDE, P.S. & ANJOS, L. 1999. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). Com. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool. 12:127- 140.

BLAUSTEIN, Andrew R.; WAKE, David B.; SOUSA, Wayne P. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. Conservation biology, v. 8, n. 1, p. 60-71, 1994.

CONTE C. E.; NOMURA, F; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R.; ROSSA FERES, D. C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e a importância da vocalização no reconhecimento de espécies crípticas. Biota Neotropica. 10(2): 000-000

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia: Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 23(1): 162-175.

CUNHA, A. K.; OLIVEIRA, I. S.; HARTMANN, M. T. 2010. Anurofauna da Colônia Castelhanos, na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Serra do Mar paranaense, Brasil. Biotemas, 23(2): 123-134.

DUELLMAN, W. E. 1990. Herpetofauna in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. Pages 455–505 in A. H. Gentry, editor. Four neotropical rainforests. Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. In Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados. (C.A. Joly & C.E.M. Bicudo, orgs.). (R.M.C. Castro, ed.). FAPESP, São Paulo, p.17-267.

HAYES, T. B., P. CASE, S. CHUI, D. CHUNG, C.HAEFFELE, K. HASTON, M. LEE, V. P. MAI, Y. MARJUOA, J. PARKER, AND M. TSUI. 2006. Pesticide mixtures, endocrine disruption, and amphibian declines: are we underestimating the impact? Environmental Health Perspectives 114 Supplement 1:40–50.

HEYER, W. R. 1997. Declining Amphibian Population Task Force. Species 29: 66.

MAACK, R. 1981. Geografia física do estado do Paraná. Ed. José Olympio, Rio de Janeiro; Universidade Federal do Paraná, Curitiba; xlii, 450p.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S.; MORATO, S. A. A.; ANJOS, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). Revista Brasileira de Zoologia, 16: 997-1004.

MACHADO, R.A. 2004. Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MARQUES, O.A.V.; ABE, A.S.; MARTINS, M. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R.M.C. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Editora Fapesp, 1998. v. 6, p. 27-38.

ODA, F. H., BATISTA, V. G., GAMBALE, P. G., MISE, F. T., DE SOUZA, F., BELLAY, S. & TAKEMOTO, R. M. 2016. Anuran Species Richness, Composition, and Breeding Habitat Preferences: a Comparison between Forest Remnants and Agricultural Landscapes in Southern Brazil. Zoological Studies, 55(34).

PIANKA, E.R. & VITT, L.J. 2003. Lizards: windows to the evolution of diversity. Los Angeles: University of California Press.

POUGH FH, ANDREWS RM, CADLE JE, CRUMP ML, SAVITSKY AH, WELLS KD. 1998. Herpetology. Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall. 577 p.

POUNDS, J. A., M. R. BUSTAMANTE, L. A. COLOMA, J. A. CONSUEGRA, M. P. L. FOGDEN, P. N. FOSTER, E. LA MARCA, K. L. MASTERS, A. MERINO-VITERI, R. PUSCHENDORF, S. R. RON, G. A. SANCHEZ-AZOFEIFA, C. J. STILL, AND B. E. YOUNG. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. Nature 439: 161–167.

RÖDEL, M.O. & R. ERNST. 2004. Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. I. An evaluation of methods with recommendations for standardization. Ecotropica 10: 1-14.

MASTOFAUNA

CHIARELLO, A.G. *et al.* Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Ed.) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Vol. 2. Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; MENDES, S.L.; DITCHFIELD, A.D. Conservação de mamíferos no Brasil. In: Conservação Internacional – Megadiversidade: Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil. Vol.1, nº1, 2005.

CULLEN Jr., L.; BODMER, R.E. & VALLADARES-PÁDUA, C. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. Biological Conservation, 95: 49-56.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics, Equador, Peru, Bolívia e Brazil. The University of Chicago Press, Vol.3, Chicago, 1999.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, A.B.R.; PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occasional Papers in Conservation Biology, vol.4, p.1-38, Washington: 1996.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Lista de espécies ameaçadas de extinção no estado do Paraná, Curitiba, PR. 2007.

MARGARIDO, T.C.C.; LANGES, R.R. Mamíferos. In: Universidade Livre do Meio Ambiente – UNILIVRE: Fundação O Boticário de Proteção a Natureza – FBPN. Inventário e avaliação de biodiversidade. Curitiba: [s.n.],1998. p. 1-10.

MATER NATURA, 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. In: http://www.maternatura.org.br/livro/ acessado no dia 05/03/2016.

QUADROS, J.; MONTEIRO-FILHO, M.L.A. Spraiting sites of the neotropical otter, Lontra longicaudis, in na atlantic forest área os Southern Brazil. Jornal Mastozoologia Neotropical: 9(1), 39-46, 2002.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina, 437p., 2006.

VOSS,R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland forests; preliminary assessment. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 230, 1-115, 1996.

AVIFAUNA

Ameaçada de Extinção. Sumário Executivo. Disponivel em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf. Acesso em 12/01/2017

BARBOSA, A. A. A. (1999) Hortia brasiliana Vand. (Rutaceae): pollination by Passeriformes in cerrado, Southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 22, n. 1

COLLI, G.R. et al, (2003). Fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade Brasileira: uma síntese. In RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S.; Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações políticas. 1ª ed. Brasília: MMA/SBF. p.322-323

FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. (2002) Aves como potenciais dispersoras de sementes de Ocotea pulchella Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 25, n. 1.

IUCN 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13/01/2017

MARINI, M.A; GARCIA, F.I. (2005) Conservação de aves no Brasil. In: Megadiversidade: Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil. Belo Horizonte: Conservation International Brasil, vol.1, nº1..

MIKICH, S.B. & BÉRNILS. R.S. (2004) Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2016) Livro Vermelho da Fauna Brasileira

MYERS, N. *et al.* (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. 403: 845-853.

PIACENTINI, V. *et al.* (2015). Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, 23(2), 91-298 June.

SCHERER-NETO, P. et al. (2011). Lista das aves do Paraná. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.

WILLRICH, G. *et al* (2016). Twenty-three years of bird monitoring reveal low extinction and colonization of species in a reserve surrounded by an extremely fragmented landscape in southern Brazil. Revista Brasileira de Ornitologia. Vol 24, No 3.

ICTIOFAUNA

GEAHL, A. M.; Levantamento da Ictiofauna do Rio Pitangui. Relatório de Atividades, 2008. Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Disponível em: < ww.http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/resultados%20de%20pesquisa/Ana_Maria_Gealh.pdf > Acesso em: 10 Jun. 2017.

ROSA, R. S.; LIMA, F. C. T.; Peixes Brasileiros Ameaçados de Extinção (in Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção). A.B.M. Machado, G.M.M. Drummond & A.P. Paglia, (ed.). MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p. 9 – 275, 2008.

SANT'ANNA, J. F. M.; ALMEIDA, M. C.; VICARI, M. R.; SHIBATTTA, O. A.; Levantamento Rápido de Peixes em uma Lagoa Marginal do Rio Imbituva na Bacia do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 39-46, 2006.

SHIBATTA, O. A.; GEAHL, A. M.; BENNEMAN, S. T. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Biota Neotropica v7, n2, 2007.

MEIO ANTRÓPICO

_____. Balanço Energético Nacional 2014, Relatório Síntese, ano base 2013. Disponível em Acesso em: 07 Jul. 2016.

_____. BIG - Banco de Informações de Geração, Capacidade de Geração no Estado. Disponível em Acesso em: 09 de Nov. 2017.

_____. BIG - Banco de Informações de Geração, Fontes de Energia.

_____. Guia do Empreendedor de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Disponível em: Acesso em: 12 de Nov. 2017.

_____. Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica: 2022. Brasília:MME:EPE, 2013.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Banco de Informações de Geração. Disponível em:< http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/GeracaoTipoFase.asp?tipo=10&fase=3&UF=PR:PARAN%C1> Acesso em 22 Set. 2017.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG - Banco de Informações de Geração, Capacidade de Geração do Brasil. Disponível em Acesso em: 02 de Fev. 2017.

ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: Perfil do município: Palmeira. PNU, IPEA e Fundação João Ribeiro, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>. Acesso em: junho de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades: Paraná – Faxinal e Marilândia do Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411770&

search=parana|palmeira>. Acesso em: junho de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Divisão regional em mesorregiões e microrregiões geográficas. Volume I. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Regiões de influência das cidades – REGIC: Banco de dados. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/regioes_de_influencia_das_cidades/banco_de_dados/>. Acesso em: junho de 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sinopse por setores. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores>. Acesso em: junho de 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: junho de 2017.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010: Dados Universo – Agregado por setores censitários. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em:

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: junho de 2017.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Base de dados do Estado – BDEweb. < http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php> Acessado em 20/01/2018.

É o que tínhamos a apresentar em 24 de maio de 2018.

Ricardo G. k. Ihlenfeld
Coordenador
Eng. Agr., Dr., CREA/PR 16.760-D

APÊNDICES

1 - Cópias das ART's dos profissionais envolvidos nos estudos, separados por categoria profissional e por área de atuação no estudo (Meios Físico, Biótico e Antrópico);

- Coordenação do RAS e Meio Físico: Eng. Agr. Dr. Ricardo G. K. Ihlenfeld
- Avifauna e Herpetofauna: Biol. Renan Campos de Oliveira -
- Mastofauna: Biol. Marcelo Okamura Arasaki
- Flora: Biol.Eduardo Panachão
- Geógrafo Pedro Guglielmi Junior - Meio Físico e Sócio econômico

2 - Cópias das ART's dos responsáveis técnicos dos projetos do empreendimento;

- Projeto da obra e Estruturas: Eng. Civil Alberto de Andrade Pinto
- Topografia e Cartografia: Eng. Cart. Sérgio Vicente Novak

3 - Cópias dos projetos do empreendimento

- Projeto Básico, Projeto Topográfico, Cortes e Elevações);

4 - Apresentar Planta da área do empreendimento, contendo a(s) delimitação(ões) da(s) propriedade(s) envolvida(s), indicação do(s) proprietário(s) e dimensão(ões) em metros;