



RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

CGH ARROIO DA COTIA



AMBIENTE
engenharia e consultoria ambiental

MARÇO DE 2018

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento trata-se do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) que visa subsidiar a obtenção da Licença Ambiental Previa (LP) do empreendimento denominado CGH Arroio da Cotia com potência de 2 MW a ser instalada no Arroio da Cotia, afluente do Rio Tibagi.

Neste documento são abordadas as características do empreendimento, principalmente quanto às áreas de influência, legislação aplicada e os prognósticos ambientais com objetivo de identificar e minimizar os impactos ambientais negativos, assim como potencializar os positivos.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 EMPREENDEDOR

Quadro 1: Dados cadastrais do empreendedor

RAZÃO SOCIAL:	COTIA CGH CENTRAL GERAÇÃO HIDRELÉTRICA LTDA.
CNPJ	26.208.945/0001-97
Endereço	Av. Anita Garibaldi, 1121, Sala 504, Ahú, Curitiba / PR
Contato	Luiz Norberto Gulin
Fone	(41) 3257-5771 / (41)99909-1560
E-mail	Inorbertog@gmail.com

2.2 EMPREENDIMENTO

Quadro 2: Dados do empreendimento

NOME:	CGH ARROIO DA COTIA
Potência Instalada	2.000,00 kW
Curso da Água	Arroio da Cotia
Imóvel	Matrícula 30724 – Fazenda Cipó
Sub-bacia	Rio Tibagi
Municípios	Soleira de Regularização (Carambeí e Tibagi) Estruturas e Casa de Força (Carambeí)
Estado	Paraná
Coordenadas Geográficas	Captação: 24°46'53"S / 50°16'42"O Casa de Força: 24°47'05"S / 50°18'01"O

2.3 EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL

Quadro 3: Dados cadastrais da empresa de consultoria

RAZÃO SOCIAL	L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ/MF	11.139.984/0001-02
CTF do IBAMA	5258619
Endereço	Alameda Dr. Muricy, 970, 2º andar, sala 22 - Centro.
Cidade	Curitiba
Estado	Paraná
CEP	80.020.903
Fone/Fax	(41) 3016-0531
e-mail	contato@lmambiente.com.br
Resp. Técnico	Laurival Melo Neto
E-mail	laurival@lmambiente.com.br

2.4 EQUIPE TÉCNICA

A seguir apresentamos a equipe de elaboração do Relatórios Ambiental Simplificado (RAS) da CGH Arroio da Cotia.

LAURIVAL MELO NETO

- Atividade: Coordenação geral, plano e programas ambientais.
- Formação: Eng. Ambiental - CREA PR 84428/D
- CTF IBAMA: nº 4830438

MARCELO ZOLET

- Atividade: Coordenação Técnica, geoprocessamento, elaboração do meio físico, prognóstico ambiental, plano e programas ambientais.
- Formação: Eng. Ambiental, Eng. de Segurança do Trabalho - CREA PR 84428/D
- CTF IBAMA: nº 4830438

MARCIO LUIZ BITTENCOURT

- Atividade: Diagnóstico de flora, avaliação dos impactos ambientais, plano e programas ambientais.
- Formação: Biólogo - CRBio 03157/07-D
- CTF IBAMA: nº 290212

ALBERTO URBEN FILHO

- Atividade: Diagnóstico de Fauna, Avaliação dos Impactos, Planos e Programas;
- Formação: Biólogo - CRBio 25255/07
- CTF IBAMA: nº 96670

LEONARDO RAFAEL DECONTO

- Atividade: Diagnóstico de Fauna
- Formação: Biólogo - CRBio: 50.716/07
- CTF IBAMA: nº 2825958

SÉRGIO AUGUSTO ABRAHÃO MORATO

- Atividade: Diagnóstico de Ictiofauna
- Formação: Biólogo, CRBio: 8478/07
- CTF IBAMA: 50879

FERNANDO COSTA STRAUBE

- Atividade: Diagnóstico de Fauna
- Formação: Ornitólogo
- CTF IBAMA: 324519

THIAGO ARLINDO PEREIRA

- Atividade: Diagnóstico do Meio Socioeconômico, Avaliação de Impactos, Planos e Programas;
- Formação: Geógrafo, Eng. Sanitarista e Ambiental – CREA 085785-5
- CTF IBAMA: nº 5136527

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	I
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	II
2.1 EMPREENDEDOR	II
2.2 EMPREENDIMENTO	II
2.3 EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL	II
2.4 EQUIPE TÉCNICA	III
3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	16
3.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL	16
3.2 LEIS E DECRETOS FEDERAIS DO SETOR ELÉTRICO	18
3.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	22
3.4 RESOLUÇÕES CONAMA	25
3.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARANAENSE	29
4 CARCATERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	33
4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	33
4.2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	36
4.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS UTILIZADAS	38
4.4 SOLEIRA DE REGULARIZAÇÃO	41
4.5 RESERVATÓRIO	41
4.6 CANAL DE APROXIMAÇÃO	43
4.7 TOMADA D'ÁGUA	43
4.8 CANAL ADUTOR	44
4.9 CÂMARA DE CARGA	46
4.10 CONDUTO FORÇADO	47
4.11 CASA DE FORÇA	50
4.12 CANAL DE FUGA	52
4.13 EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS	55

4.13.1	Turbina	55
4.13.2	Gerador	56
4.14	SUBESTAÇÃO	57
4.15	LINHA DE TRANSMISSÃO E INTERLIGAÇÃO	58
4.16	CANTEIRO DE OBRAS.....	60
4.17	CRONOGRAMA DA OBRA	61
5	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	62
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	66
6.1	MEIO FÍSICO.....	66
6.1.1	Recursos Atmosféricos.....	67
6.1.1.1	Qualidade do AR.....	69
6.1.1.2	Ruídos.....	69
6.1.1.3	Avaliação dos resultados	70
6.1.2	Geologia	71
6.1.3	Geomorfologia	72
6.1.4	Solos.....	72
6.1.5	Recursos minerais.....	77
6.1.6	Recursos Hídricos Superficiais.....	79
6.1.6.1	Hidrografia.....	79
6.1.6.2	Qualidade das Águas.....	82
6.1.6.2.1	Análise da Qualidade da Água	82
6.1.6.2.2	Índices de Qualidade das Águas	83
6.1.6.2.3	Análise e Conclusão do IQA.....	83
6.1.7	Recursos Hídricos Subterrâneos	87
6.1.8	Usos Múltiplos da Água	87
6.2	MEIO BIOLÓGICO	90
6.2.1	Flora	90
6.2.1.1	Vegetação Regional da AII e AID.....	90

6.2.1.2	Vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA)	96
6.2.1.3	Contaminação Biológica.....	98
6.2.1.4	Floresta Ombrófila Mista Montana	100
6.2.1.5	Floresta Ombrófila Mista “Aluvial”	103
6.2.2	Unidades de Conservação	106
6.2.2.1	Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana.....	106
6.2.2.2	Parque Nacional dos Campos Gerais – PARNA.....	107
6.2.2.3	Reserva Particular do Patrimônio Natural Chácara Ipê.....	107
6.2.3	Fauna	109
6.2.3.1	Área de estudo.....	109
6.2.3.2	Métodos	112
6.2.4	Avifauna.....	114
6.2.4.1	Riqueza e composição.....	114
6.2.4.2	Espécies migratórias.....	129
6.2.4.3	Espécies ameaçadas	130
6.2.4.4	Espécies exóticas	133
6.2.4.5	Espécies de interesse sócio-cultural e econômico.....	134
6.2.5	Mastofauna.....	136
6.2.5.1	Riqueza e composição.....	137
6.2.5.2	Espécies ameaçadas	142
6.2.5.3	Espécies invasoras e exóticas	144
6.2.5.4	Espécies cinegéticas.....	145
6.2.6	Herpetofauna.....	146
6.2.6.1	Riqueza e composição.....	147
6.2.6.2	Aspectos de conservação	153
6.2.6.3	Espécies invasoras e exóticas	153
6.2.6.4	Espécies de interesse médico.....	154
6.2.7	Ictiofauna.....	154

6.2.7.1	Riqueza e composição	155
6.2.7.2	Aspectos de conservação	159
6.2.7.3	Espécies Migratórias	159
6.2.7.4	Espécies invasoras e exóticas	160
6.3	SOCIOECONÔMICO.....	161
6.3.1	Metodologia aplicada.....	161
6.3.2	Área de Influência Indireta - All	164
6.3.2.1	Históricos de Ocupação	165
6.3.2.2	Aspectos demográficos.....	167
6.3.2.3	Infraestrutura.....	173
6.3.2.3.1	Habitação	173
6.3.2.3.2	Saneamento Básico.....	175
6.3.2.3.3	Energia Elétrica	177
6.3.2.3.4	Sistema Viário	179
6.3.2.3.5	Educação.....	181
6.3.2.3.6	Saúde	184
6.3.2.3.7	Sistemas de Comunicação	186
6.3.2.4	Caracterização Econômica	188
6.3.2.5	Finanças Públicas	192
6.3.2.6	Uso dos solos.....	194
6.3.2.7	Desenvolvimento Humano	197
6.3.2.8	Lazer, Turismo e Cultura.....	199
6.3.2.9	Organizações Sociais.....	202
6.3.2.10	Programas Sociais	203
6.3.2.11	Populações Indígenas e Tradicionais/Especiais	205
6.3.3	Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) ...	211
6.4	ARQUEOLOGIA	212
7	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	213

7.1	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	213
7.2	MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS	214
7.3	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	216
7.3.1	Meio físico	217
7.3.1.1	Recursos Atmosféricos	217
7.3.1.2	Geologia, Geomorfologia e Solos	218
7.3.1.3	Recursos Hídricos Superficiais	219
7.3.1.4	Recursos Hídricos Subterrâneos	220
7.3.2	Meio Biótico	229
7.3.2.1	Flora	229
7.3.2.2	Fauna	230
7.3.3	Meio antrópico	240
7.3.3.1	Conhecimento Científico	240
7.3.3.2	Emprego e Renda	240
7.3.3.3	Geração de Energia Elétrica	242
7.3.3.4	Tributos Municipais	242
7.3.3.5	Sistema Viário	243
7.3.4	RESUMO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	252
8	MEDIDAS PREVENTIVAS, COMPENSATÓRIAS, MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS	256
9	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	262
9.1	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA	262
9.1.1	Justificativa	262
9.1.2	Natureza	263
9.1.3	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	263
9.1.4	Fator Ambiental a que se destina	263
9.1.5	Público-alvo	263
9.1.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	263

9.1.7	Responsabilidade de Implantação.....	264
9.1.8	Procedimentos Operacionais.....	264
9.2	PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO.....	264
9.2.1	Programa de Monitoramento de Impactos Ambientais na Fase de Implantação.....	266
9.2.1.1	Justificativa.....	266
9.2.1.2	Natureza.....	266
9.2.1.3	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	266
9.2.1.4	Fator Ambiental a que se destina.....	266
9.2.1.5	Público-alvo.....	266
9.2.1.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	267
9.2.1.7	Responsabilidade de Implantação	267
9.2.1.8	Procedimentos Operacionais	267
9.2.1.9	Cronograma	267
9.2.2	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	267
9.2.2.1	Justificativa.....	267
9.2.2.2	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	268
9.2.2.3	Fator Ambiental a que se destina.....	268
9.2.2.4	Público-alvo.....	268
9.2.2.5	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	268
9.2.2.6	Responsabilidade de Implantação	268
9.2.2.7	Procedimentos Operacionais	268
9.2.2.8	Cronograma	270
9.2.3	Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos	270
9.2.3.1	Justificativa.....	270
9.2.3.2	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	270
9.2.3.3	Fator Ambiental a que se destina.....	270
9.2.3.4	Público-alvo.....	270

9.2.3.5	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	270
9.2.3.6	Responsabilidade de Implantação	270
9.2.3.7	Procedimentos Operacionais	270
9.2.3.8	Cronograma	271
9.2.4	Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes.....	271
9.2.4.1	Justificativa.....	271
9.2.4.2	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	272
9.2.4.3	Fator Ambiental a que se destina.....	272
9.2.4.4	Público-alvo.....	272
9.2.4.5	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	272
9.2.4.6	Responsabilidade de Implantação	272
9.2.4.7	Procedimentos Operacionais	273
9.2.4.8	Cronograma	273
9.2.5	Programa de desmobilização do canteiro de obras.....	274
9.2.5.1	Justificativa.....	274
9.2.5.2	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado	274
9.2.5.3	Fator Ambiental a que se destina.....	274
9.2.5.4	Público-alvo.....	274
9.2.5.5	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	274
9.2.5.6	Responsabilidade de Implantação	274
9.2.5.7	Procedimentos Operacionais	274
9.3	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO	275
9.3.1	Justificativa	275
9.3.2	Natureza	275
9.3.3	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado.....	275
9.3.4	Fator Ambiental a que se destina	275
9.3.5	Público-alvo	275
9.3.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	275

9.3.7	Responsabilidade de Implantação.....	276
9.3.8	Procedimentos Operacionais.....	276
9.3.9	Cronograma.....	276
9.4	PROGRAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS.....	277
9.4.1	Justificativa.....	277
9.4.2	Natureza.....	277
9.4.3	Fase do Empreendimento que deverá ser adotado.....	277
9.4.4	Fator Ambiental a que se destina.....	277
9.4.5	Público-alvo.....	277
9.4.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários.....	277
9.4.7	Responsabilidade de Implantação.....	278
9.4.8	Procedimentos Operacionais.....	278
9.4.9	Cronograma.....	279
9.5	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FASE DE OPERAÇÃO.....	279
9.5.1	Justificativa.....	279
9.5.2	Natureza.....	279
9.5.3	Fase do Empreendimento em que deverá ser adotada.....	279
9.5.4	Fator Ambiental a que se destina.....	280
9.5.5	Público Alvo.....	280
9.5.6	Equipe, Materiais e Equipamentos.....	280
9.5.7	Responsabilidade da Implantação.....	280
9.5.8	Procedimentos Operacionais.....	280
9.5.9	Cronograma.....	280
9.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	281
9.6.1	Justificativa.....	281
9.6.2	Natureza.....	281

9.6.3	Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado.....	281
9.6.4	Fator Ambiental a que se Destina.....	281
9.6.5	Público-alvo	281
9.6.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	281
9.6.7	Responsabilidade de Implantação.....	281
9.6.8	Procedimentos Operacionais.....	282
9.6.9	Cronograma.....	282
9.7	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA DA APP	282
9.7.1	Justificativa	282
9.7.2	Natureza	283
9.7.3	Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado.....	283
9.7.4	Fator Ambiental a que se Destina.....	283
9.7.5	Público-alvo	283
9.7.6	Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários	283
9.7.7	Responsabilidade de Implantação.....	284
9.7.8	Procedimentos Operacionais.....	284
9.7.9	Cronograma.....	287
9.8	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE	289
9.8.1	Justificativa	289
9.8.2	Natureza	289
9.8.3	Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado.....	289
9.8.4	Fator Ambiental a que se Destina.....	289
9.8.5	Público-alvo	289
9.8.6	Equipe Técnica.....	289
9.8.7	Responsabilidade de Implantação.....	289
9.8.8	Procedimentos Operacionais.....	289
9.8.9	Cronograma.....	290

9.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA.....	290
9.9.1	Justificativa	290
9.9.2	Natureza	290
9.9.3	Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado.....	291
9.9.4	Fator Ambiental a que se Destina.....	291
9.9.5	Público-alvo	291
9.9.6	Equipe Técnica.....	291
9.9.7	Responsabilidade de Implantação.....	291
9.9.8	Procedimentos Operacionais.....	291
9.9.9	Cronograma.....	291
9.10	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL	292
9.10.1	Justificativa	292
9.10.2	Natureza	292
9.10.3	Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado.....	292
9.10.4	Fator Ambiental a que se Destina.....	292
9.10.5	Público-alvo	292
9.10.6	Equipe Técnica.....	292
9.10.7	Responsabilidade de Implantação.....	292
9.10.8	Procedimentos Operacionais.....	292
9.10.9	Cronograma.....	293
10	CONCLUSÕES	294
11	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	295
12	ANEXOS	308
12.1	ARRANJO GERAL PROJETO BÁSICO	309
12.2	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TECNICA (ART)	310
12.3	LAUDO DE QUALIDADE DA AGUA.....	311
12.4	CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DECIBELIMETRO.....	312

12.5 PARECER DE APROVAÇÃO DO IPHAN	313
12.6 PROTOCOLO DE OUTORGA.....	314

3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Várias leis, decretos e Resoluções de atribuição Federal e Estadual regulamentam o aproveitamento dos recursos hídricos para a geração de energia elétrica. Procede-se a seguir uma análise destas, começando com o que estabelece a Constituição Federal sobre a matéria.

3.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A construção de empreendimentos visando ao aproveitamento dos recursos hídricos é regulamentada por vários diplomas legais de atribuição Federal e Estadual, dos quais vários regulamentam preceitos constitucionais. Os dispositivos constitucionais (Constituição Federal de 1988) aplicáveis ao Setor Elétrico encontram-se nos seguintes artigos:

Artigo 20: Define os bens da União, entre os quais, os lagos, rios e potenciais de energia hidráulica, e assegura a participação dos Estados, Distrito Federal e Municípios no resultado da exploração de recursos naturais no respectivo território ou a compensação financeira por essa exploração.

Artigo 21: Elenca as competências da União, aí incluídas as relativas à exploração, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, dos serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos d'água, bem como preconiza a instituição de sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e a definição de critérios de outorga de direitos de seu uso.

Artigo 22: Estabelece as matérias em que a União tem competência privativa para legislar, dentre as quais os referentes a águas e energia.

Artigo 23: Inclui, entre as competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, as atribuições de registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.

Artigo 49: Define como competência exclusiva do Congresso Nacional, entre outras, a aprovação de iniciativas do Poder Executivo referentes a atividades nucleares

e a autorização, em terras indígenas, da exploração e aproveitamento de recursos hídricos.

Artigo 155: Define a competência dos Estados e do Distrito Federal para instituir imposto e veda a incidência do ICMS sobre operações que destinem a outros Estados energia elétrica e petróleo, bem como estabelece que nenhum outro tributo, à exceção do ICMS e dos impostos de importação e exportação, poderá incidir sobre operações relativas à energia elétrica e outras atividades especificadas.

Artigo 175: Atribui responsabilidade ao poder público, na forma da lei, pela prestação de serviços públicos, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

Artigo 176: Define condições para o aproveitamento dos potenciais de energia hidráulica e para a pesquisa e a lavra de recursos minerais, bem como dispensa a autorização ou concessão para o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

Artigo 187: Fornece diretrizes para o planejamento e execução da política agrícola, enfatizando, dentre outras, as questões relacionadas à eletrificação rural e à irrigação.

Artigo 225: Encerra o Capítulo dedicado ao Meio Ambiente, assegurando a todos, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impondo ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, dentro de condições que especifica.

Artigo 231: Dispõe sobre os direitos dos Índios, notadamente sobre as terras que tradicionalmente ocupam; atribui competência à União para demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens; condiciona o aproveitamento dos recursos hídricos em terras indígenas, à prévia aprovação do Congresso Nacional, dentre outras disposições voltadas à proteção dos seus interesses.

Compatibilidade:

- O empreendimento se enquadra nos Artigos 20 a 23 da Constituição Federal já que, reconhece as águas como bens da União e sua competência privativa da União para legislar sobre as águas e energia, a

quem requereu concessão para o aproveitamento do potencial energético.

- O Projeto não colide com os Artigos 49 e 231 da Constituição Federal (CF) porque não atinge, em nenhuma forma, terras indígenas.
- Reconhece a competência do Estado para instituir os impostos, como estabelece o Artigo 155 da CF e reconhece a atribuição do Poder Público da prestação de serviços, no caso, sob regime de concessão, definida no Art. 175 da CF, deixando de aproveitar, contudo, a dispensa da autorização para o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida, previsto no Artigo 176 da CF, por entender que não se enquadra nesta categoria.
- A implantação do Projeto corrobora, através de várias proposições, melhorias socioambientais favoráveis ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e em condições sustentáveis, notadamente as futuras gerações, coincidindo com o que pretende o Artigo 225 da CF.

3.2 LEIS E DECRETOS FEDERAIS DO SETOR ELÉTRICO

A questão energética é tratada em várias Leis Federais. Dentre estas, observando-se, das mais recentes as primeiras, destacam-se:

Lei Federal nº. 11.428 de 22.12.2006

Dispõe sobre a utilização e proteção do Bioma da Mata Atlântica, que inclui a Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias (art. 2º). Considerando as formações de vegetação nativa localizada, primária e secundária nos estágios avançado, médio e inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica, a lei determina ao CONAMA sua caracterização. Esta deve ser feita com base na sua fisionomia, estratos predominantes, distribuição diamétrica e altura, existência, diversidade e quantidade de epífitas, trepadeiras e serrapilheira, sub-bosque, diversidade e dominância de espécies e espécies vegetais indicadoras (art. 4º, § 2º). Define a lei que “a proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social (art. 6º). A proteção e uso do Bioma devem assegurar a manutenção e a recuperação da biodiversidade e regime hídrico do Bioma, para as presentes e futuras gerações (art. 7º, I) e o poder público fomentará o

enriquecimento da vegetação, bem como o reflorestamento com nativas, em especial com iniciativas de proprietários rurais (art. 10). A supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração ficam vedadas quando abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção (art. 11, I, a). Novos empreendimentos que impliquem a supressão de vegetação deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas (art. 12). A supressão da vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social (art. 14). A lei considera utilidade pública as obras de infraestrutura de interesse nacional destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia, declaradas pelo poder público federal ou dos Estados (art. 3. b). Na hipótese de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, o órgão competente exigirá a elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, ao qual se dará publicidade, assegurada a participação pública (art. 15). A supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração fica condicionada à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, (art. 17). Na impossibilidade da compensação ambiental prevista no caput deste artigo, será exigida a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica (art. 17, § 1o). No Bioma Mata Atlântica, é livre a coleta de subprodutos florestais tais como frutos, folhas ou sementes, bem como as atividades de uso indireto que não coloquem em risco as espécies da fauna e flora (art. 18). A supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, dependerá da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental, (art. 20, par. único). Este projeto promoverá a supressão de parte dessa formação e a recuperação de extensa área com espécies deste Bioma na faixa ciliar do reservatório, com uma substituição de alta relevância ambiental a favor do Bioma.

Decreto Federal n.º 4.932 de 23.12.2003.

Define entre as competências da ANEEL, estabelecidas na Lei Federal nº. 9074 de 07.07.1995, a definição de aproveitamento ótimo, entendido como o potencial definido pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d'água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica. Este Decreto define o condicionamento dos novos aproveitamentos hidrelétricos à sua qualificação como "aproveitamento ótimo" pelo

poder concedente. Este projeto foi desenvolvido para obter o “aproveitamento ótimo” nos aspectos acima, e também nos de ordem biótica, cultural e socioeconômica.

Decreto Federal nº. 4.873 de 11.11.2003

Instituiu o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - "Luz para Todos" destinado a propiciar até o ano de 2010, energia elétrica à população rural que ainda não possui esse serviço, priorizando Municípios com índices inferiores a 85%, populações atingidas por barragens fora da responsabilidade do empreendimento, eletrificação rural em escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água, e eletrificação da agricultura familiar.

Lei Federal nº. 9.991, de 24.07.2000:

Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética pelas empresas do setor de energia elétrica, definindo as taxas e que os programas e projetos custeados com estes recursos deverão ser executados por instituições de pesquisa e desenvolvimento, e de ensino superior. Consta no art. 2º desta lei, que estão isentas desses investimentos as “empresas que gerem energia exclusivamente a partir de instalações eólica, solar, biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e cogeração qualificada”. Este projeto, portanto, está isento dessa obrigação legal.

Lei Federal nº. 9.984, de 17.07.2000

Criou a Agência Nacional de Águas – ANA e definiu que a ela caberia, entre outros, outorgar, por intermédio de autorização, até trinta e cinco anos, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União (art. 4º, IV), fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União (art. 4º, V), definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico, visando à garantia do uso múltiplo das águas, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas (art. 4º XII), Assim, o Projeto da CGH Arroio da Cotia deve estar devidamente articulado com a ANA, na conquista da outorga, para ser por ela fiscalizada e permitir usos múltiplos de suas águas.

Lei Federal nº. 9.433 de 08.01.1997

Instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É fundamento da Política de Recursos Hídricos

que define, em situações de escassez, que o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais (art. 1º, III) e que a gestão das águas deve sempre proporcionar seu uso múltiplo das águas (art. 1º, IV). Os três objetivos da Política devem ser atendidos (art. 2º): assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, deve-se fazer uso racional e integrado dos recursos hídricos com vistas ao desenvolvimento sustentável; há que se fazer a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Lei Federal nº. 3.824, de 03.11.1960

Torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais.

Compatibilidades:

- O Projeto vem ao encontro dos dispositivos da Lei Federal nº. 10.295 que trata sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional da Energia, porque favorece a alocação eficiente de recursos energéticos com a preservação ambiental.
- O empreendimento não é alcançado nos dispositivos da Lei Federal nº. 9993 de 24.07.00, que trata da destinação de recursos financeiros pela exploração dos recursos hídricos, e se submete aos dispositivos aplicáveis da Lei Federal nº. 9.074 de 07.07.1995 – que normatizou as outorgas de concessões – e suas posteriores, como as de 9.427 de 26.12.1996, que criou a ANEEL, a de nº 9.433 de 08.01.1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e a de nº. 9.984 de 17.07.2002, que dispôs sobre a criação da ANA – Agência Nacional de Água.
- Dado a sua capacidade geradora, o empreendimento também não é atingido pelos dispositivos das Leis Federais nº. 7.990 de 28.12.1989 e nº. 8.001 de 13.03.1990, referentes às compensações financeiras pelo resultado de exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

Outros documentos legais do Setor Elétrico

Além das leis e decretos acima citados há outras leis pertinentes ao Setor Elétrico, mas não aplicáveis à questão socioambiental em estudo. Trata-se das Leis Federais nº. 9.427, de 26.12.1996, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e disciplinou o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica; da nº. 9.074, de 07.07.1995, que estabeleceu normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos; nº. 8.001, de 13.3.1990, que definiu os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº. 7.990, de 28.12.1989, que instituiu, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva.

3.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

Devem-se ressaltar cinco Leis Federais de caráter ambiental que, conquanto genéricas, são aplicáveis ao caso e devem ser consideradas:

Decreto nº. 6.660, de 21.11. 2008.

Regulamenta dispositivos da Lei nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Lei Federal nº. 9.605, de 12.02.1998

Conhecida como Lei da Natureza e Lei dos Crimes Ambientais, dispõe sobre as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e as sanções penais e administrativas cabíveis. Estabelece a culpabilidade de quem concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, bem como o diretor, o administrador, o gerente, etc., que, sabendo da conduta criminosa, não impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la. Esta Lei situa como infração ambiental atos como construir, instalar ou fazer funcionar obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes (art. 60); e mesmo deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível (art. 54, 3). Também, elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório

ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão (art. 69-A). Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Federal nº. 3.179, de 21.09.1999.

Decreto Federal nº. 99.274, de 06.06.1990

Ao regulamentar as Leis nº. 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo RIMA para fins do licenciamento.

Lei Federal nº. 6.938, de 31.08.1981

Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente. Define como objetivo da Política Nacional do Meio Ambiente a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico. Tem como princípio aplicável, entre outros, a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar (art. 2º, II), incentivar tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais (art. 2º, VI), e recuperar áreas degradadas (art. 2º, VIII).

Indica que essa Política visa à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (art. 4º, I), e à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida (art. 4ºVI). Cria o CONAMA e define o IBAMA como sua agência executora, dentre outras atribuições, da fiscalização e controle da aplicação de critérios, normas e padrões de qualidade ambiental em caráter supletivo da atuação do órgão estadual e municipal competentes.

Inclui nessa competência a análise de projetos de entidades, públicas ou privadas, objetivando a preservação ou a recuperação de recursos ambientais, afetados por processos de exploração predatórios ou poluidores (art. 11, §1 e 2). A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Lei Federal nº. 4.771, de 15.09.1965

Conhecido como Código Florestal Brasileiro. Sua aplicação às situações das barragens está expressa nas florestas ciliares, chamadas de preservação permanente. Esta Lei define como área de preservação permanente o espaço protegido coberto ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Define como utilidade pública os usos das áreas rurais para obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia (art. 1º). Esta Lei declara que são consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas, dentre outros locais, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais (art. 2º, b). Declara ainda que a “supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto” (art. 4º). Também estabelece que “na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por Resolução do CONAMA” (art. 4, § 6º), e que “é permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa. (art. 4º, § 7º)”. Define, para as florestas plantadas, fora da área de preservação permanente, na área do Projeto, que “é livre a extração de lenha e demais produtos florestais ou a fabricação de carvão, e que “nas demais florestas dependerá de norma estabelecida em ato do Poder Federal ou Estadual, em obediência às prescrições ditadas pela técnica e às peculiaridades locais”. (art. 12). A lei diz que o Poder Público Federal ou Estadual poderá “proibir ou limitar o corte das espécies vegetais raras, endêmicas, em perigo ou ameaçadas de extinção, bem como as espécies necessárias à subsistência das populações extrativistas, delimitando as áreas compreendidas no ato, fazendo depender de licença prévia, nessas áreas, o corte de outras espécies” (art. 14, b). As condições das matas ribeirinhas foram também regulamentadas em outros documentos legais posteriores.

Compatibilidade

- Como empreendimento atuante – ainda que em escala reduzida – sobre recursos hídricos, reconhece seu enquadramento potencial na Lei Federal

nº. 9.605 de 12.02.1998, para o que buscou resolver e mitigar todas as formas de impactos socioambientais detectados, como se demonstrará neste RAS.

- Sendo finalidade deste próprio Relatório, o Projeto se enquadra nos termos da Lei nº. 6.038 de 31.08.81, que estabeleceu como Política Nacional do Meio Ambiente a realização de estudos prévios dos projetos com potencial poluidor.
- O Projeto observa e evolui sobre os dispositivos das matas ciliares do Código Florestal Brasileiro, definido pela Lei Federal nº. 4.771 de 15.09.1965 e normas posteriores, caso da MP 2.080-58 de 27.12.2000.
- O empreendimento segue as normas vigentes do Decreto nº. 6.660 de 21 de novembro de 2008 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica no tocante a APP.

3.4 RESOLUÇÕES CONAMA

Dentre as Resoluções do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente dizem respeito ao Setor Elétrico, aplicáveis ao presente estudo, destacam-se:

Resolução CONAMA nº. 388 de 23.02.2007

Convalida a Resolução CONAMA nº. 02 de 18.03.1994 que define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento relativos à vegetação nativa no Estado do Paraná;

Resolução CONAMA nº. 357, de 17.03.2005

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº. 302, de 20.03.2002

Dispõe sobre áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Define a largura mínima da Área de Preservação Permanente em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de cem metros para os reservatórios artificiais situados em áreas rurais (art. 3º, 1), que poderá ser ampliado ou reduzido, 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. O empreendedor deve elaborar um plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial destinado à geração de energia e abastecimento público (art. 4º), submetendo-o à aprovação do órgão ambiental. Esta aprovação deverá ser precedida da realização de consulta pública, sob pena de nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº. 9, de 3 de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data.

Resolução CONAMA nº. 281, de 12.07.2001

Esta Resolução complementa as Resoluções CONAMA 01 e 06/1986, que trata sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e concessão, permite aos órgãos estaduais e municipais limitar a obrigação de dar publicidade aos pedidos de licenciamento aos empreendimentos da lista positiva da Resolução nº. 01/1986.

Resolução CONAMA nº. 278, de 24.05.2001

Trata do corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Determina a suspensão das autorizações concedidas para corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção, constantes da lista oficial daquele órgão, em populações naturais no bioma Mata Atlântica, até que se estabeleçam critérios técnicos cientificamente embasados, que garantam a sustentabilidade da exploração e a conservação genética das populações exploráveis. Esses critérios deveriam ter sido apresentados no prazo de um ano, prorrogável por igual período (art. 1º e par. único). Também determina ao IBAMA que, a cada dois anos, faça a revisão e atualização das listas oficiais de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.

Resolução CONAMA nº. 237, de 19.12.1997

Complementa os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Define que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber (art. 3). Define também que compete ao órgão ambiental estadual o licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos localizados nas florestas de preservação permanente (art. 5º, II); O

procedimento da concessão da licença observará o seguinte rito (art. 10): O órgão ambiental define os documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento; o empreendedor requer a licença ambiental acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade; o órgão ambiental analisa o material entregue, solicita esclarecimentos e complementações, promove a audiência pública quando couber, emite parecer técnico conclusivo e deferimento ou indefere o pedido de licença, dando a devida publicidade. Na lista positiva dos empreendimentos que devem ser licenciados, constante do Anexo da Resolução, não figuram as usinas hidrelétricas, mas sim as barragens e as linhas de transmissão de energia elétrica

Resolução CONAMA nº. 06, de 16.09.1987

Trata sobre o licenciamento de obras do setor elétrico, definindo que deverão ser requeridas três licenças (art. 4º): a Licença Prévia (LP) no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI) antes da construção do empreendimento e a Licença de Operação (LO) antes do fechamento da barragem. Quando da solicitação da LP a concessionária deverá apresentar ao órgão estadual competente um relatório sobre o planejamento dos estudos a serem executados, inclusive cronograma tentativo, de maneira a possibilitar que sejam fixadas as instruções adicionais previstas. Esta Resolução, ao final, indica quais os documentos devem ser apresentados no requerimento de licenciamento. O presente estudo observa esta Resolução.

Resolução CONAMA nº. 01, de 23.01.1986.

Estabelece os critérios e diretrizes para a elaboração de estudos visando à avaliação de impacto ambiental. Estabelece uma lista positiva de empreendimentos que devem ser submetidos ao EIA/RIMA, dentre os quais Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW (art. 2º, XI). Estabelece que os estudos devam desenvolver o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, definir as medidas mitigadoras dos impactos negativos, e elaborar um programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos. Estabelece também que o Relatório de tais estudos deve retratar (art. 9) as conclusões do estudo, explanando os objetivos e justificativas do projeto, sua compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais; descrever o projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais; apresentar uma síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental e dos prováveis impactos ambientais da implantação e

operação da atividade; deve caracterizar a qualidade ambiental futura da área de influência e descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras aos impactos negativos; deve apresentar o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos e a recomendação quanto à alternativa mais favorável. Ao determinar o estudo de impacto ambiental o órgão estadual definirá as diretrizes adicionais julgadas necessárias (art. 6, par. único). O presente estudo observa esta Resolução.

Em nível Federal, há que se citar: quanto aos aproveitamentos hidrelétricos:

Portaria IPHAN nº. 001 de 2015

Portaria do Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional – IPHAN, que determina os procedimentos para solicitação e licenciamento de empreendimento no aspecto arqueológico.

Lei nº 13.097 de 19 de janeiro de 2015

Enquadrada como CGH, que são usinas hidrelétricas com potência instalada igual ou inferior a 3.000 kW conforme Lei nº 13.097 de 19 de janeiro de 2015, tal empreendimento dispensa outorga de concessão ou autorização, devendo apenas solicitar registro para fins de cadastro junto ao órgão regulador ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, ato que o presente estudo antecede, pois, as informações básicas aqui determinadas serão referência para os processos de registro e licenciamento ambiental.

Compatibilidades

- Este RAS observa várias normas definidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, como a Res. CONAMA 001/1896, a Resolução CONAMA nº. 006/1987, que trata de grandes instalações de geração de energia elétrica, a Resolução CONAMA nº. 237/1997, que incorporam procedimentos e critérios do licenciamento ambiental, e a recente Resolução CONAMA nº. 302/2002, que define a largura da APP em torno dos empreendimentos hidrelétricos, bem como acerca dos usos do entorno desse. A CGH Arroio da Cotia não possui mais do que 3 MW, e pode, nos termos atuais da legislação, ser estudada através de um RAS – Relatório Ambiental Simplificado.
- Conforme apresentado anexo ao presente RAS a CGH Arroio da Cotia já possui a anuência do IPHAN quanto a viabilidade positiva de implantação.

3.5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARANAENSE

Constituição Estadual

Artigo 162: Determina que as negociações sobre aproveitamento energético, de recursos hídricos entre a União e o Estado e entre este com outras unidades da federação, devem ser acompanhadas por Comissão Parlamentar nomeada pela Assembleia Legislativa do Estado.

Artigo 163: Determina que o Estado deverá fomentar a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, respeitando a capacidade de suporte do meio ambiente.

Artigo 207: Entre várias imposições, determina que sejam realizados estudos prévios de impacto ambiental para a construção, instalação e operação de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, que aquele que explorar recursos minerais recupere o meio ambiente degradado, que sejam incentivadas as atividades privadas de conservação ambiental, e outras.

Artigo 209: Impõe que os empreendimentos de termoelétricas e hidrelétricas recebam a aprovação da Assembleia Legislativa.

Compatibilidade:

- Tratando-se de aproveitamento em tramo hídrico situado inteiramente no Paraná, não lhe cabem negociações entre União e Estado ou mesmo entre Estados previstas nos dispositivos do Artigo 162 da Constituição Estadual (CE), que deveriam ser acompanhadas por Comissão Parlamentar.

As Leis e Decretos Estaduais relativas aos aproveitamentos dos Recursos Hídricos no Paraná são as seguintes:

Lei Estadual nº. 12.726 de 26.11.1999

Instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, definindo sua composição: o Conselho Estadual, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Bacia, chamadas de Unidades Executivas Descentralizadas - UED's. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos será o órgão gestor do Sistema que seu órgão executivo é a

SUDERHSA-Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

As Unidades Executivas Descentralizadas, UEDs, serão formadas por usuários da bacia, que assumirão a responsabilidade da execução dos planos de bacia, suas ações prioritárias, indicarão os investimentos necessários e os custos da água para financiá-los. As análises e a aprovação das propostas das UEDs ocorrerão nos Comitês de Bacia, formados por representantes do Estado, dos Municípios, da sociedade civil e usuários.

As decisões dos Comitês são analisadas e aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos presidido pelo Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e formado por representantes do Governo, da Assembleia Legislativa, Prefeituras, usuários, organizações não-governamentais, instituições de ensino e pesquisa, e organizações técnicas ligadas a recursos hídricos.

As outorgas para o uso da água direto (para consumo), e indireto (para diluição de efluentes), pela SUDERHSA, implicarão na cobrança da água, calculada com base nos volumes utilizados ou cargas de poluentes lançadas. O produto desta cobrança será depositado em um Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Os recursos deste Fundo deverão ser aplicados em investimentos e ações previstas nos planos das bacias hidrográficas, de maneira a garantir a disponibilidade da água em volume e qualidade necessária às demandas de cada bacia.

Esta Lei foi regulamentada em uma série de Decretos, destinados a detalhar os vários elementos do Sistema, destacando-se os seguintes: Decreto Estadual nº. 2.314 de 17.07.2000, que regulamentou o funcionamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, onde interesses estratégicos do Estado são tratados e são discutidos eventuais conflitos; Decreto Estadual nº. 2.315 de 17.07.2000, que regulamentou a instituição de Comitês de Bacias Hidrográficas; Decreto Estadual nº. 2.316 de 17.07.2000, que regulamentou a participação de organizações civis de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual nº. 2.317 de 17.07.2000 que regulamentou as competências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; o Decreto Estadual nº. 4.646 de 31.08.2001, que dispôs sobre a outorga de direitos de uso de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual nº. 4.647 de 31.08.2001, que aprovou o regulamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos; o Decreto Estadual nº. 5.361 de 26.02.2002, que regulamentou a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos.

Além destes alguns Decretos foram emitidos para nomear os Membros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, cujo mandato teve duração definida.

Lei Estadual nº. 11.054, de 14.01.1995

Estabelece a Lei Florestal do Estado, onde há questões pertinentes ao Projeto, por exemplo, sobre as florestas ciliares, sua manutenção, supressão e recuperação.

Decreto Estadual PR nº. 387 - 02/03/1999

Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente.

Antes de se verificar as compatibilidades dessa Legislação, há que se citarem outros documentos legais de instâncias setoriais:

Resolução SEMA/PR nº. 031/98, de 24 de agosto de 1998, que dispôs sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural

Diretrizes para Elaboração de Planos de Uso e Ocupação das Águas e do Entorno de Reservatórios de Usinas Hidrelétricas e de Manancial de Abastecimento Público, de 15.03.2001, do Instituto Ambiental do Paraná.

Portaria IAP nº. 154/2008, de 01 de setembro de 2008, sobre Populações Tradicionais.

Compatibilidades

- O Aproveitamento reconhece e atende – na medida de sua aplicabilidade – aos preceitos legais que regulamentaram a já citada Lei Estadual nº. 12.726, a saber, os Decretos Estaduais nº. 2.314 de 17.07.2000 (do Conselho Estadual de Recursos Hídricos), nº. 2.315 de 17.07.2000 (dos Comitês de Bacias Hidrográficas), nº. 2.316 de 17.07.2000 (das Organizações Cívicas de Recursos Hídricos), nº. 317 de 17.07.2000 (das competências da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), nº. 4.646 de 31.08.2001 (de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos), nº. 4.647 de 31.08.2001 (do Fundo Estadual de Recursos Hídricos), nº. 4.320 de 28.06.2001 (que nomeia os Membros do

Conselho Estadual de Recursos Hídricos), nº. 5.361 de 26.02.2002 (da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos).

- c) Além da legislação específica sobre águas, o empreendimento também observa os demais preceitos da legislação ambiental, como a Lei Florestal do Estado, no caso, sobre as florestas ciliares e reserva legal, bem como as normas emanadas na Resolução SEMA/PR nº. 031 de 24.08.1998, que tratam do licenciamento ambiental de projetos e atividades no Estado do Paraná.
- O empreendimento atende as diretrizes para o cumprimento do Decreto nº. 387 devido à recuperação prevista da reserva legal na região da área diretamente afetada.

4 CARCATERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A CGH Arroio da Cotia está situada no Arroio da Cotia, afluente do rio Tibagi, divisa dos municípios de Carambeí e Tibagi, na região centro-oriental do Estado do Paraná.

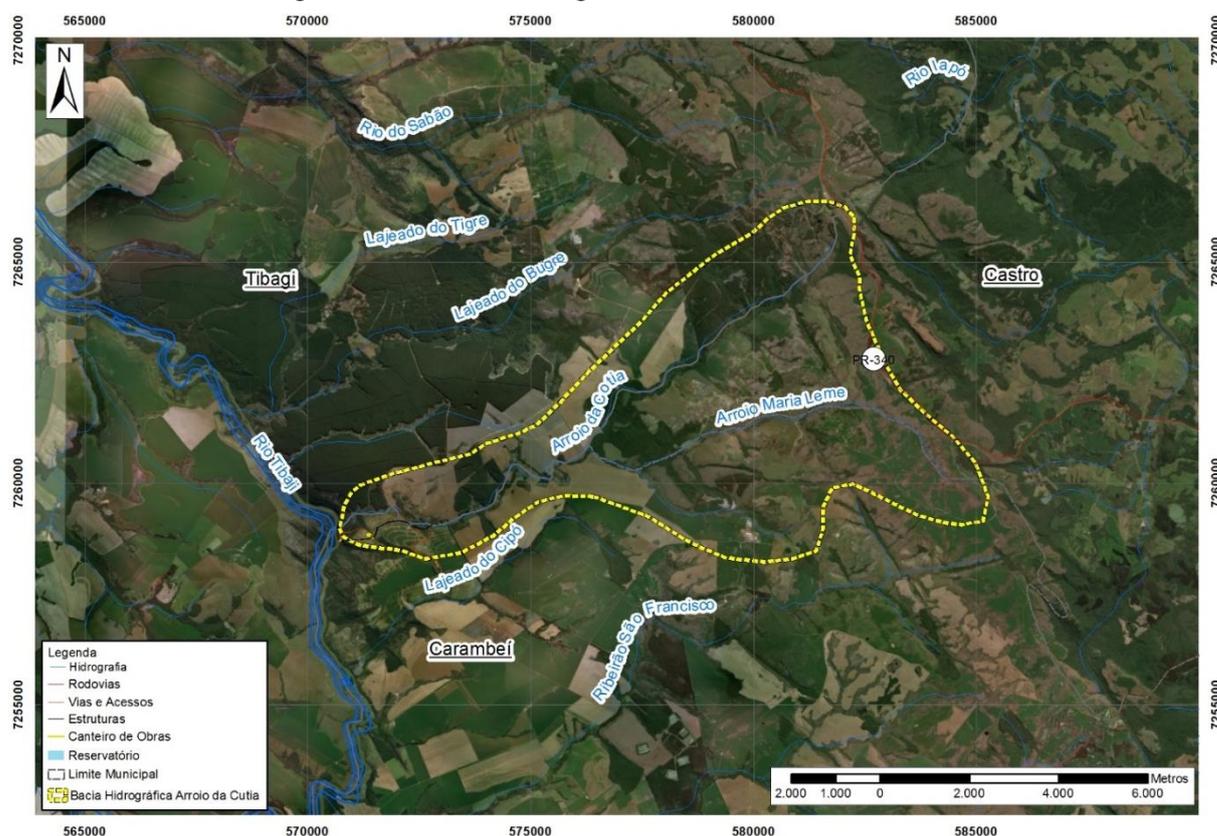
Para acessar a CGH, pode-se percorrer o seguinte itinerário: partindo da cidade de Carambeí, a partir da rotatória de entrada para a cidade toma-se a Avenida dos Pioneiros ao longo de 16 km sentido noroeste da cidade, ao atravessar o rio São João percorrer um caminho de 1,5 km sentido norte em estrada não pavimentada e seguir a direita em uma saída numa curva à esquerda após 1,3 km. Percorrer nesta estrada por 10,7 km e seguir à esquerda por mais 5,4 km até chegar numa pequena ponte sobre um córrego, o Lajeado do Cipó, deste segue-se a partir deste ponto por mais 1,7 km até a sede da fazenda, a qual se encontra distante cerca de 900 metros do Arroio da Cotia.

As coordenadas geográficas do eixo de barramento são: latitude 24°46'53"S, longitude 50°16'42"O.

4.2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

CGH Arroio da Cotia é uma usina hidrelétrica de pequeno porte, com potência de 2000 kW a ser instalada no corpo hídrico denominado Arroio da Cotia, afluente da margem direita do rio Tibagi. No eixo de captação a bacia da CGH conta com uma área de 47,9 km².

Figura 1: Bacia Hidrográfica do Arroio da Cotia



Fonte: LM Ambiente (2017)

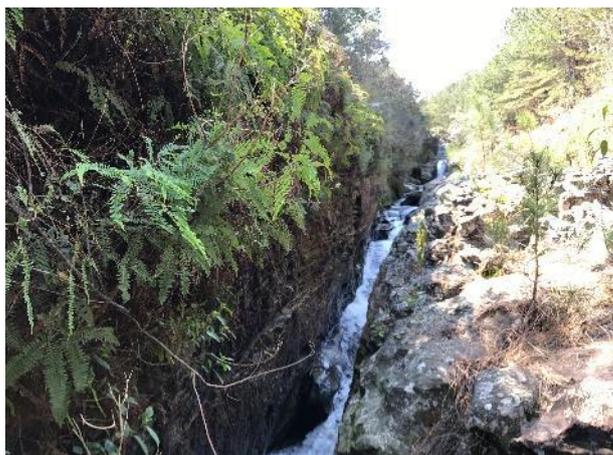
Seu arranjo é tipo derivativo, onde se capta a água em um ponto do córrego e a devolve à jusante, diretamente no rio Tibagi, em cota mais baixa, utilizando o desnível do trecho, associado à vazão captada para produzir energia.

Para o trecho do córrego entre o ponto de captação e sua foz no rio Tibagi, mantém-se a liberação da vazão ecológica de forma a manter a biota do entorno preservado.

Neste processo de geração de energia não há uso consumptivo da água, sendo que toda a vazão que é captada na tomada de água é restituída ao rio através do canal de fuga.

O local onde se situa a usina sobre o Arroio da Cotia é caracterizado por uns pronunciados desníveis concentrados e vários outros menores, o que motivou a escolha do eixo para a construção da usina, pois permite o aproveitamento de maior queda sem a necessidade de barragem, apenas com um circuito derivativo denominado de soleira de regularização.

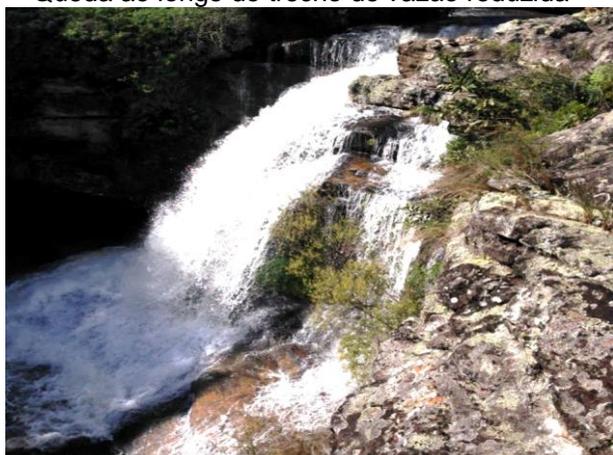
Figura 2: Quedas no arroio da cotia entre a soleira de regularização e a casa de força



Queda ao longo do trecho de vazão reduzida

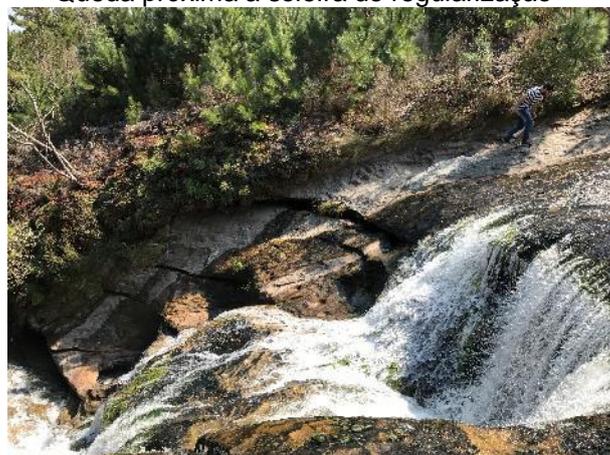


Queda próxima a soleira de regularização



Salto Cotia próximo a foz com o rio Tibagi

Fonte: LM Ambiente (2017)



Queda ao longo do trecho de vazão sanitária

O circuito hidráulico foi proposto pela margem esquerda do arroio da Cotia em virtude das características topográficas da região, facilitando a condução da água entre a soleira de regularização e a casa de força.

A captação d'água tem início pouco antes de uma das corredeiras do rio, em um local onde há um poço natural que conseqüentemente represa parte da água e mantém o ambiente com características lóticis. A soleira de regularização não elevará o nível da água acima da calha do arroio da cotia, constituindo então um reservatório com 742 m² de área total.

A captação será feita através de um canal de aproximação escavado em rocha que aproveitará o aprofundamento do rio e o represamento de parte d'água neste ponto. Logo após o canal de aproximação existe a tomada d'água, estrutura construída em concreto com a finalidade de controlar o nível do canal.

O canal é dividido em duas fases, a primeira escavada em rocha por 732 metros, e a segunda, escavada em solo revestido com manta PEAD, por 1.036 metros. Está prevista uma estrutura de transição entre os canais em rocha e PEAD. Ao final do canal adutor há a câmara de carga, estrutura de concreto onde a água passa para o circuito pressurizado. Nela, a água entra e passa pelo conduto forçado de 1,10 metros de diâmetro, chegando à turbina. Após passar pela turbina a água é restituída ao rio através de um canal de fuga escavado em rocha até rio Tibagi.

4.3 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS UTILIZADAS

A usina tem arranjo trivial com captação à montante da cachoeira, circuito hidráulico em canal e conduto e casa de força ao final do agrupamento de corredeiras. Pela simplicidade de arranjo e outros aspectos de logística já citados o arranjo em linhas gerais tem solução única e não contestada através de outras alternativas.

Imediatamente à montante da cachoeira foi posicionada uma soleira de regularização para auxiliar na captação da vazão a ser turbinada. A soleira tem crista posicionada na cota de elevação 887,40 m, terá altura máxima de 40 cm e irá dispor de três aberturas com diâmetro igual a 150 mm que serão responsáveis pela liberação e manutenção da vazão mínima remanescente sanitária.

A soleira de regularização será posicionada em um eixo em que o nível d'água é normalmente alcançado devido ao represamento natural para vazões diárias corriqueiras, sendo dessa forma, o aproveitamento caracterizado sem a formação de reservatório, e cabendo à soleira apenas a função de facilitar a captação do circuito adutor.

Para o aproveitamento da CGH Arroio da Cotia optou-se por não construir uma estrutura de barramento e vertedor, e conseqüentemente a formação de reservatório, uma vez que o arranjo já dispõe de uma queda bruta natural elevada e igual a 122,40 m. Esta alternativa foi motivada pelo fato de os benefícios energéticos inerentes de um

possível alteamento do NAM só se tornam relevantes a partir de grandes barramentos, porém, sendo financeiramente menos atrativos.

Buscou-se maximizar o circuito em canal adutor, pois este tem menor custo de implantação e menor perda de carga contínua que o conduto, para o qual se reservou apenas o trecho pressurizado final.

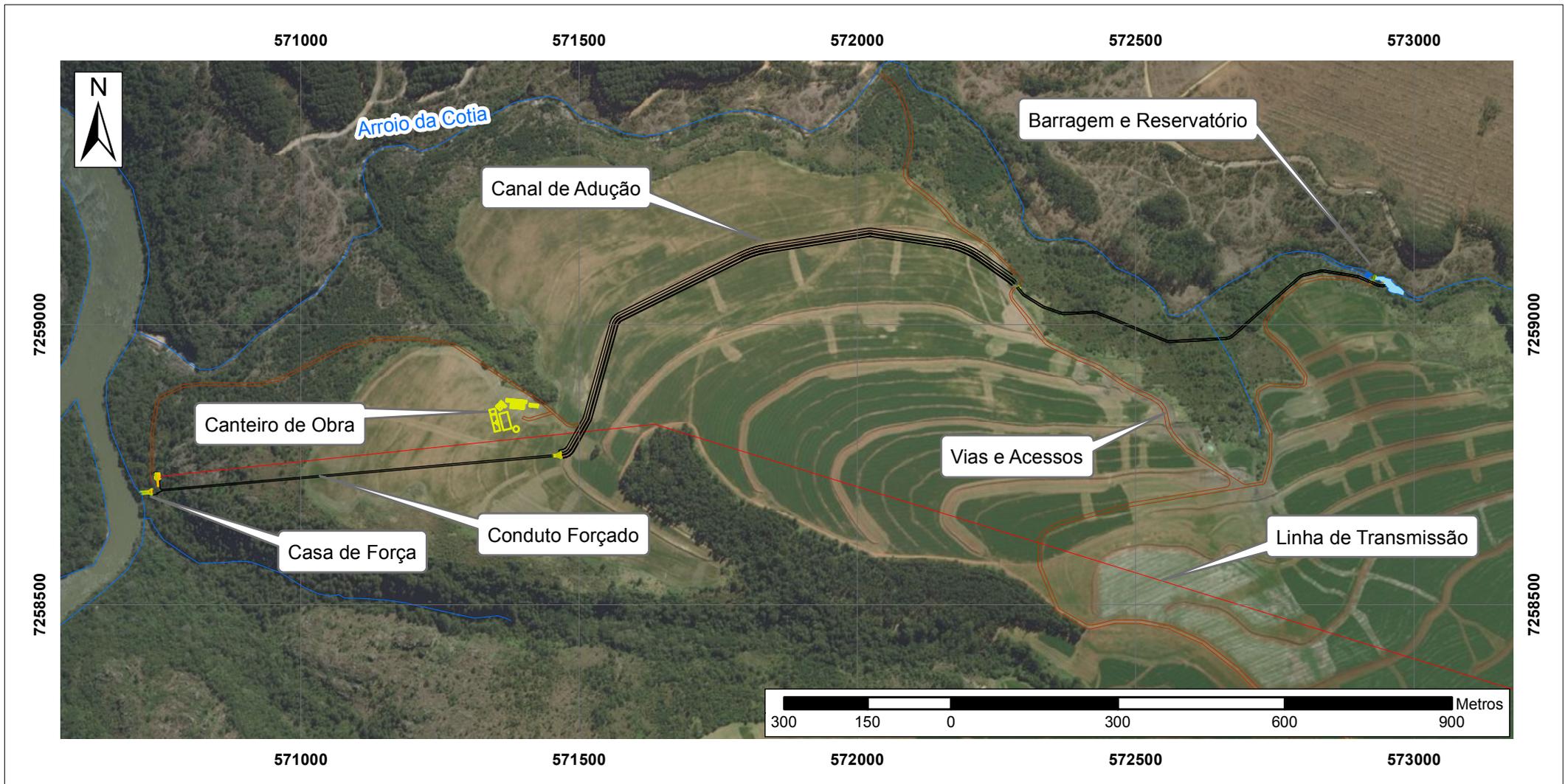
O canal de fuga, por onde a vazão turbinada é restituída ao leito natural, desemboca pela margem direita junto ao rio Tibagi. O canal de fuga foi posicionado de maneira a extrair o máximo do desnível disponível para o aproveitamento da CGH Arroio da Cotia. No canal de fuga está previsto a construção de uma soleira de regularização que irá assegurar que o NAJ, seja mantido na elevação 765,00 m.

O MAPA ARRANJO GERAL ilustra o projeto completo da CGH Arroio da Cotia, onde se pode visualizar a barragem, circuito hidráulico e casa de força, bem como o trecho atalhado do arroio da Cotia.

Outras alternativas foram avaliadas, como a elevação da barragem e consequente redução do trecho de vazão sanitária, gerando o mesmo potencial energético, porém os custos relativos ao projeto foram elevados em comparação ao projeto apresentado assim como os impactos decorrentes da ampliação do reservatório.

A terceira alternativa avaliada consistia em implantar a casa de força na foz do Arroio da Cotia, porém, as características geológicas e topográficas da área assim como os custos de implantação impediram tal conformação.

O mapa a seguir apresenta o arranjo geral da CGH Arroio da Cotia.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- Linha de Transmissão

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO APROXIMADA



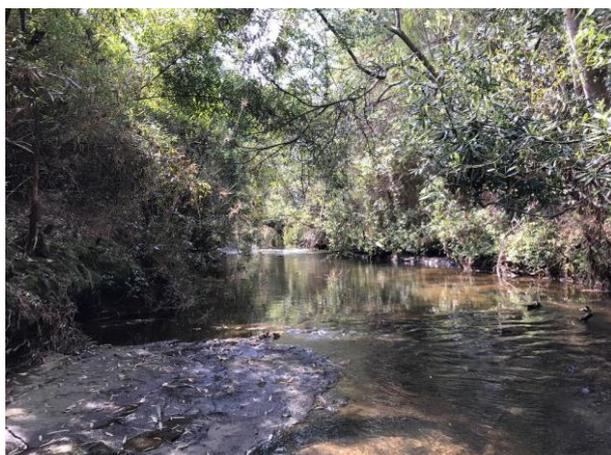
A seguir descreve-se de forma sucinta cada uma das estruturas que compõe a usina no arranjo selecionado.

4.4 SOLEIRA DE REGULARIZAÇÃO

A captação de água ocorrerá em um poço formado pelo represamento natural do córrego, logo antes de uma de suas corredeiras. No ponto onde se inicia a corredeira, o leito do rio é rochoso e irregular, e, a fim de se obter um nível d'água mais constante, será construído uma soleira de regularização que possuirá também os orifícios de vazão sanitária.

A soleira de regularização não tem objetivo de represar a água nem de elevar o nível d'água no eixo de captação, sua função é apenas de regularizar o fluxo e abrigar os orifícios de vazão sanitária.

Figura 3: Local da instalação da soleira de regularização.



Poço Natural formado a montante da Soleira de Regularização



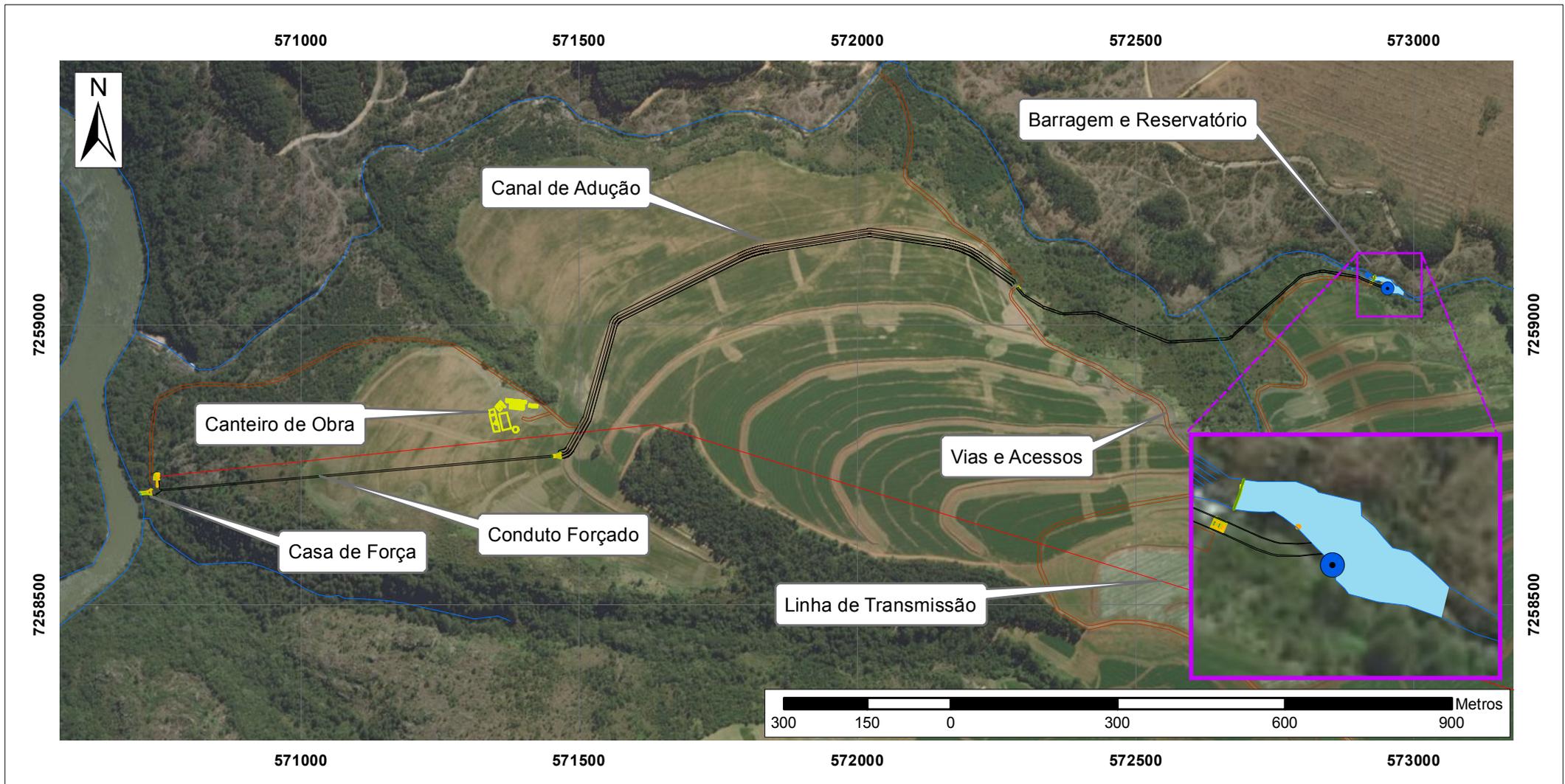
Local de Implantação da Soleira de Regularização

Fonte: LM Ambiente (2017)

A soleira de regularização é uma estrutura de concreto com 40 cm de altura, e possui três orifícios de vazão sanitária com 15 cm de diâmetro cada a 22 cm de profundidade da crista da soleira.

4.5 RESERVATÓRIO

Considerando as informações descritas referentes a soleira de regularização da CGH Arroio da Cotia o reservatório da mesma não excederá a calha de drenagem do Arroio da Cotia, resultando então em um reservatório com aproximadamente 1,20 metros de profundidade e 742 m² de área conforme apresentado no mapa a seguir.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- ⚡ Linha de Transmissão

● Ponto de Captação
 Coordenadas - UTM
 X - 572.952,76 m E
 Y - 7.259.065,81 m S

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DO PUNTO DE CAPTAÇÃO



4.6 CANAL DE APROXIMAÇÃO

Chama-se de canal de aproximação o trecho que precede à tomada d'água, onde ocorre a transição do fluxo do córrego para a tomada de água.

No arranjo proposto para a CGH Arroio da Cotia, o canal de aproximação tem 25 m de extensão e será escavado em rocha.

O canal de aproximação terá início em um poço natural que precede uma das corredeiras do rio, aproveitando a sua profundidade e o seu volume d'água represado naturalmente.

Figura 4: Região do canal de aproximação.



Região do Canal de Aproximação

Fonte: Fluz Engenharia e LM Ambiente (2017)

4.7 TOMADA D'ÁGUA

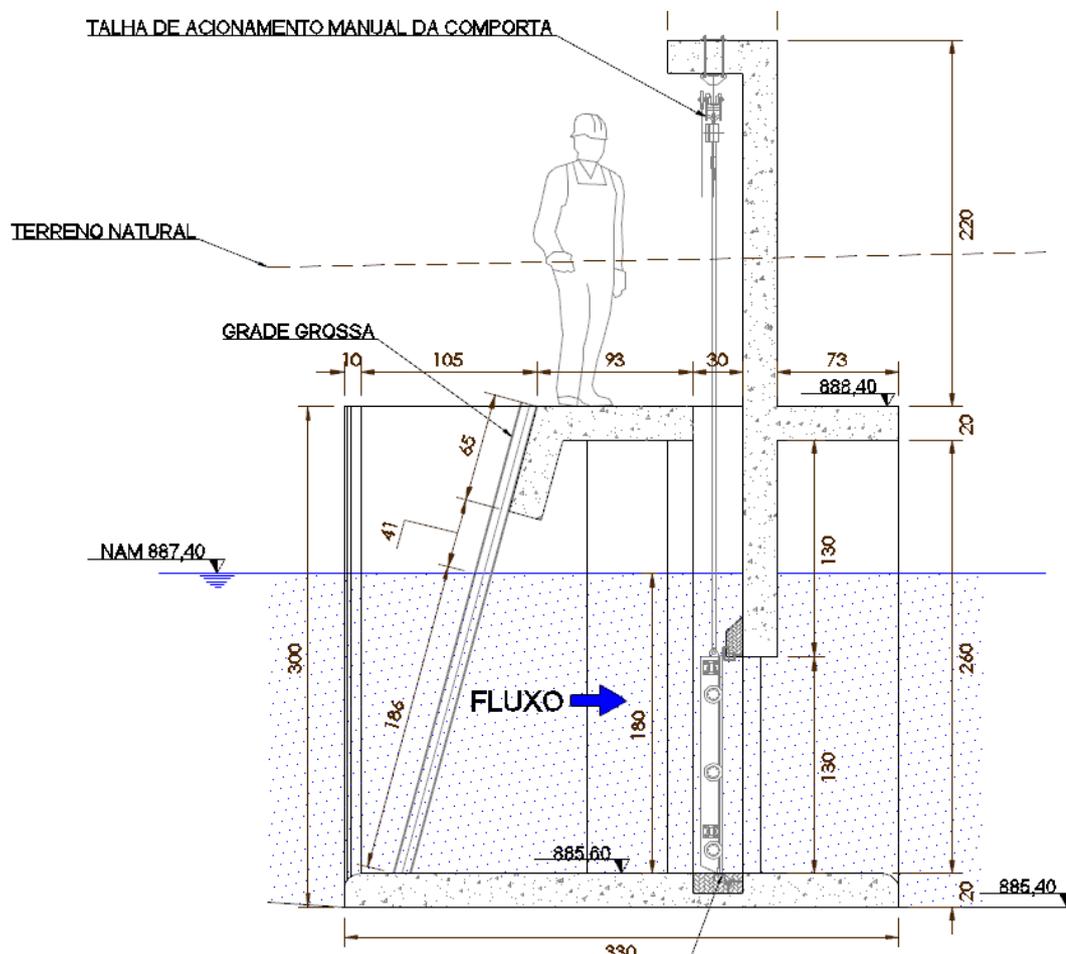
A tomada de água é uma estrutura de controle e proteção do circuito hidráulico, posicionada ao início do canal adutor. Consiste em uma caixa de concreto, com crista na cota livre de enchentes, dotada de um painel de grades e uma comporta.

O painel de grade grossa tem a função de proteger o canal adutor contra a entrada de objetos no circuito hidráulico em geral. A grade será fabricada com barras chatas com 6,3 mm de espessura e espaçada em 70 mm, instaladas com inclinação de 75° em relação a horizontal. O vão hidráulico da grade é de 2,0 m de largura por 1,86 m de altura.

A comporta vagão tem vão livre de 1,30 m x 1,30 m e será manobrada manualmente quando for percebida uma elevação excessiva do nível de montante ou

para eventuais manutenções no canal adutor. O acionamento desta comporta será através de uma talha de acionamento manual.

Figura 5: Tomada de água – perfil.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

4.8 CANAL ADUTOR

O traçado escolhido para o canal adutor tem diretriz lançada pela margem esquerda, tendo início em rocha e depois em solo, adentrando áreas de lavoura. Está previsto um canal com duas seções distintas, sendo a primeira escavada em rocha e a segunda em solo, revestida com manta PEAD.

O primeiro trecho do canal adutor, que compreende também o canal de aproximação e a tomada d'água, será escavado em rocha sem revestimento, com base de 3 metros de largura e 2 m de lâmina d'água. O comprimento do canal com estas características é de 732 metros.

Ao final do canal escavado em rocha está prevista uma transição para o canal em manta PEAD. Esta transição será em concreto e tem função apenas de interligação

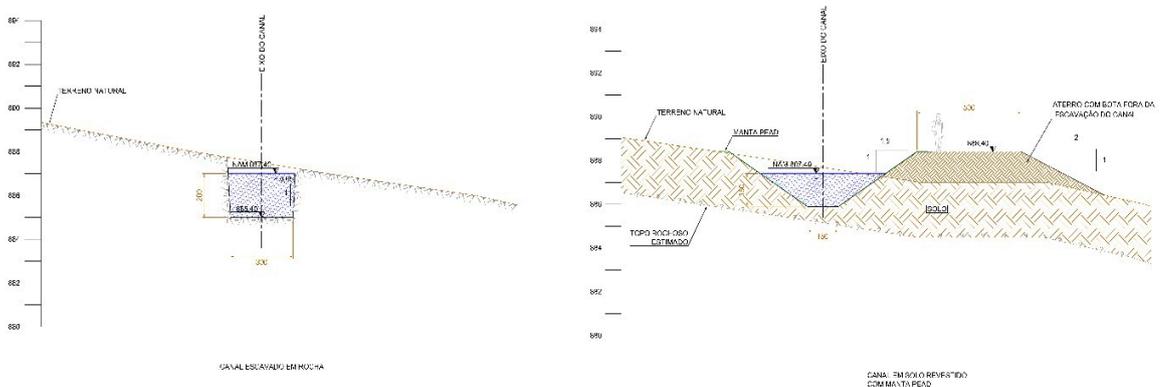
entre os canais com seções diferentes, não possuindo nenhum equipamento acoplado a ela.

Partindo da transição, há um canal escavado em solo com revestimento em PEAD que percorre 1.036 metros. Este canal atravessa o campo de agricultura, dividindo-o. Possui uma seção hidráulica trapezoidal de 1,5 metros de largura da base por 1,5 metros de altura, com abertura para cima.

O canal foi dimensionado para que a vazão máxima da usina seja observado um regime permanente de fluxo, mantendo-se a seção constante e igualando às perdas de carga unitárias à inclinação, que para o canal de rocha é de 0,14 m/km e para o canal em PEAD é de 0,05 m/km.

Para possibilitar manutenção no canal e também acesso à tomada de água e barragem está previsto uma estrada com 5,0 m de largura, sendo para o canal em rocha através do terreno natural pela margem esquerda, sem a necessidade de escavações e aterros, e para o trecho PEAD junto à margem direita do canal, executada com o material proveniente do corte da seção.

Figura 6: Canal Adutor – Seções típicas à esquerda canal em rocha e a direita canal em solo revestido em PEAD.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

Figura 7: Localização do Canal Adutor



Local de passagem do canal adutor sobre a área rural

Fonte: LM Ambiente (2017)

4.9 CÂMARA DE CARGA

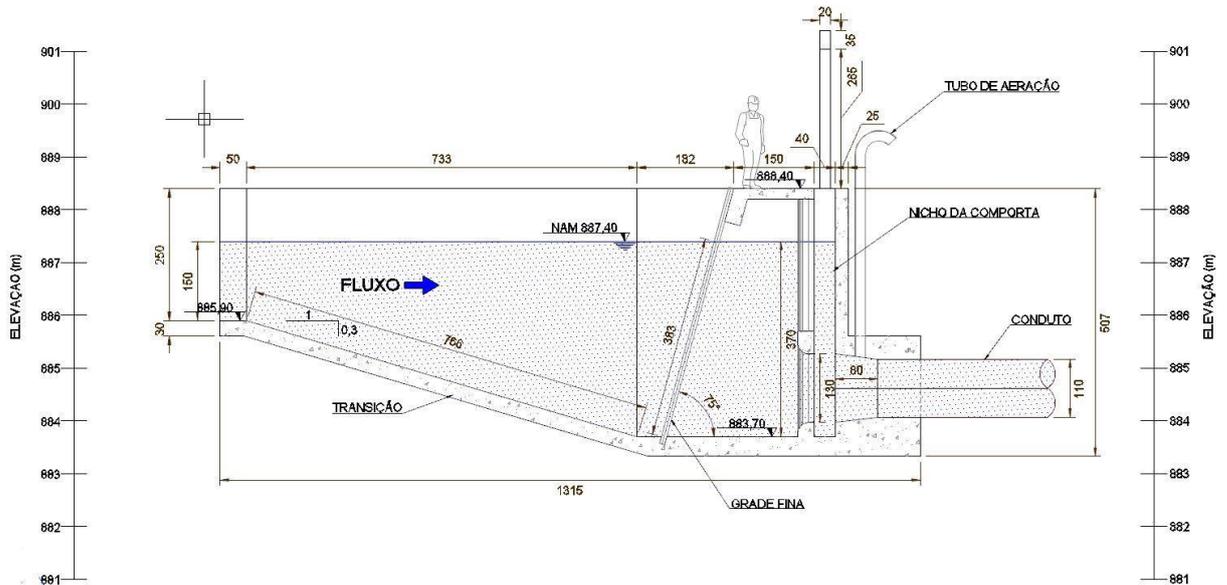
A transição do fluxo a céu aberto para pressurizado ocorre na Câmara de Carga. Esta estrutura consiste em uma caixa de concreto armado que confere volume suficiente (pulmão) para a partida das máquinas até que a velocidade da água no canal se estabilize no regime permanente. Também tem a função de absorver a onda provocada por paradas bruscas.

A câmara de carga conta com uma comporta vagão com vão livre de 1,30 m x 1,30 m que será manobrada através de uma talha elétrica a partir do topo da estrutura. Esta comporta será manobrada para manutenções eventuais do conduto forçado, paradas prolongadas da usina ou em situação de emergência.

Esta estrutura conta também com um painel de grade fina que protege as turbinas contra a entrada de objetos que possam vir a danificá-las. A grade será fabricada com barras chatas de 6,3 mm de espessura e serão espaçadas em 40 mm. O vão hidráulico da grade é de 2,00 m de largura por 3,83 m de altura e a disposição dos painéis ficam inclinados em 75° em relação à horizontal para facilitar a limpeza.

À jusante da comporta existe uma tubulação de aeração para aliviar as pressões negativas no conduto forçado caso ocorra um fechamento brusco da comporta com a usina operando.

Figura 8: Câmara de Carga - perfil.



Fonte: LM Ambiente (2017)

Figura 9: Localização da Câmara de Carga



Localização da câmara de carga ao final da área rural



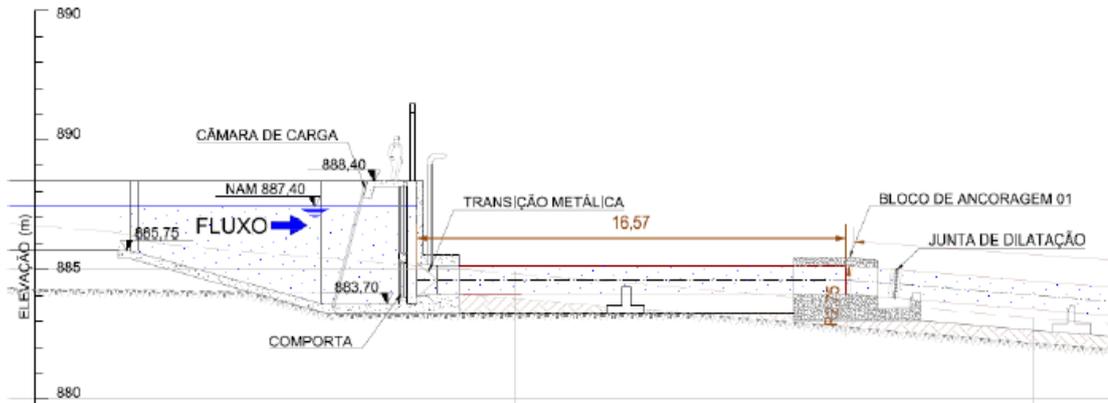
Ponto de implantação da câmara de carga

Fonte: LM Ambiente (2017)

4.10 CONDUTO FORÇADO

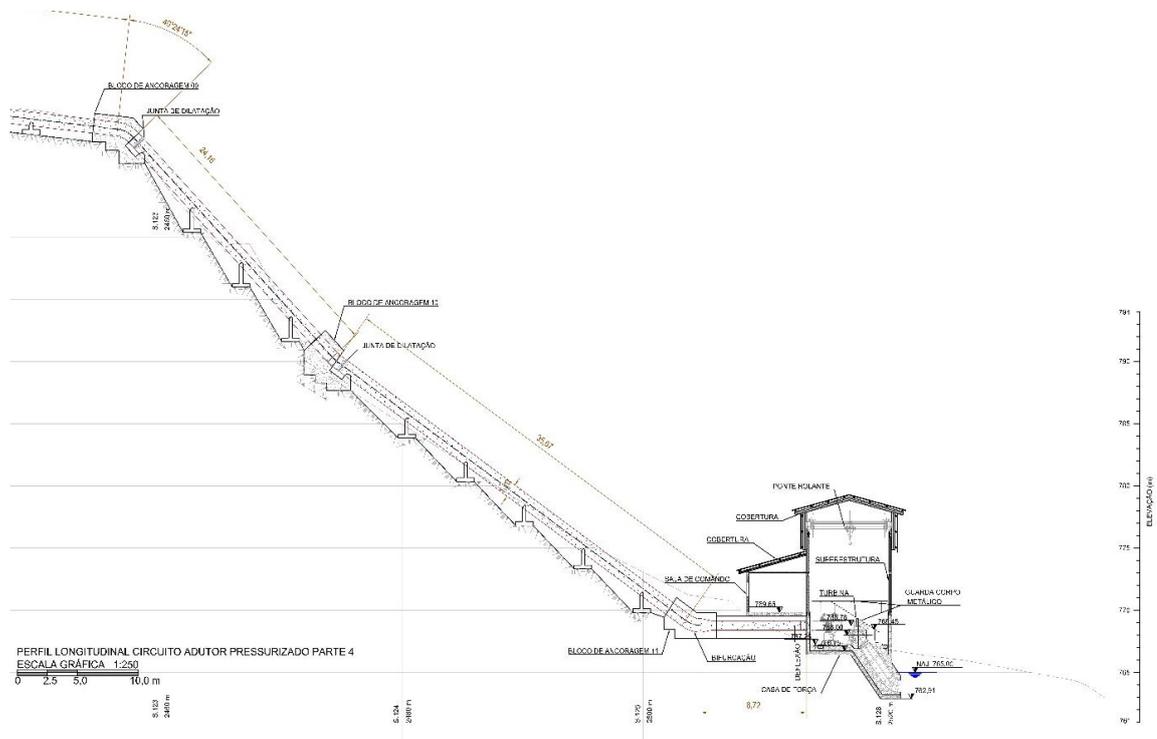
Da câmara de carga parte uma linha de tubulação com diâmetro Ø1,10 m e 730 m de extensão, a bifurcar-se ao final em duas linhas de Ø0,75 m e 11,00 m de extensão para atender a duas turbinas a serem instaladas na casa de força.

Figura 10: Vista da câmara de carga e início do conduto forçado



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

Figura 11: Vista da descida do conduto forçado.



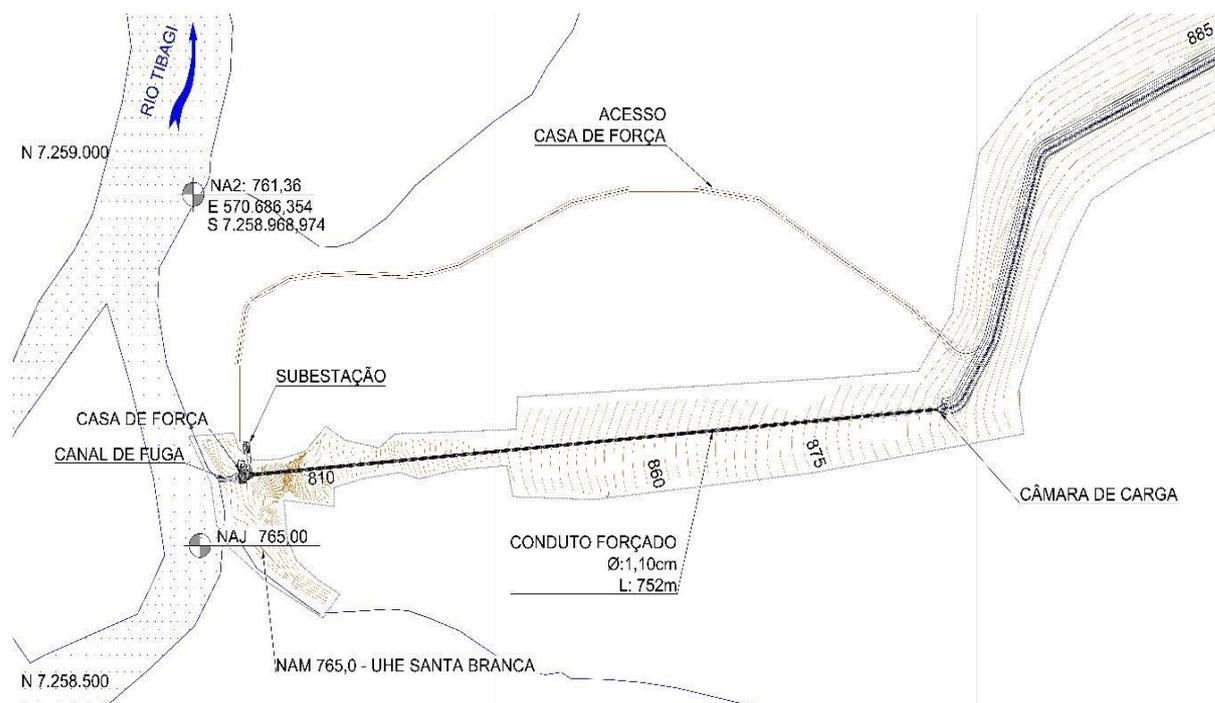
Fonte: Fluz Engenharia (2017)

O conduto forçado ancora-se em blocos de concreto armado que envolve a tubulação de forma a suportar os esforços resultantes de pressão, velocidade, dilatação e contração térmica. O trecho do conduto forçado após a bifurcação existente até a entrada da casa de força deverá também ser totalmente envelopado em concreto.

O trecho livre entre dois blocos conta com uma junta de dilatação flangeada para reduzir os esforços de dilatação e contração térmica.

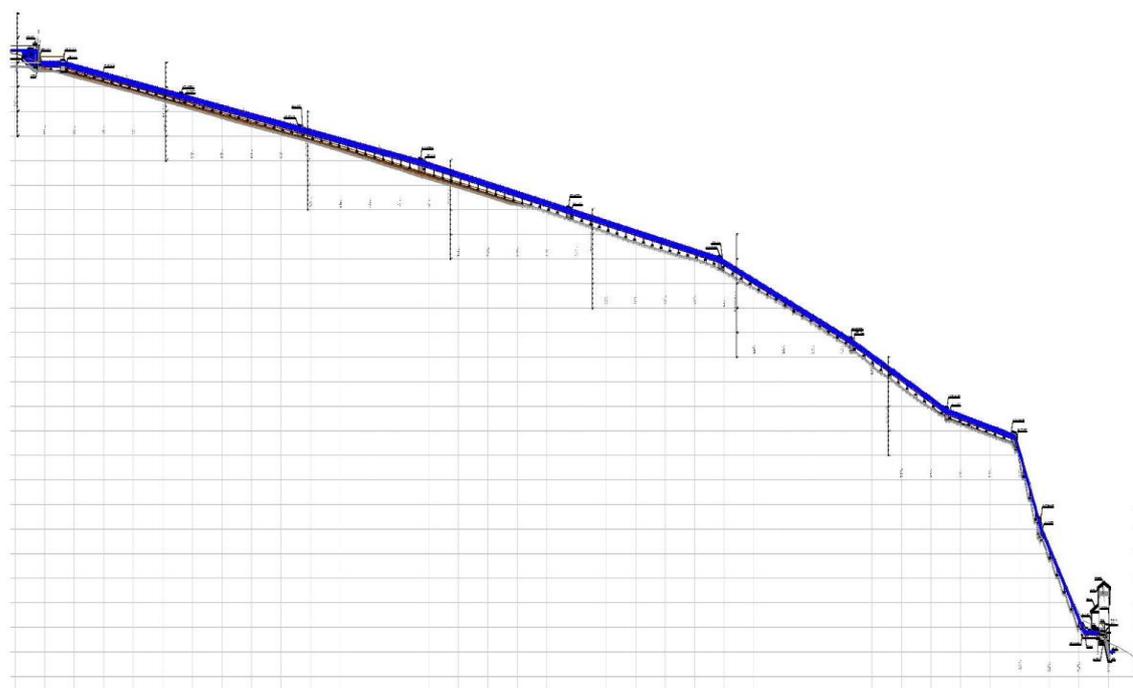
A tubulação será fabricada em aço USI SAC 350, dispensando pintura de proteção, pois tem a característica de se auto proteger da corrosão através de uma camada de pátina que se cria ao ser exposto às intempéries.

Figura 12: Planta do conduto forçado.



Fonte: Fluz Engenharia (2018)

Figura 13: Perfil do conduto forçado – 752 m de comprimento.



Fonte: Fluz Engenharia (2018)

Um pré-dimensionamento efetuado indicou a necessidade de executar esta tubulação em três trechos distintos. O primeiro trecho, com diâmetro interno igual a 1,10 m, tem aproximadamente 668 m de comprimento e pressão hidrostática, já computados 40% de sob repressão, de 112 mca. Para essas condições foi verificado que a espessura mínima da chapa deve ser igual à no mínimo 6,35 mm.

O segundo trecho, com diâmetro interno ainda com 1,10 m, segue até à montante da bifurcação do conduto e têm aproximadamente 62 m de comprimento e pressão hidrostática de 171,36 mca, já computado 40% de sob repressão. Esse trecho é caracterizado por uma deflexão e aumento de queda acentuada. Para essas condições foi verificado que a espessura mínima da chapa deve ser igual à no mínimo 8,00 mm.

O terceiro trecho, que vai da bifurcação do conduto até a entrada das turbinas, tem diâmetro interno igual a 0,75 m, aproximadamente 62 m de comprimento e pressão hidrostática de 171,36 mca. Para essas condições foi verificado que a espessura mínima da chapa deve ser igual a no mínimo 6,35 mm.

4.11 CASA DE FORÇA

A casa de força da CGH Arroio da Cotia é a céu aberto, parcialmente abrigada, posicionada ao pé de uma encosta íngreme e recuada cerca de 18m da margem do rio.

Figura 14: Trecho pressurizado do circuito hidráulico visto em planta.



A casa de força é composta por três ambientes principais em planta: sala de máquinas, sala de comando e pátio de descarga e duas formas construtivas distintas em

perfil: casco estrutural estanque até a cota de proteção contra enchentes e superestrutura tipo barracão industrial acima desta cota.

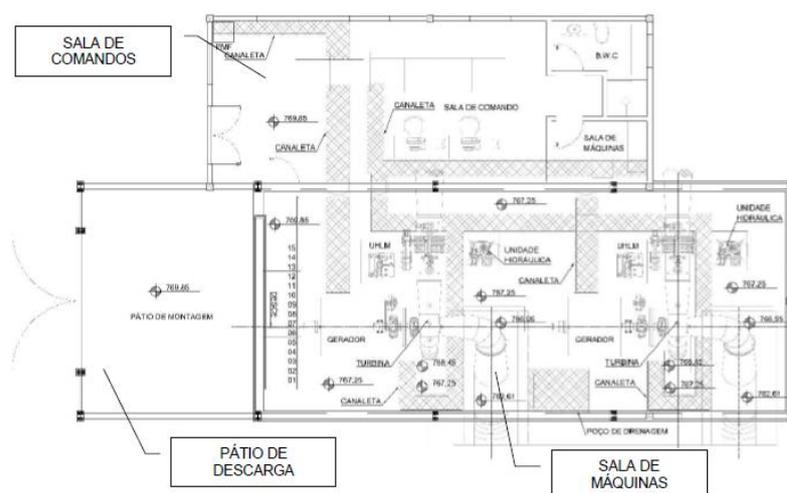
A sala de máquinas mede 16,00 m de comprimento por 7,10 m de largura. Foi projetada para abrigar duas turbinas com rotor tipo Francis simples, eixo horizontal e caixa espiral metálica, acopladas diretamente aos geradores, além de equipamentos acessórios diversos.

A sala de máquinas tem casco estrutural em concreto armado e paredes que lhe conferem estanqueidade até a cota 769,85 m. Acima desta cota eleva-se um barracão de construção metálica típica industrial e fechamento em telhas metálicas, dotado de ponte rolante para lançamento dos equipamentos durante a montagem e eventual manutenção.

A sala de comando será disposta junto à parede de montante da sala de máquinas e nivelada com o casco estanque da casa de força na cota 769,85 m. Mede em planta 13,15 x 5,18 m. Deve abrigar o cubículo de surtos e painel proteção e controle da usina, além de uma mesa de trabalho e vestiário entre outros ambientes para o operador.

O banco de baterias foi posicionado internamente à sala de comandos e sala específica que deverá comportar também o retificador.

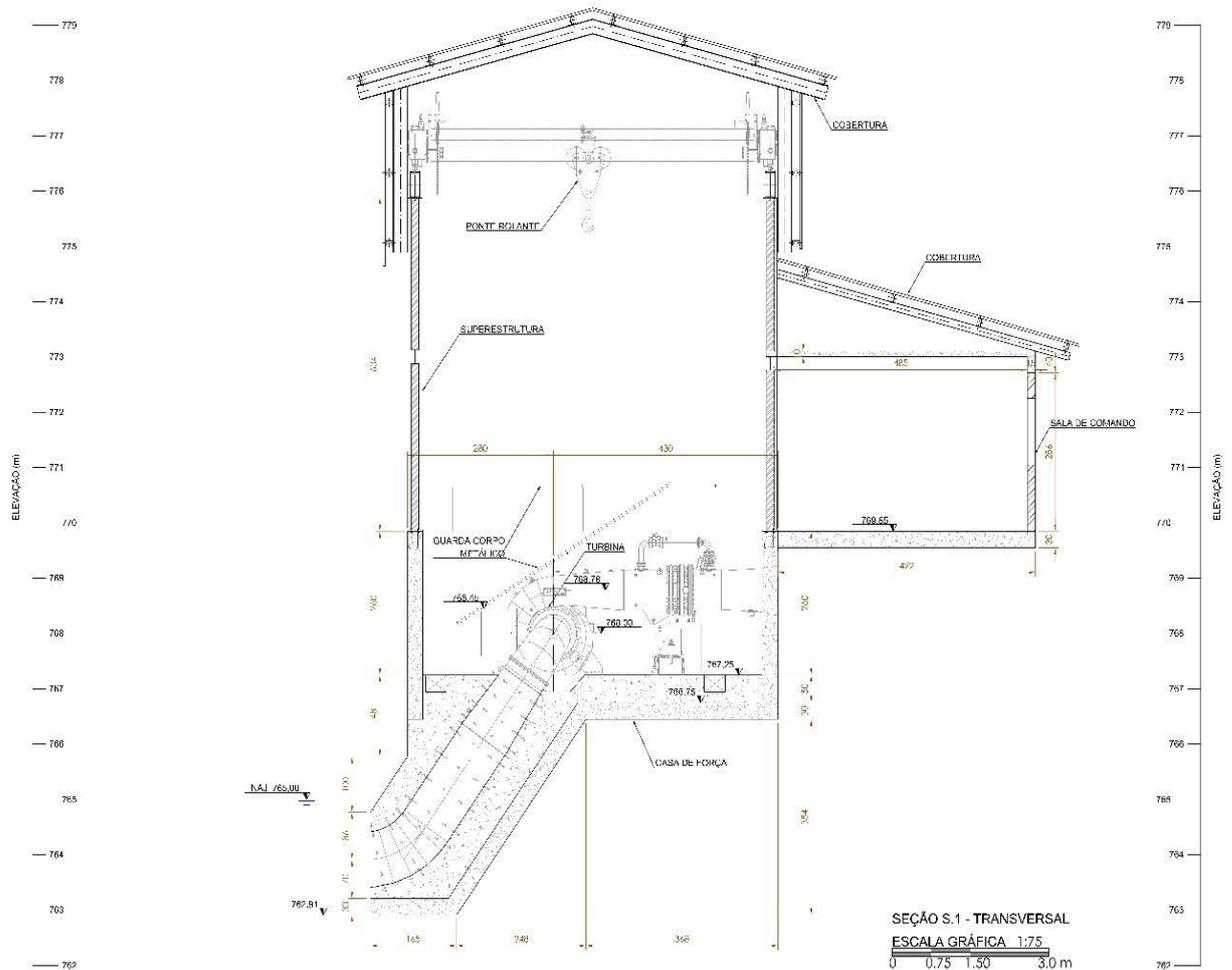
Figura 15: Casa de Força em planta – nível da sala de comando.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

Para a casa de força está sendo previsto a instalação de uma ponte rolante com capacidade de 10 toneladas para movimentação de cargas e dos equipamentos da casa de força. A ponte rolante irá percorrer longitudinalmente a casa-de-força e terá um vão de aproximadamente 6,80 m.

Figura 16: Casa de Força – perfil longitudinal.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

4.12 CANAL DE FUGA

O canal de fuga tem a função de restituir ao curso natural do rio a água desviada para produção de energia. No arranjo proposto para a CGH Arroio da Cotia o canal de fuga tem comprimento total de 18 m e é todo escavado em rocha.

Sua seção transversal é retangular e escavada em rocha. As dimensões do canal da fuga são variáveis, iniciando com 9,50 m de largura e 2,00 m de lâmina d'água logo após a saída da casa de força. Essa seção segue por 2,00 m, sendo os 5,00 m seguintes percorridos através de uma rampa que faz a variação gradativa de seção do canal de fuga para a largura de 4,00 m e lâmina d'água igual a 1,00 m de altura. Esta seção segue até o final do canal na junção com o rio Tibagi. Tanto o fundo, quanto as paredes serão mantidas sem revestimento.

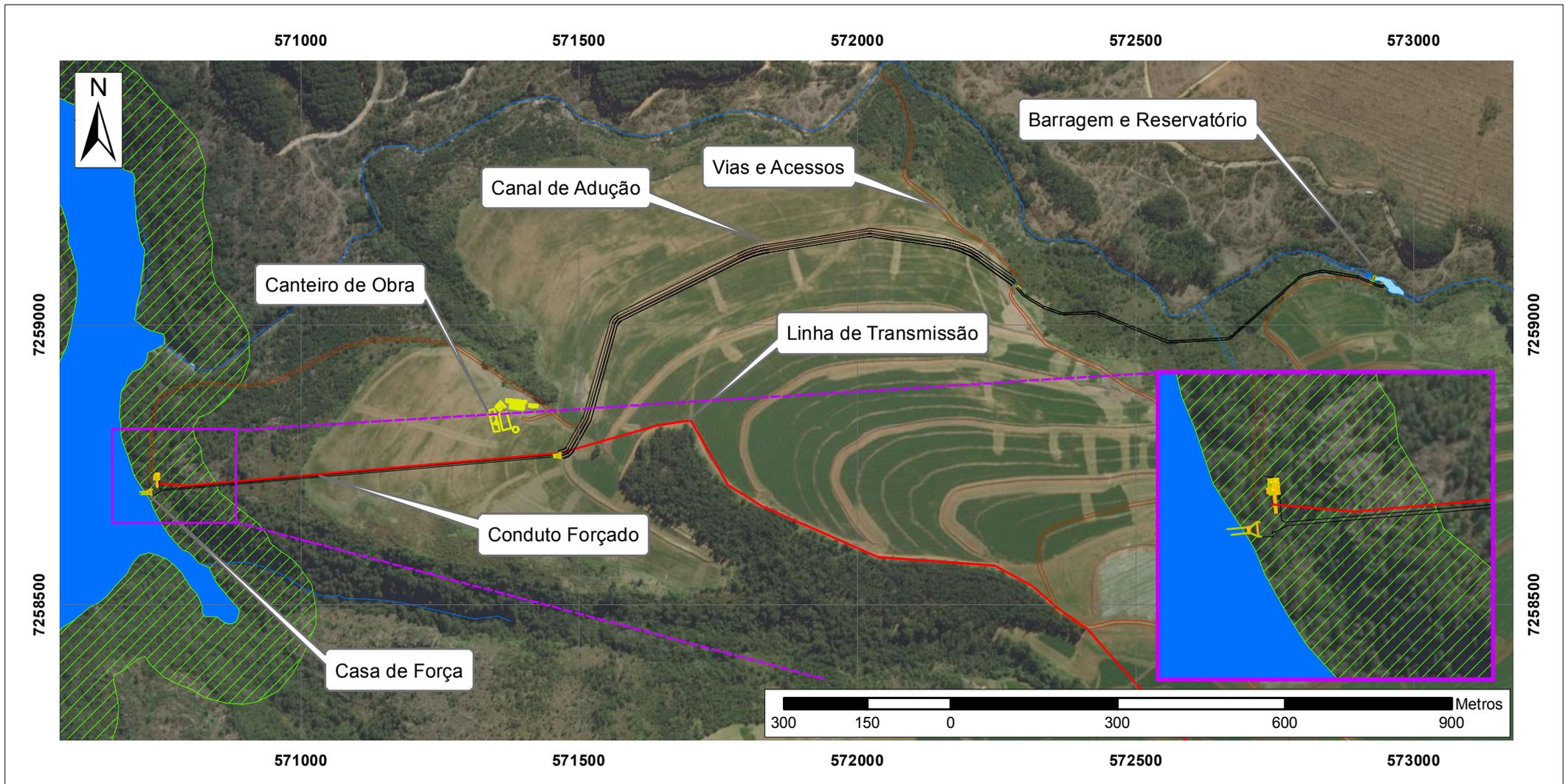
Está previsto a construção de uma soleira de regularização no canal de fuga a fim de garantir que o nível NAJ seja mantido na cota de projeto igual a 765,00 m durante o período que antecede a entrada de operação da usina de jusante UHA Santa Branca, a qual o reservatório se estabelecerá na cota de elevação 765,00 m, e que irá regularizar a operação da CGH Arroio da Cotia.

Figura 17: Região de Desemboque do Canal de Fuga.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

O mapa a seguir apresenta a localização da casa de força e canal de fuga em relação a área de APP do reservatório da UHE Santa Branca.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- Linha de Transmissão
- APP - PCH Santa Branca
- Reservatório PCH Santa Branca

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DA CASA DE FORÇA CGH ARROIO CUTIA EM RELAÇÃO A APP DA PCH SANTA BRANCA



4.13 EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

Os equipamentos principais da usina hidrelétrica são: as turbinas, que convertem energia potencial hidráulica em mecânica e os geradores que convertem a energia mecânica em energia elétrica.

4.13.1 Turbina

Cada aproveitamento hidrelétrico tem turbinas com características próprias determinadas em função da queda líquida e vazão turbinada.

No caso da CGH Arroio da Cotia optou-se por (02) duas turbinas idênticas, com rotor tipo Francis simples com eixo horizontal e gerador com acoplamento direto a esquerda hidráulica.

Este tipo de turbina hidráulica tem aplicação largamente difundida para usinas de média queda (de 20 a 300 metros de queda bruta).

A caixa espiral é metálica com alimentação de água acima do eixo.

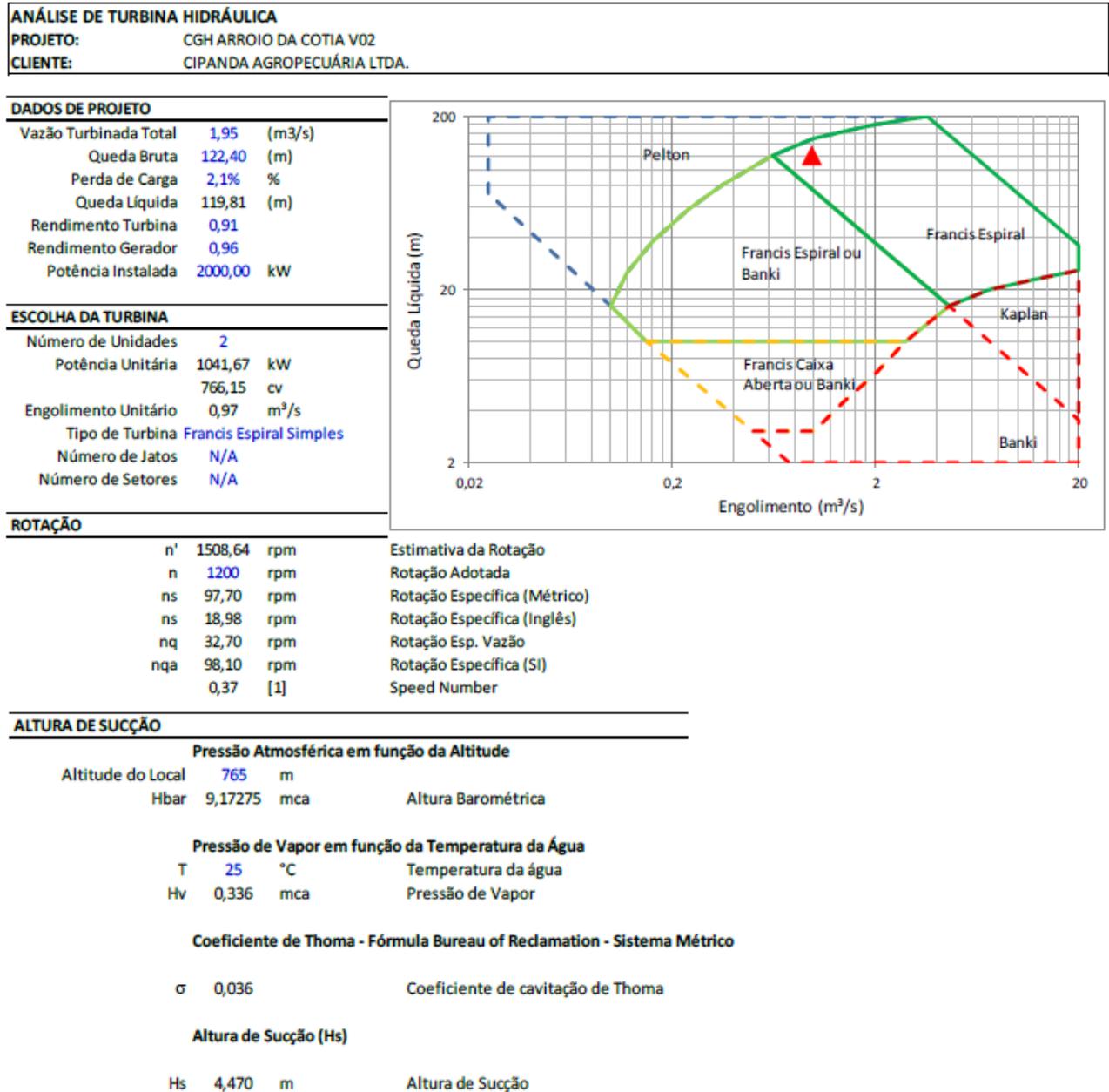
Cada turbina tem um engolimento nominal de 0,97 m³/s o que lhe confere uma potência unitária de 1.000 kW. A altura de sucção máxima, que é a distância entre o eixo de rotor e o nível normal de jusante foi estimada em até 4,47 metros positivos, sendo adotados 3,00 metros positivos.

O conjunto trabalha a uma rotação de 1.200 RPM.

O cálculo dos parâmetros básicos da turbina selecionada é apresentado no quadro 50. Nela podem ser consultados os valores de potência e engolimento unitários, rotação síncrona, rotação específica, altura de sucção, entre outros.

Todos os cálculos foram realizados segundo fórmulas clássicas de dimensionamento de máquinas hidráulicas ou fórmulas criadas a partir de curvas plotadas com dados de turbinas modeladas. É o caso do cálculo do coeficiente de cavitação que aplicou equação sugerida pelo Bureau of Reclamation, também citada por outros autores de renome.

Quadro 4: Cálculo dos principais parâmetros da turbina.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

4.13.2 Gerador

Os dois geradores da CGH Arroio da Cotia são do tipo síncrono trifásico com construção horizontal, autoventilado, unidirecional, ligado em estrela, acoplado diretamente à turbina. Trabalha a uma rotação de 1.200 rpm.

O gerador fornece uma potência de 1.111 kVA, dimensionado para um fator de potência de 0,90 e com tensão 2,30 kV.

O gerador possui sistema de excitação Brushless, com classe de isolamento “F” (155°C), onde se permite uma elevação de temperatura de até 105°C.

A planilha a seguir resume as principais características dos geradores.

Quadro 5: Cálculo dos principais parâmetros dos geradores.

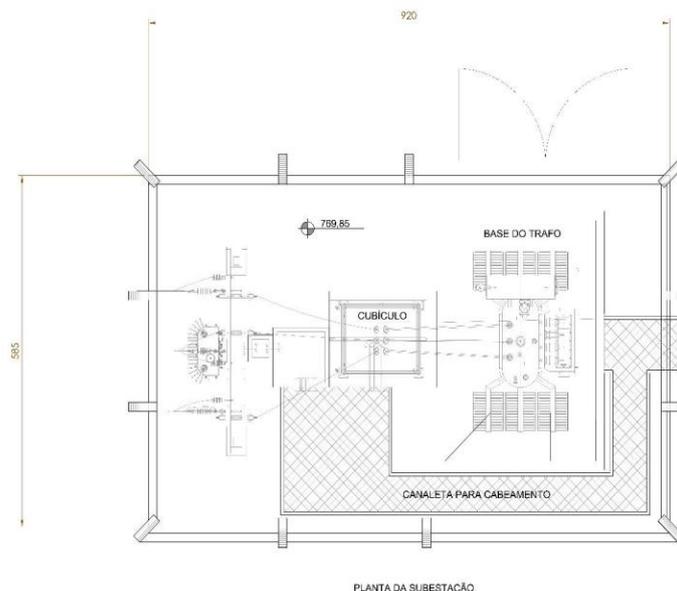
Número de Unidades	2	
Fator de Potência	0,90	
Potência Unitária	1.111	kVA
Rotação	900	rpm
Número de Polos	6	polos
Tensão	2,30	kV
Peso Estimado	10.000	kg

Fonte: Fluz Engenharia (2017)

4.14 SUBESTAÇÃO

A subestação da CGH Arroio da Cotia é do tipo “desabrigada” e está posicionada do lado direito hidráulico da casa próximo à estrada de acesso o que facilita a descarga e lançamento dos equipamentos, especialmente do transformados.

Figura 18: Subestação em planta.



Fonte: Fluz Engenharia (2017)

O objetivo da subestação é elevar a tensão de geração para transmissão, realizar as medições necessárias para o sistema de comando e proteção e permitir manobras para procedimentos de rede. Para tanto contará com os seguintes equipamentos:

- Transformador Elevador 2,30 kV/34,5 kV a definir COPEL
- Religador com relé de proteção incorporado
- Chaves Seccionadoras
- Transformadores de Corrente
- Transformadores de Potencial
- Barramento, isoladores e aterramento.
- Pára-raios

O equipamento principal da subestação é o transformador elevador, que transforma a tensão média de 2,30 kV recebida do gerador em seu enrolamento primário para 34,5 kV ou 13,8kV (a depender do posicionamento da COPEL quanto tensão conexão/transmissão) no secundário para ser transportada pela Linha de Transmissão. As principais características do transformador são:

Quadro 6: Características do transformador elevador.

Número de Unidades	1	
Potência	2,30/2,70	MVA
Sist. de Resfriamento	ONAN/ONAF	
Tensão Primária	2,30	kV
Tensão Secundária	34,5 ou 13,8	kV
Classe de Temperatura	55	°C

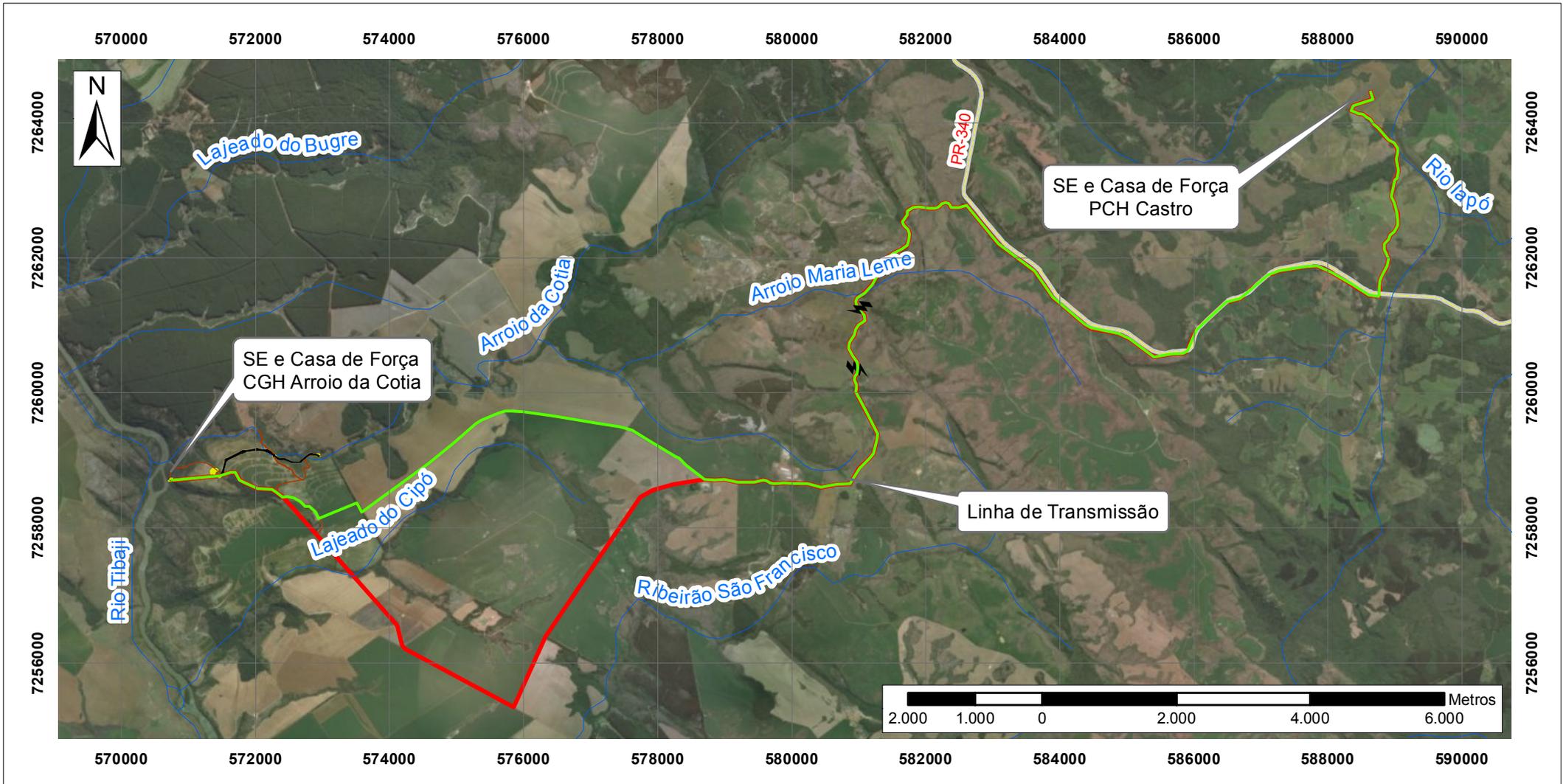
Fonte: Fluz Engenharia (2017)

4.15 LINHA DE TRANSMISSÃO E INTERLIGAÇÃO

Para a interligação da CGH Arroio da Cotia foi previsto a título de orçamento da obra a construção de uma linha de transmissão de aproximadamente 28 km até a SE da PCH Castro, localizada no Município de Castro Paraná em circuito simples em tensão 34,5kV equipado com postes e cruzetas em concreto.

A consulta de interligação junto a Copel já foi realizada assim como a assinatura do contrato de interligação entre a CGH Arroio da Cotia e a SE PCH Castro.

Quanto ao traçado de interligação estão sendo avaliados dois traçados que tem por objetivo o melhor custo benefício e ambiental, podendo ainda serem avaliadas outras opções de traçado. O mapa a seguir apresenta as duas alternativas estudadas até o momento para interligação da CGH Arroio da Cotia a SE em questão.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- ⚡ Linha de Transmissão - Alternativa I
- ⚡ Linha de Transmissão - Alternativa II

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FORNE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO



4.16 CANTEIRO DE OBRAS

As estruturas temporárias a serem construídas para implantação da obra serão posicionadas à margem esquerda do arroio da Cotia, em planície contígua à sede da propriedade.

Devido ao porte reduzido da obra, espera-se no pico da construção a ocupação do local por 20 funcionários, os quais permanecerão alojados na cidade de Carambeí ou Castro. Com isso as instalações temporárias do canteiro resumem-se a sanitários, refeitório e escritório de obra.

Os efluentes sanitários desta instalação temporária serão tratados a partir de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, dimensionado para as condições locais e para a demanda de pico da obra.

A frente de trabalho será amparada por um barracão para marcenaria, bancada para corte e dobra de ferragem e almoxarifado.

Um pequeno tanque de combustível será instalado para atender os equipamentos de terraplenagem durante esta fase da obra.

O concreto será adquirido de central de concreto disponível nas cidades vizinhas Castro ou Ponta Grossa, uma vez que Carambeí não dispõe deste fornecimento. A obra contará apenas com uma betoneira elétrica para trabalhos secundários que demandem pequeno volume.

As atividades que exigem desmonte de rocha serão realizadas através de fogo imediato, sem armazenamento em obra. Na ocasião o fornecedor entregará os explosivos na quantidade solicitada e na data prevista, dispensando a manutenção de paiol de explosivos no local da obra.

A água para saneamento do canteiro será compartilhada com a sede da propriedade que utiliza captação superficial de nascente para este suprimento.

Um escritório de obras será mantido no local dispondo de sistema de telefonia rural com capacidade para transmissão de voz e dados.

4.17 CRONOGRAMA DA OBRA

A CGH Arroio da Cotia é de simples execução, utilizando elementos de engenharia de utilização bem difundida, sem maiores complexidades, com possibilidade de ataque em diversas frentes de trabalho isolado, o que permite acelerar o cronograma de implantação com a disponibilidade de recursos.

Naturalmente, como se trata de uma obra com intervenção em um curso de água, sua implantação sempre está sujeita às oscilações de afluência, que na região sul são imprevisíveis à longo prazo e não sazonais.

Entende-se que um cronograma de 18 (dezoito) meses seja adequado para implantação desta obra, vencidos as questões de licenciamento. O cronograma básico proposto inicialmente para a CGH Arroio da Cotia é apresentado a seguir.

Quadro 7: Cronograma da Obra

CGH ARROIO DA COTIA		CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO																	
		MÉS 1	MÉS 2	MÉS 3	MÉS 4	MÉS 5	MÉS 6	MÉS 7	MÉS 8	MÉS 9	MÉS 10	MÉS 11	MÉS 12	MÉS 13	MÉS 14	MÉS 15	MÉS 16	MÉS 17	MÉS 18
1	SERVIÇOS PRELIMINARES																		
1.1	Canteiro de Obras																		
1.2	Acessos																		
2	OBRAS CIVIS																		
2.1	Desvio do Rio																		
2.2	Canal de Adução																		
2.3	Tomada D'água																		
2.3	Transição Canal Rocha x PEAD																		
2.4	Câmara de Carga																		
2.5	Conduto Forçado																		
2.6	Casa de Força																		
2.7	Canal de Fuga																		
2.8	Subestação																		
3	EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS																		
3.1	Turbinas																		
3.2	Geradores																		
3.3	Conduto Forçado																		
3.4	Comportas e Grades																		
4	EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS																		
4.1	Cubiculos de Proteção / Controle																		
4.2	Automação																		
4.3	Subestação																		
4.4	Medição e Faturamento																		
5	LINHA DE TRANSMISSÃO E BAY																		
6	COMISSIONAMENTO																		
7	INÍCIO GERAÇÃO																		

Fonte: Fluz Engenharia (2017)

5 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência são aquelas que de alguma maneira poderão ser afetadas ou alteradas, direta ou indiretamente, em seus meios físicos, bióticos e socioeconômicos pela instalação e funcionamento do empreendimento.

Conforme a Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, Art. 5º, III, os estudos de impactos ambientais devem contemplar esse requisito, de modo a “Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Ainda, a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010, Art. 2º, "j", aponta o estudo ambiental elaborado por uma equipe multidisciplinar como um instrumento para avaliação da viabilidade de um empreendimento a partir de um levantamento do diagnóstico ambiental das áreas de influência nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Conforme o termo de referência para Licenciamento Ambiental de PCH e CGH abaixo de 10 MW, elaborado pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), as áreas de influência foram divididas e denominadas da seguinte maneira: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

ADA – Área Diretamente Afetada: A área diretamente afetada consiste na área em que o empreendimento será efetivamente implantado. A área sofrerá intervenções diretas nos meios físico, biótico e socioeconômico em decorrência das atividades do empreendimento, tanto na instalação quanto na operação.

AID – Área de Influência Direta: Área que sofrerá os impactos diretos da implantação e operação da atividade. Sua delimitação deverá levar em conta os fatores sociais, econômicos, bióticos e físicos, assim como o tipo de atividade.

AII – Área de Influência Indireta: A área de influência indireta e a área que poderá sofrer indiretamente impactos nos ecossistemas e sistemas socioeconômicos devido às alterações realizadas pela implantação e funcionamento da atividade.

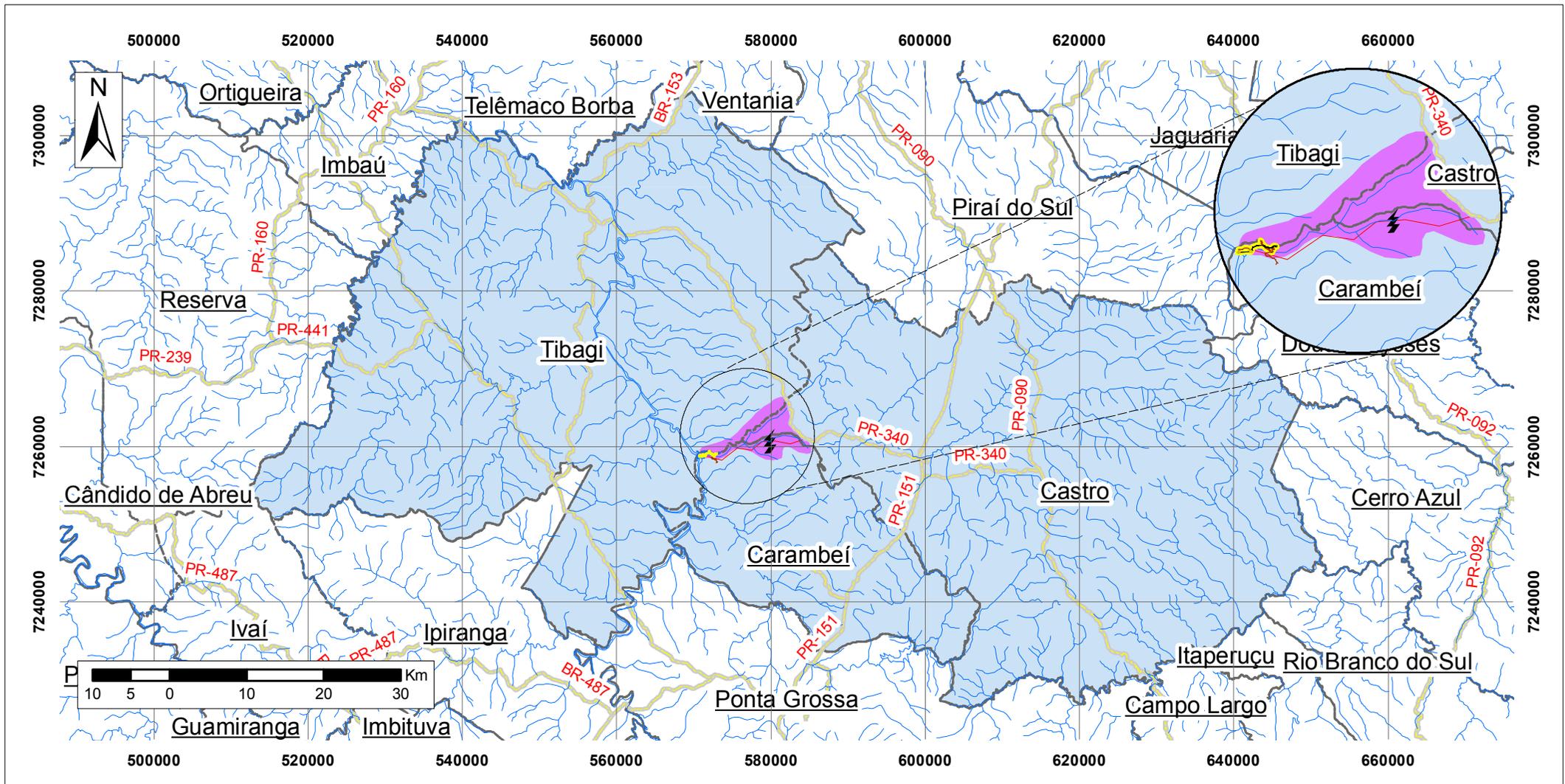
As diferentes áreas de influência devem ser separadas e analisadas distintamente com relação aos fatores ambientais analisados, assim como podem variar dependendo dos estágios do empreendimento. Assim temos várias áreas diferentes de influência que se sobrepõem.

Desse modo, especificações para as áreas de influência adotadas para cada meio analisado neste estudo ambiental e considerações sobre as fases do empreendimento a que se aplicam são detalhadas e caracterizadas nos subitens específicos do Diagnóstico Ambiental e da Avaliação de Impactos para cada um dos fatores ambientais analisados e referentes aos Meios Físico, Biológico e Socioeconômico, onde também são apresentados mapas ilustrativos das delimitações das áreas de influência. As informações foram sintetizadas conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 8: Áreas de influência

MEIO	ÁREAS DE INFLUÊNCIA		
	ADA	AID	AII
FÍSICO	Área do empreendimento que inclui instalações civis, canteiros de obra, acessos, canal sanitário e as áreas de preservação permanente	Bacia Hidrográfica do Arroio da Cotia	Municípios de Carambeí e Tibagi
BIÓTICO	Área do empreendimento que inclui instalações civis, canteiros de obra, acessos, canal sanitário e as áreas de preservação permanente	Bacia Hidrográfica do Arroio da Cotia	Municípios de Carambeí e Tibagi
SOCIOECONÔMICO	Área do empreendimento que inclui instalações civis, canteiros de obra, acessos, canal sanitário e as áreas de preservação permanente	Raio de 500 m no entorno do empreendimento	Municípios de Carambeí e Tibagi

Fonte: LM Ambiente (2018)



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- Linha de Transmissão
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta

DADOS TÉCNICOS:

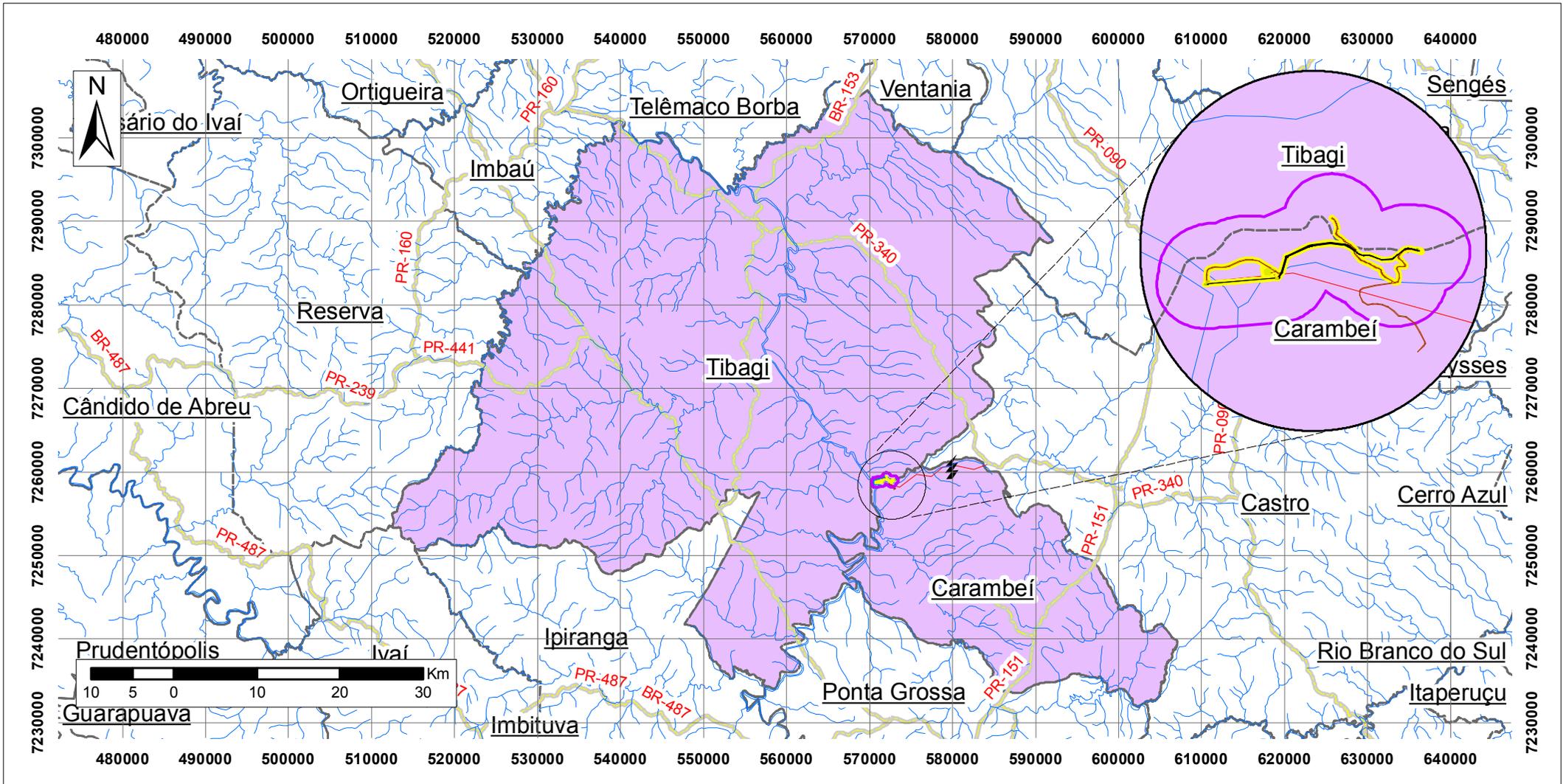
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA MEIO FÍSICO E BIOLÓGICO





Legenda:

-  Hidrografia
-  Reservatório
-  Vias e Acessos
-  Estruturas
-  Canteiro de Obras
-  Linha de Transmissão
-  Área Diretamente Afetada
-  Área de Influência Direta
-  Área de Influência Indireta

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA MEIO SOCIOECONÔMICO



6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O Diagnóstico sócio ambiental do empreendimento em questão foi realizado por uma equipe multidisciplinar, através do levantamento de dados primários e secundários e tem por objetivo principal determinar as características e condições atuais dos aspectos físicos, biológicos e antrópicos das áreas de influência do empreendimento, possibilitando então a avaliação dos possíveis impactos ambientais do empreendimento durante as fases de implantação e operação, assim como contribuído na tomada de decisões referentes às medidas mitigadoras e também dos planos e programas ambientais a serem executados.

6.1 MEIO FÍSICO

Para a caracterização dos condicionamentos climatológicos atuantes na região foram utilizados dados do INMET- Instituto Nacional de Meteorologia, através da compilação de dados da série histórica de 30 anos (1982 – 2012) da estação Castro, operada pelo INMET, código 83813, Latitude: -24.7894°, Longitude: -49.9997° e Altitude: 1,008 metros s.n.m.

Para o diagnóstico de qualidade do ar e ruídos, foram feitas medições através de um medidor de pressão sonora (decibelímetro), modelo – n.º de série: D4200.0767, do fabricante ICEL, devidamente calibrado, provido de protetor contra ventos e operando em modo de compensação A. O referido aparelho segue o padrão das normas internacionais IEC-61672 classe 2.

Para obtenção dos resultados apresentados neste relatório, foram seguidas as etapas abaixo relacionadas:

- Levantamento das características de operação da atividade;
- Levantamento das características de entorno do local - vizinhança;
- Definição de pontos estratégicos para medição no entorno em áreas possivelmente impactadas;
- Medição dos níveis de pressão sonora em dB (A), conforme procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 10.151;
- Análise dos resultados;
- Comparação dos resultados com os padrões legalmente estabelecidos;
- Identificação de eventuais impactos sonoros;

- Elaboração do relatório e conclusões finais.

Em relação aos recursos hídricos, adotou-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, conforme preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997.

A qualidade das águas superficiais foi obtida através de ensaios realizados com laboratório cadastrado no Instituto Ambiental do Paraná (IAP)

As informações relativas a geologia, geomorfologia e solos foram obtidas através dos estudos de campo e avaliação das cartas temáticas compostas de dados oficiais do estado do Paraná.

6.1.1 Recursos Atmosféricos

Para a macrorregião de estudo, quatro sistemas atmosféricos associados aos fatores geográficos determinam o clima: a MPA (Massa Polar Atlântica, originada no Anticiclone Migratório Polar), a MTA (Massa Tropical Atlântica, originada no Anticiclone Semi-Fixo do Atlântico), a MEC (Massa Equatorial Continental, originada no Centro de Ação da Amazônia – Doldrum) e a MTC (Massa Tropical Continental, originada da Depressão do Chaco).

Figura 19: Distribuição das massas de ar na América do Sul, segundo suas fontes e seus deslocamentos principais



Fonte: Monteiro (1968 apud MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007)

A Massa Polar Atlântica (MPA) origina-se numa região mais fria do que o continente em qualquer estação do ano. Quando às latitudes brasileiras, a massa se aquece pela base, aumentando a umidade, por isso, ela é crescente estável, com pancadas de chuvas, nevoeiros, entretanto, como se trata de uma massa fria, a nebulosidade é pouco densa e consideravelmente menor durante a noite.

A Massa Tropical Atlântica (MTA) tem origem no centro de altas pressões subtropicais do Atlântico, e, portanto, caracteriza-se por temperatura e umidade elevadas. Atua principalmente no verão, através de correntes de leste e de nordeste, trazendo bastante umidade e calor.

A Massa Equatorial Continental (MEC) é formada na porção centro-ocidental da planície Amazônica, caracterizando-se por ser uma massa de ar úmida, de elevada temperatura. Desloca-se por correntes de noroeste, oeste e sudoeste e atua principalmente no verão.

A Massa Tropical Continental (MTC) forma-se na região central da América do Sul, no período que compreende o final do inverno e começo da primavera.

Segundo a classificação de Köppen (IAPAR, 2010) o estado do Paraná possui nove classificações climáticas diferentes, isso se dá devido à localização geográfica do estado que encontra em uma zona de transição climática e também a topografia regional. Dentre os climas do estado predominam os tipos Cfa e Cfb.

O clima do tipo Cfa é denominado mesotérmico úmido com verão quente. A temperatura média dos meses mais quentes ultrapassa os 22°C, as geadas são pouco frequentes, as chuvas concentradas no verão e sem uma estação seca bem definida.

O clima oceânico do tipo Cfb se caracteriza por ser um clima temperado, com o verão mais úmido do que o inverno e precipitação abundante e bem distribuída ao longo de todo o ano, sendo o verão bastante fresco e úmido, com temperaturas superiores a 22°C nos meses mais quentes e inferiores a 18°C nos meses mais frios.

Para a All, o clima predominante é o Cfb, com pequenos trechos ao sul caracterizados como Cfa e Cfa/Cfb, ao norte são encontradas regiões com características climáticas Cfb/Cfa.

Figura 20: Classificação Climática do Paraná segundo Köppen



Fonte: IAPAR (2010)

6.1.1.1 Qualidade do AR

No tocante a qualidade do ar trataremos apenas do que se refere a ADA e AID uma vez que não existem dados referentes a All e as características passíveis de avaliação são muito dispersas, não resultando em uma avaliação concreta para a região.

No tocante a ADA e AID a região do empreendimento não apresenta polos industriais e ou industrias que resultem na redução da qualidade do ar, ficando clara as características de qualidade do ar relacionadas apenas à movimentação de veículos, cultivo agrícola (preparação do solo, pulverização de cultivos com agrotóxicos e a colheita de grãos). Fatores estes que ocorrem em épocas pontuais e não podem ser considerados como agravantes para a qualidade do ar em relação ao empreendimento.

6.1.1.2 Ruídos

A avaliação de ruído ambiental foi realizada na ADA do empreendimento, mais especificamente nos trechos da soleira de regularização, canal de adução e casa de força.

O monitoramento de ruído foi realizado conforme os procedimentos estabelecidos pela NBR 10.151/00, sendo:

- Medições realizadas em intervalos de 5 minutos, totalizando 300 medições por período para cada ponto;

- O Medidor de Nível de Pressão Sonora deverá estar a no mínimo 1,2 m de altura do solo e 2,0 m do limite do imóvel (para dentro ou para fora);

O monitoramento foi realizado através de um Medidor de Nível Pressão Sonora (decibelímetro), modelo DL-4200 – N° de série: D4200. 0767, do fabricante ICEL, devidamente calibrado, provido de protetor contra ventos e operando em modo de compensação A. O referido aparelho segue o padrão das normas internacionais IEC-61672.

Para a obtenção do nível de pressão sonora equivalente (LAeq) nas condições de ligado, desligado e simulado, foram utilizados os resultados obtidos na função fast em dB(A) durante o intervalo de 5 minutos para cada um dos períodos (diurno e noturno).

O Nível de Pressão Sonora Equivalente (LAeq) foi calculado conforme descrito na Norma Técnica ABNT NBR 10.151/00:

A fórmula de cálculo utilizada:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Onde:

- L_i é o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído;
- n é o número total de leituras, no caso, $n=60$.

Os resultados obtidos foram comparados aos valores de referência estabelecidos pela resolução CONAMA N° 001/90, pela norma ABNT NBR 10.151/00 – “Avaliação de ruído em áreas habitadas visando o conforto da Comunidade – Procedimento”.

6.1.1.3 Avaliação dos resultados

Os resultados obtidos do LAeq para cada um dos pontos acima descritos estão listados na tabela a seguir:

Quadro 9: Resultados obtidos no Monitoramento de Ruído

PONTO	LAEQ DIURNO	Limite nbr 10151	LAEQ NOTURNO	Limite nbr 10151
Soleira de Regularização	48,5 dB(A)	40	52,7 dB(A)	35
Canal de Adução	42,3 dB(A)	40	44,5 dB(A)	35
Casa de Força	49,9 dB(A)	40	51,5 dB(A)	35

Fonte: LM Ambiente (2017)

Conforme observado no quadro acima, os resultados referentes a análise de ruído ambiental em todos os pontos extrapolaram os limites impostos pela NBR 10.151/00, porém, cabe a ressalva nesta situação de que na ocasião das medições não houve qualquer interferência antrópica, sendo então os valores obtidos no monitoramento adotados como o NCA da região.

Observa-se também que o ruído no período noturno é superior ao ruído diurno em virtude da atividade da fauna (principalmente insetos) na região o que resulta na maior amplitude do espectro sonoro.

6.1.2 Geologia

A área de estudo está localizada no compartimento geológico denominado Bacia do Paraná, que compreende a maior porção do estado e pode ser dividida em três conjuntos litológicos.

Paleozoico - diz respeito aos depósitos sedimentares paleozoicos, correspondentes à grande feição de sedimentação marinha e litorânea conhecida como Bacia do Paraná, que se estende por mais de 1.500.000 km² no sul e sudeste brasileiro e se manifesta geomorfologicamente no Segundo Planalto (MINEROPAR, 2001).

Mesozoico - constituído por rochas sedimentares de origem continental, de idade triássica, e por rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica de idade jurássico-cretácea, responsáveis pelas feições do Terceiro Planalto Paranaense. Os últimos eventos de grande expressão na coluna estratigráfica no final do Cretáceo são os depósitos sedimentares de ambiente continental árido representados pelos sedimentos arenosos do noroeste do Estado (MINEROPAR, 2001).

Cenozoico - formado por sedimentos inconsolidados, de origem continental e marinha, recobrem parcialmente as unidades acima descritas (MINEROPAR, 2001).

Mais especificamente área de estudo encontra-se na cobertura sedimentar paleozoica, está cobertura aflora no segundo planalto Paranaense e compreende as rochas sedimentares paleozóicas da Bacia do Paraná. Limita-se a leste pelas rochas pré-devonianas do Escudo e ao norte e sul adentra os estados de São Paulo e Santa Catarina. A leste é recoberta pelos derrames basálticos, sendo desconhecidos os seus limites, a localização do empreendimento em estudo pode ser caracterizada geologicamente conforme descrito a seguir.

Grupo Paraná

Formação Furnas

Depositada em ambiente aluvial e litorâneo. Constituída por arenitos médios a grosseiros com estratificações cruzada e horizontal, subordinadamente arenitos conglomeráticos e siltitos esbranquiçados.

6.1.3 Geomorfologia

Quanto as características geomorfológicas a áreas de estudos se localiza na Unidade morfoestrutural do Cinturão orogênico do Atlântico e na Unidade morfoescultural do Segundo planalto Paranaense, mais especificamente na sub-unidade morfoescultural Planalto de Jaguariaíva, situada no Segundo Planalto Paranaense, esta sub-unidade morfoescultural apresenta características de dissecação alta, e classe de declividade predominante entre 6-30%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 640 metros com altitudes variando entre 640 (mínima) e 1.280 (máxima) m. s. n. m., já as formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, com direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Ponta Grossa.

6.1.4 Solos

A bacia hidrográfica do Arroio da Cotia é caracterizada pela presença de Neossolos Litólicos Húmicos, Cambissolos Húmicos Alumínicos, Latossolos Vermelhos Distróficos e por Afloramentos de Rocha, conforme apresentado no mapa de pedologia regional. A seguir, será realizada uma breve descrição das principais características dos solos presentes na bacia hidrográfica do arroio da Cotia, sendo que na área de estudo dos aproveitamentos, os solos caracterizam-se exclusivamente em Latossolos Vermelhos Distróficos e por Afloramentos de Rocha.

Neossolos

Basicamente compreende os solos pouco evoluídos, que são constituídos por material mineral ou orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos. Isso ocorre em razão de características inerentes do próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, seja

por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Caracterizam-se por solos que apresentam horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre rochas ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com maior porcentagem constituída por fragmentos de rochas (cascalho, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário, entretanto os distróficos apresentam-se em maior quantidade na área de estudo, e são solos com saturação por bases baixa ($V < 50\%$), já os eutróficos, ao saturados por bases alta ($V \geq 50\%$) (EMBRAPA, 2006).

Cambissolos

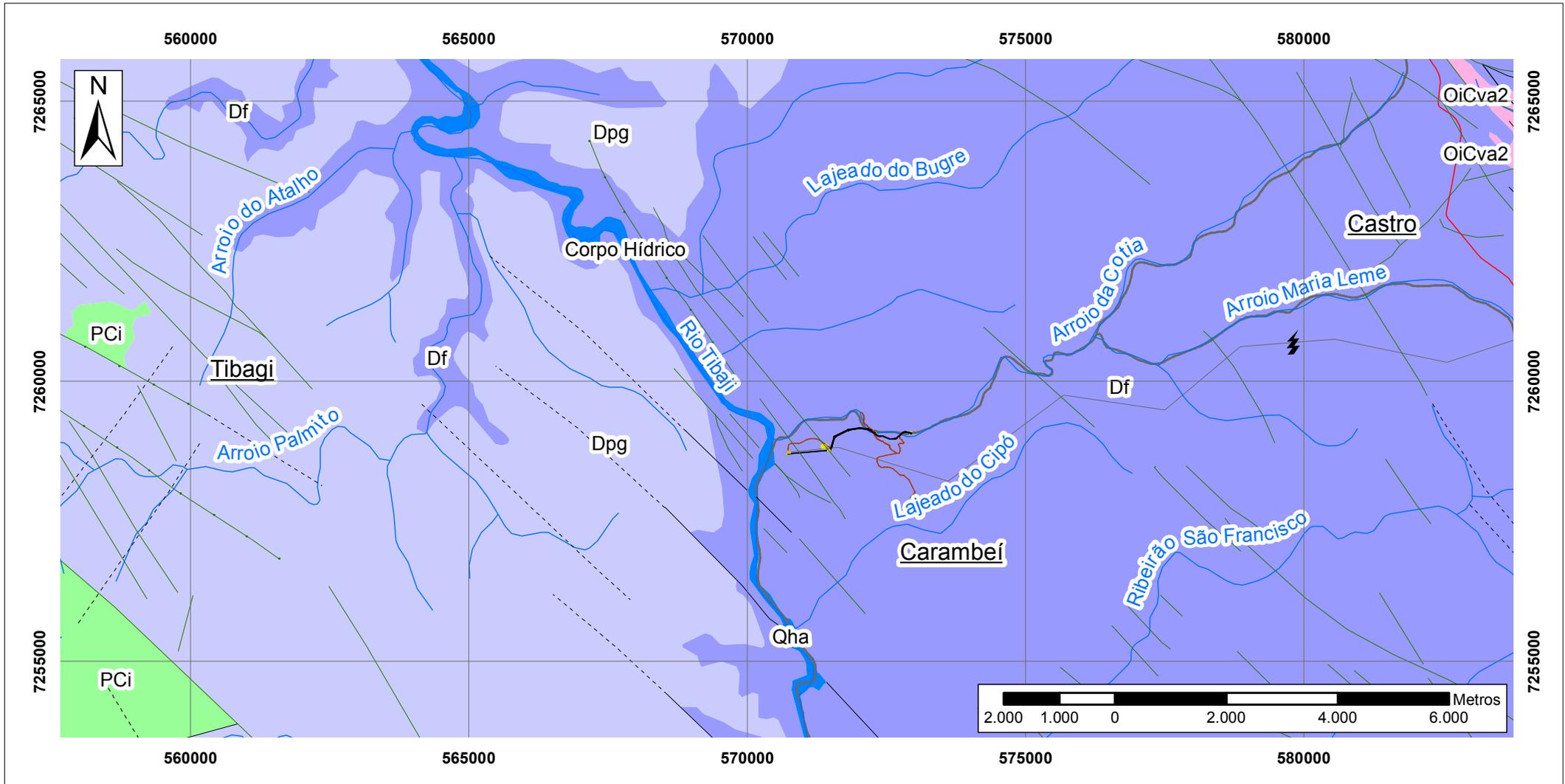
Compreende os solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos, Organossolos.

Pelo fato da heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de uma local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila, no caso dos cambissolos hápicos Tb distróficos, são solos com argila de atividade baixa e possuem baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (EMBRAPA, 2006).

Latosolos

Compreende solos constituídos por material mineral, em avançados estágio de intemperização, muito evoluídos, com resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com certo grau de gleização.

Em sua grande maioria são fortemente ácidos e com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos, normalmente são muito profundos, tendo sua espessura raramente inferior a um metro.



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - ▒ Reservatório
 - ▭ Limite Municipal

- Estruturas**
- Dique
 - Falha Aproximada
 - Falha Definida
 - Falha Preenchida por Dique

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
QUATERNÁRIO HOLOCENO
Sedimentos Recentes
 Qha - Formação Sedimentos Recentes

PERMIANO-DEVONIANO
Grupo Itararé
 PCi - Formação Itararé Indiviso

Grupo Paraná
 Dpg - Formação Ponta Grossa
 Df - Formação Furnas

ORDOVIANO-CAMBIANO
Grupo Castro
 OiCva2 - Quartzo latitos, brechas, tufos, ignimbritos.

DADOS TÉCNICOS:

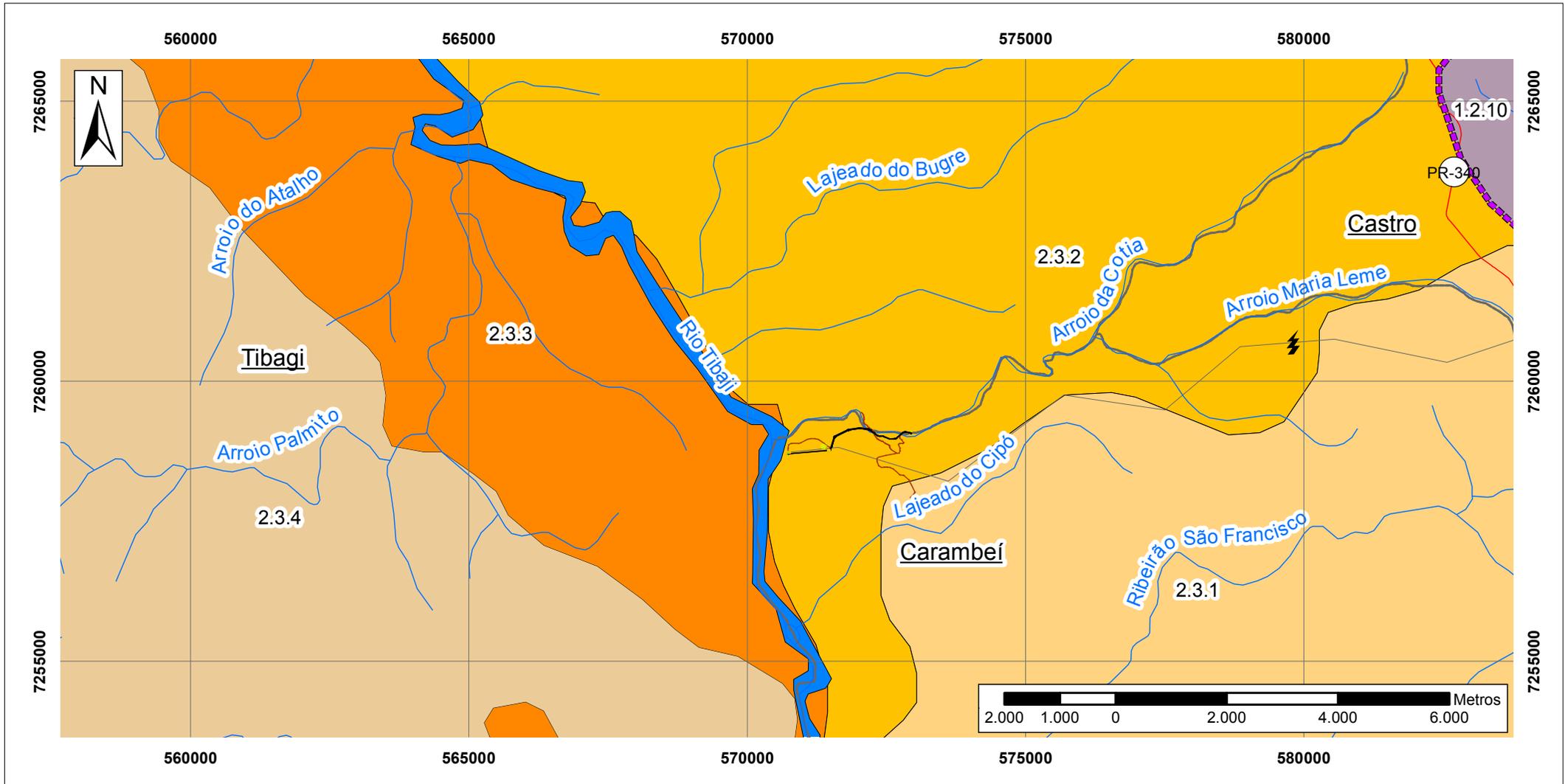
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 MINEROPAR, 2010; IBGE, 2010.

GEOLOGIA REGIONAL





- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal
 - Limites Morfoesculturais
 - Compartimentos Geomofológicos**
 - Planalto de Castro
 - Planalto de Jaguariaíva
 - Planalto de Ponta Grossa
 - Planalto de São Luíz do Purunã
 - Planalto de Tibagi

DADOS TÉCNICOS:

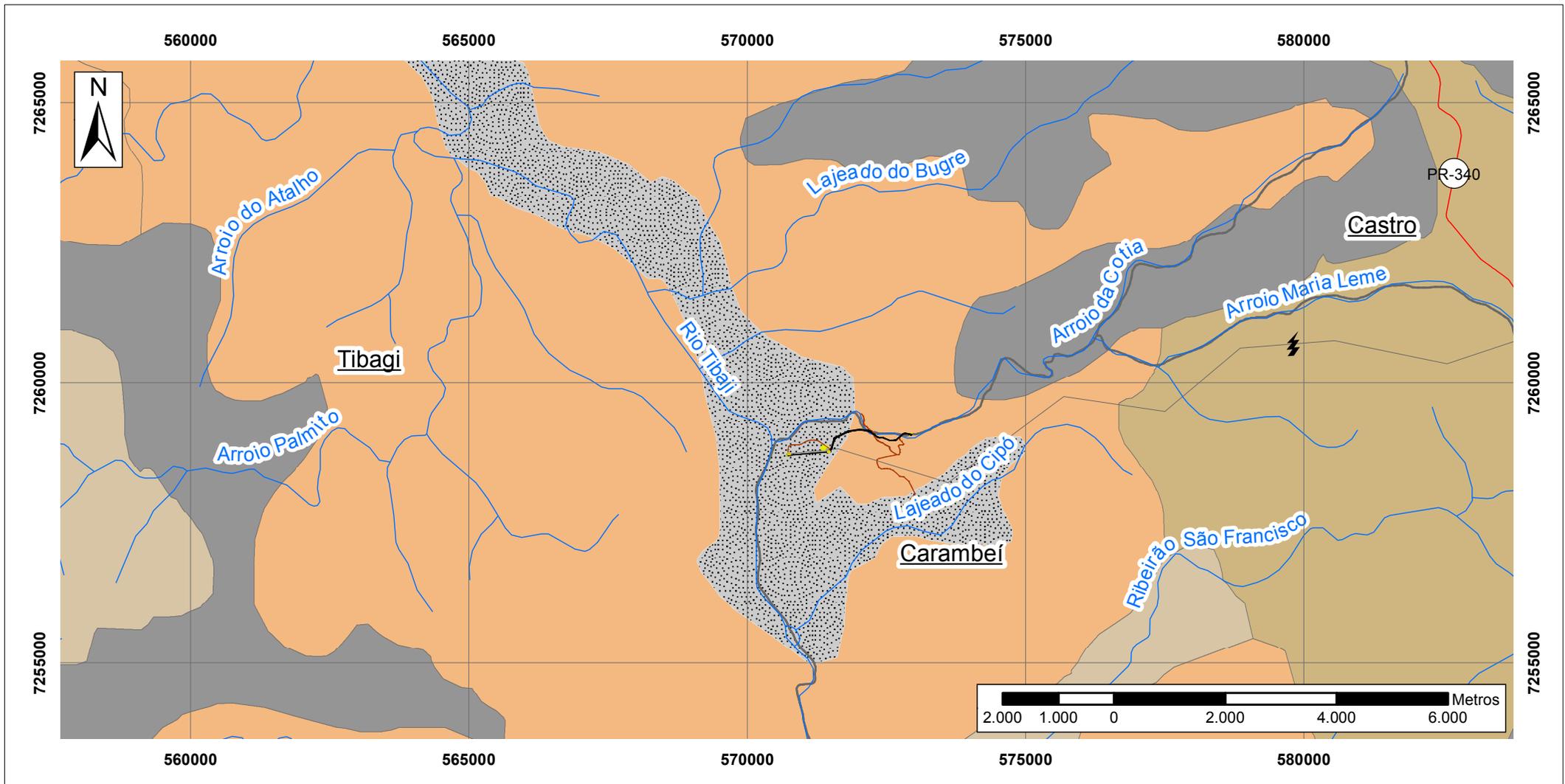
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 MINEROPAR, 2010; IBGE, 2010.

GEOMORFOLOGIA REGIONAL





- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal

- Tipologias de Solos**
- AFLORAMENTOS DE ROCHA
 - CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
 - CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos
 - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
 - NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 MINEROPAR, 2010; IBGE, 2010.

PEDOLOGIA REGIONAL



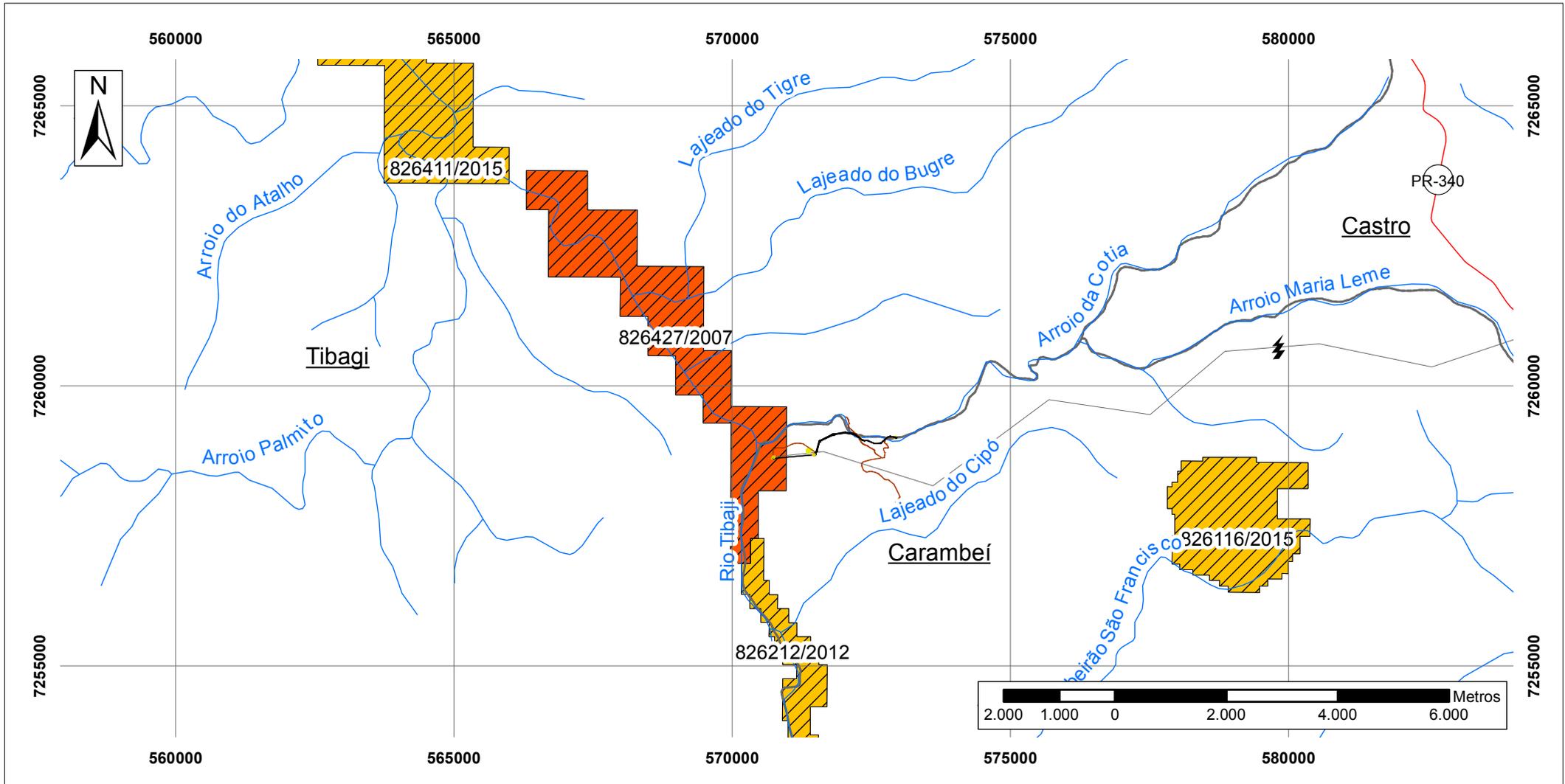
LM AMBIENTE
engenharia e consultoria ambiental

6.1.5 Recursos minerais

No tocante aos recursos minerais na área do empreendimento foram identificadas 4 autorizações de pesquisa emitidas pelo DNPM, sendo 2 de areia e 2 de diamante.

Dentre as quatro autorizações do DNPM levantadas, apenas uma encontra-se na ADA do empreendimento, a Autorização de Pesquisa de Diamante nº 826427/2007, que na ocasião não acredita-se que possa causar alguma interferência uma vez que na mesma área encontra-se a APP da UHE Santa Branca, já licenciada pelo IAP.

O mapa a seguir apresenta a localização da CGH Arroio da Cotia e as respectivas autorizações de pesquisa emitidas pelo DNPM.



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal

- Fase do Processo**
- Autorização de Pesquisa
- Substância**
- Areia
 - Diamante

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 MINEROPAR, 2010; IBGE, 2010; DNPM, 2010.

RECURSOS MINERAIS



6.1.6 Recursos Hídricos Superficiais

6.1.6.1 Hidrografia

A bacia hidrográfica do Arroio da Cotia, segundo classificação da ANEEL pertence à sub-bacia 64, compreendendo as bacias dos rios Paraná, Paranapanema, Amambaí e outros.

As nascentes do Arroio da Cotia encontram-se aproximadamente na elevação 1200 metros a partir do nível do mar, apresentando uma calha principal de 16 km desenvolvendo-se predominantemente para oeste, sendo sua foz na margem direita do rio Tibagi.

A bacia hidrográfica do Arroio da Cotia considerando a exutória no eixo de captação da usina em estudo, possui área de drenagem de 47,9 Km², e desenvolve-se em região de relevo pouco acidentado nas cabeceiras tendendo a maiores declividades ao aproximar-se da foz.

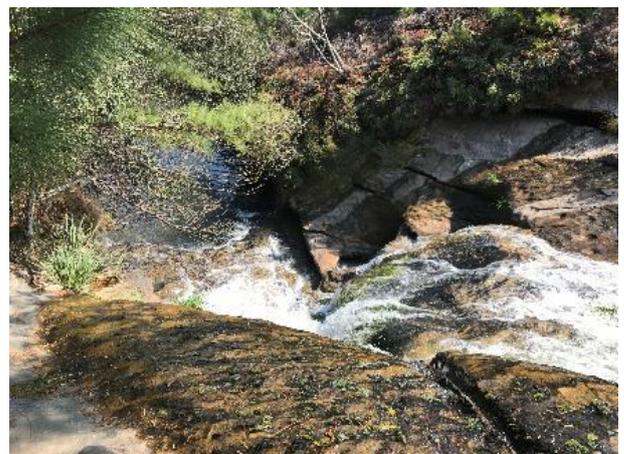
O embasamento litológico tem predominância de formação sedimentar (arenitos e siltitos), sendo suas características principais quanto ao uso do solo a agricultura, havendo também áreas de preservação e reflorestamento

Já no tocante a ADA do empreendimento o Arroio da Cotia apresenta um declive acentuado com ambientes lóticos e lênticos no decorrer do percurso com áreas de lajeado.

Figura 21: Arroio da Cotia na Região do Empreendimento



Poço Localizado a Jusante da soleira de regularização



Queda d'água seguida de poço localizada a jusante da soleira de regularização



Ponte sobre o Arroio da Cotia a jusante da soleira de regularização



Ponte sobre o Arroio da Cotia a jusante da soleira de regularização



Arroio da Cotia a Montante da Ponte situada no trecho de vazão sanitária



Arroio da Cotia a Jusante da Ponte situada no trecho de vazão sanitária

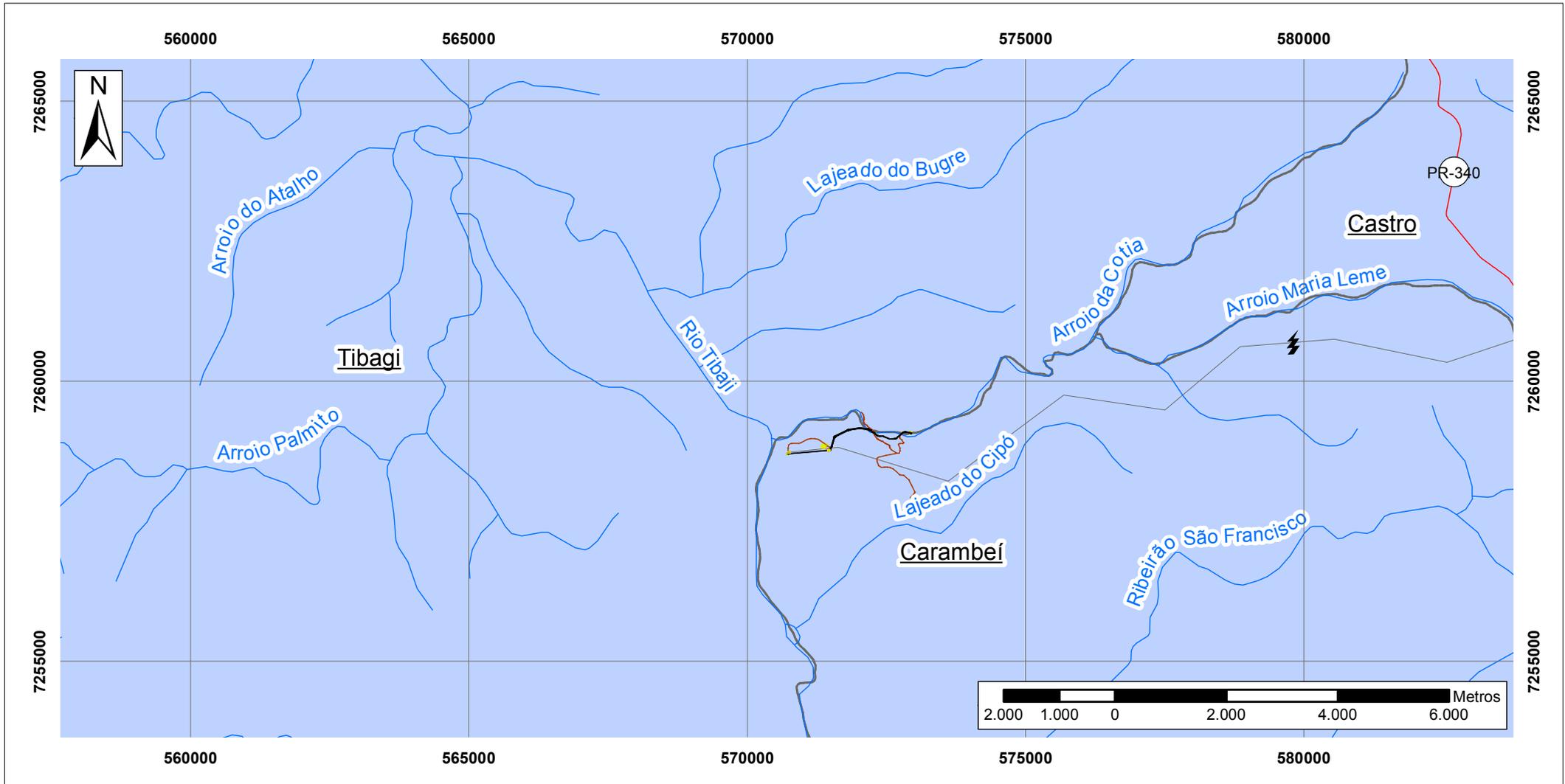


Arroio da Cotia próximo a foz no rio Tibagi



Arroio da Cotia próximo a foz no rio Tibagi

O mapa a seguir apresenta a hidrografia das áreas de influência da CGH Arroio da Cotia.



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - ▭ Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - ▭ Reservatório
 - ▭ Limite Municipal
- Bacia Hidrográfica**
- ▭ Tibagi

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 MINEROPAR, 2010; IBGE, 2010.

HIDROGRAFIA REGIONAL



6.1.6.2 Qualidade das Águas

De acordo com a Portaria SUREHMA n° 003, de 21 de março de 1991, e considerando a Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005, os cursos d'água da bacia do rio Tibagi, de domínio do Estado do Paraná, pertencem à Classe 2. A mesma Resolução, CONAMA, determina que as águas para essa classificação podem ser destinadas:

- *ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;*
- *à proteção das comunidades aquáticas;*
- *à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000;*
- *à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e*
- *à aquicultura e à atividade de pesca.*

6.1.6.2.1 Análise da Qualidade da Água

Nos pontos de amostragem foram analisados os parâmetros necessários à obtenção do Índice de Qualidade das Águas (IQA). O quadro a seguir apresenta os resultados da campanha feita no dia 01 de setembro de 2017 comparados com a legislação vigente para este tipo de análise.

De acordo com a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, a classificação dos corpos d'água deve ser baseada não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade, considerando que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não deveriam ser afetados como consequência da deterioração da qualidade das águas.

Os valores apresentados no quadro abaixo mostram que os parâmetros analisados estão de acordo com a legislação, apresentando também indicativos de qualidade adequada para a biota aquática.

Quadro 10: Qualidade das águas do arroio da Cotia

Parâmetro	Unidade	Limite Conama n.º 357/05	Foz do Arroio da Cotia	Soleira de Regularização
Oxigênio dissolvido	mg/L	> 5,0	7,83	8,63
pH	U pH	6,0 a 9,0	7,10	7,00

Parâmetro	Unidade	Limite Conama n.º 357/05	Foz do Arroio da Cotia	Soleira de Regularização
Temperatura	°C	Não Consta	19,50	17,20
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	< 5,0	<2,0	<2,0
Fósforo total	mg/L	< 0,1	0,05	<0,03
Nitrogênio total	mg/L	Não Consta	<0,50	<0,50
Turbidez	UNT	< 100	<2,0	2,50
Sólidos totais	mg/L	Não Consta	103,30	180,00
<i>E. coli</i>	NMP/100 ml	< 1000	3	<1,00

6.1.6.2.2 Índices de Qualidade das Águas

O Índice de Qualidade da Água (IQA) modificado pela CETESB é muito utilizado no Brasil com o objetivo de avaliar o curso d'água para fins de produção de água potável, ou seja, para abastecimento humano. Os parâmetros de qualidade considerados pela CETESB no cálculo do IQA são temperatura; OD; DBO; pH; número mais provável de coliformes; nitrogênio total; fosfato total; turbidez e sólidos totais. A classificação do índice é feita conforme apresenta o quadro a seguir.

Quadro 11: Classificação do IQA

CATEGORIA	PONDERAÇÃO
Ótima	79 < IQA <= 100
Boa	51 < IQA <=79
Regular	36 < IQA <= 51
Ruim	19 < IQA <=36
Péssima	IQA <=19

Fonte: CETESB (2010)

Para tanto, o índice calculado do ponto amostral, obteve o seguinte resultado:

Pontos de Amostragem do Arroio da Cotia

Casa de Força: 90,00 – Ótima

Barragem: 92,00 – Ótima

6.1.6.2.3 Análise e Conclusão do IQA

Segundo a Agência Nacional das Águas, a análise do IQA foi desenvolvida para avaliar a qualidade bruta da água visando seu uso após tratamento para o abastecimento público. Os parâmetros utilizados no cálculo são em sua maioria indicadores de contaminação, causadas pelo lançamento de esgotos domésticos.

- Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos (ex: peixes) precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Por outro lado as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5mg/L, exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro.

As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 mg/L, situação conhecida como supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que durante o dia, devido à fotossíntese, os valores de oxigênio fiquem mais elevados. Por outro lado, durante a noite não ocorre à fotossíntese, e a respiração dos organismos faz com que as concentrações de oxigênio diminuam bastante, podendo causar mortandades de peixes.

Além da fotossíntese, o oxigênio também é introduzido nas águas através de processo físicos, que dependem das características hidráulicas dos corpos d'água (ex: velocidade da água).

- Coliformes termotolerantes (E. coli)

As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas (não causam doenças), mas sua presença em grandes números indica a possibilidade da existência de microorganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: desintéria bacilar, febre tifóide, cólera).

- Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9.

Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana

aeróbia. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias em uma temperatura de 20°C.

Valores altos de DBO, num corpo d'água, geralmente são causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

- Temperatura da água

A temperatura influencia vários parâmetros físico-químicos da água, tais como a tensão superficial e a viscosidade. Os organismos aquáticos são afetados por temperaturas fora de seus limites de tolerância térmica, o que causa impactos sobre seu crescimento e reprodução.

Todos os corpos d'água apresentam variações de temperatura ao longo do dia e das estações do ano. No entanto, o lançamento de efluentes com altas temperaturas pode causar impacto significativo nos corpos d'água.

- Nitrogênio Total

Nos corpos d'água o nitrogênio pode ocorrer nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. Os nitratos são tóxicos aos seres humanos, e em altas concentrações causa uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças.

Pelo fato dos compostos de nitrogênio serem nutrientes nos processos biológicos, seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água, junto com outros nutrientes tais como o fósforo, causa um crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática.

As fontes de nitrogênio para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Em áreas agrícolas, o escoamento da água das chuvas em solos que receberam fertilizantes também é uma fonte de nitrogênio, assim como a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas.

Também ocorre a fixação biológica do nitrogênio atmosférico pelas algas e bactérias. Além disso, outros processos, tais como a deposição atmosférica pelas águas das chuvas também causam aporte de nitrogênio aos corpos d'água.

- Fósforo Total

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. Para conhecer mais sobre eutrofização, veja o item sobre o Índice de Estado Trófico.

Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.

- Turbidez

A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.).

A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água. Atividades de mineração, assim como o lançamento de esgotos e de efluentes industriais, também são fontes importantes que causam uma elevação da turbidez das águas.

O aumento da turbidez faz com que uma quantidade maior de produtos químicos (ex: coagulantes) sejam utilizados nas estações de tratamento de águas, aumentando os custos de tratamento. Além disso, a alta turbidez também afeta a preservação dos organismos aquáticos, o uso industrial e as atividades de recreação.

- Sólidos Totais

Os sólidos totais é a matéria que permanece após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura.

Quando os resíduos sólidos se depositam nos leitos dos corpos d'água podem causar seu assoreamento, que gera problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. Além disso, podem causar danos à vida aquática pois ao se depositarem no leito eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes.

Através dos resultados das análises obtidas, foi realizada a análise pontual de cada parâmetro, onde, pode concluir que a qualidade da água do arroio da Cotia é classificada como Ótima, mantendo-se dentro da classificação proposta na Portaria SUREHMA n.º 003, de 21 de março de 1991.

6.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos

No Estado do Paraná foram delimitadas dez Unidades Aquíferas, determinadas a partir de conjuntos litológicos, estruturais e de comportamento hidrogeológico similar, de acordo com o Atlas Hídrico da SUDERHSA (1998).

A área de abrangência da bacia hidrográfica do arroio da Cotia está totalmente inserida na Unidade Paleozoica Inferior.

Com relação a bacia hidrográfica do Tibagi, a Unidade Paleozóica Inferior compreende litologias dos Grupos Castro e Paraná (Formações Furnas e Ponta Grossa), representados principalmente por siltitos, folhelhos e arenitos, estes últimos da Formação Furnas e que representam o maior potencial aquífero da área. Admite-se um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s/km² para esta unidade.

A espessura do aquífero Furnas é da ordem de 300 m, o qual é constituído de arenitos com granulação média a grosseira e matriz caulínica; secundariamente, ocorrem arenitos conglomeráticos, arenitos finos e sílticoargilosos (SCHNEIDER et al., 1974).

Esses arenitos encontram-se consolidados, assim sendo a ocorrência da água subterrânea está associada principalmente as estruturas tectônicas.

A Formação Ponta Grossa não se constitui em aquífero, pois as características das rochas, predominantemente folhelhos, não apresentam condutividade hidráulica. Essas rochas ocorrem interdigitadas com os arenitos do aquífero Furnas e, geralmente funcionam como camadas confinantes (SCHNEIDER et al., 1974).

6.1.8 Usos Múltiplos da Água

A geração de energia elétrica requer a manutenção de uma vazão média estável, que permita a continuidade do fornecimento de uma quantidade determinada de eletricidade ao sistema distribuidor. É importante que o projeto hidrelétrico leve em conta as demais possibilidades de utilização da água na área de drenagem da bacia do Arroio da Cotia, justamente por esse levantamento possibilitar medidas para a regularização da

vazão. Além disso, a vazão ecológica deve garantir usos da água à jusante do empreendimento.

O levantamento dos usos múltiplos da água obedeceu a uma sistemática de classificação em tipos de uso e/ou setores de uso dos recursos hídricos:

Usos consuntivos: são aqueles que retiram a água de sua fonte natural diminuindo sua disponibilidade quantitativa ou qualitativa, espacial e temporalmente. São usos consuntivos as aplicações desse recurso natural em abastecimento público, agricultura, irrigação e indústria.

Usos não consuntivos: são aqueles em que não há consumo ou modificação do volume de água de forma expressiva. De um modo geral, corresponde às necessidades relativas à geração de energia, transporte hidroviário, pesca e piscicultura, turismo, recreação, lazer e à manutenção do equilíbrio ambiental, principalmente para a preservação da flora e fauna.

Os usos da água apresentados no mapa a seguir, correspondem aos usos que possuem outorga emitida pelo Instituto das Águas do Paraná, 2018, o qual concede o direito pelo uso da água nas mais diversas situações, tanto superficiais como subterrâneas.

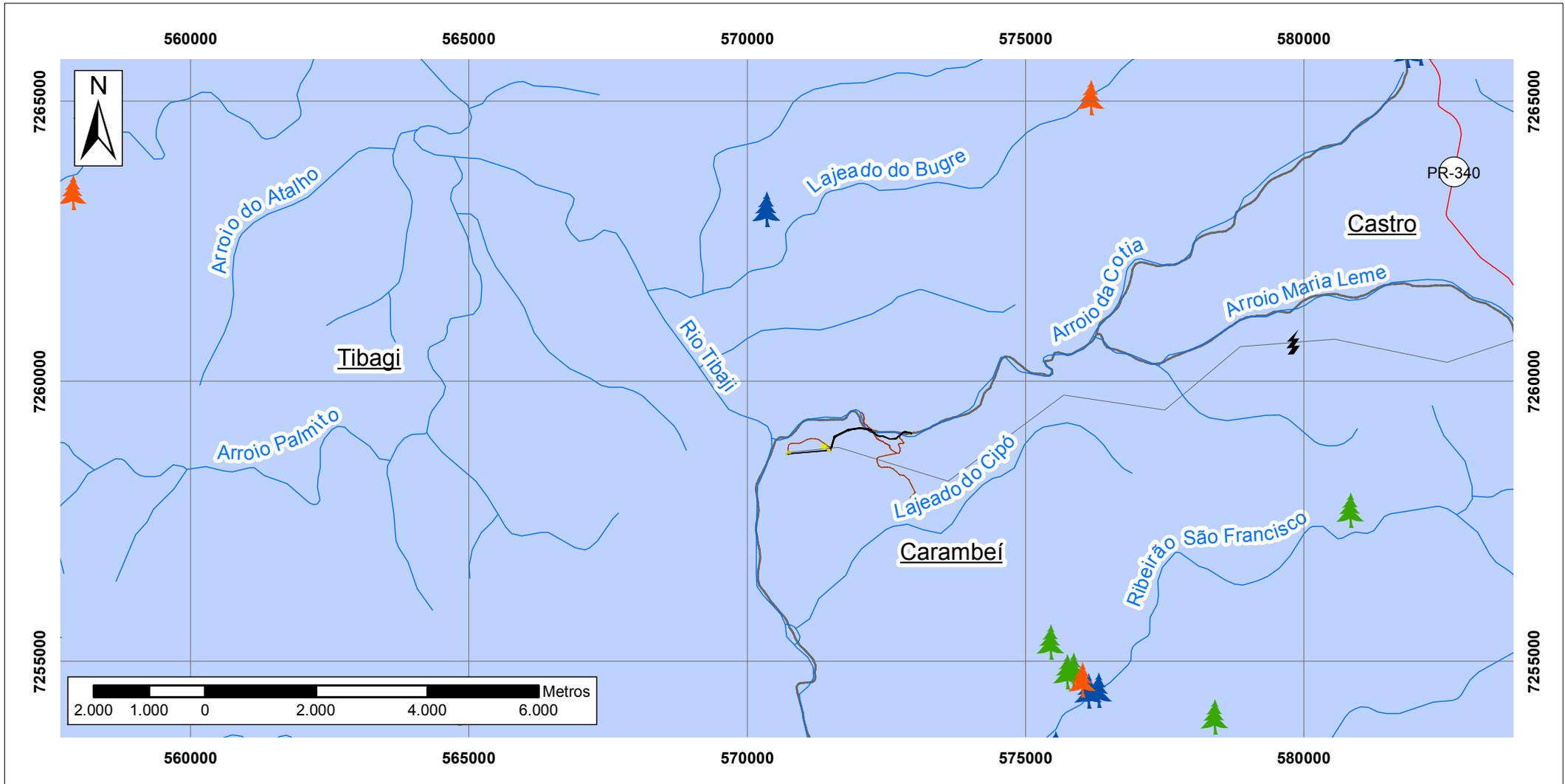
Além dos usos da água apresentados para a área da bacia do arroio da Cotia (Quadro a seguir), pode haver outros usos, porém, algumas acumulações, derivações e captações poderão ser consideradas insignificantes para aplicação dos critérios gerais de outorga. Esses usos insignificantes para as unidades de planejamento e gestão hidrográfica do estado são estabelecidos a partir da quantificação do uso.

Analisando a totalidade de outorgas de água vigentes na área de drenagem da bacia do arroio da Cotia em questão, observa-se apenas duas dispensas de outorgas provenientes de mina para usos na agropecuária.

Quadro 12: Usos das águas na bacia do Arroio da Cotia.

FINALIDADE	VAZÃO (M ³ /HORA)	TIPO DE CAPTAÇÃO
Agropecuária	2,00	Mina
Agropecuária	1,8	Mina

Fonte: Adaptado de Instituto das Águas do Paaná (2018)



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal

Bacia Hidrográfica
■ Tibagi

USO MÚLTIPLOS DAS ÁGUAS

Ponto de uso das águas superficiais

Rios: ▲ Agropecuária ▲ Agropecuária
 Mina: ▲ Agropecuária

Ponto de uso das águas subterrâneas

Poços: ▲ Agropecuária

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTES DOS DADOS: ITCG, 2015; IBGE, 2010;
 INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2017.

USO MULTIPLO DAS ÁGUAS



6.2 MEIO BIOLÓGICO

6.2.1 Flora

6.2.1.1 Vegetação Regional da All e AID

A vegetação regional (All) sobre a qual se insere a área em estudo é aquela que se desenvolve ao longo da Bacia do Rio Tibagi entre os municípios de Carambeí e Tibagi, onde predomina a Floresta Ombrófila Mista – FOM (Floresta de Araucária) entremeada por algumas ocorrências de Campos Naturais (Estepe Gramíneo-Lenhosa). É marcante nesta região o componente altitudinal (entre 400 e 1.000 m de altitude), que determina a unidade fitoecológica da Floresta Ombrófila Mista Montana, com seus remanescentes em diversos estágios de sucessão, atualmente, em sua quase totalidade, modificados pela ação antrópica (agrosilvopastoril). Neste sentido, para a All, destaca-se a ocorrência de florestas de galeria (Floresta Ombrófila Mista Aluvial), os capões com ocorrências de *Araucaria angustifolia* (Floresta Ombrófila Mista Montana), inserções de campos, campos rupestres e banhados/várzeas (respectivamente Estepe Gramíneo-Lenhosa e Formações Pioneiras), além de outros usos mais diversificados do solo, principalmente agricultura, reflorestamentos e criação de gado.

Figura 22: Características da Vegetação na Região



Paisagem da All onde se observa a ocorrência de Campos (Estepe Gramíneo-Lenhosa), entremeada por vegetação ciliar (Floresta Ombrófila Mista Fluvial), e em primeiro plano e ao fundo o uso agrícola.



Vale encaixado do corpo do Rio Tibagi onde se observa a vegetação ciliar (FOM Aluvial), esta já descaracterizada em função da invasão de pinus (contaminação biológica).



Paisagem regional com uso agrícola intensivo na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento



Significativa ocorrência de monoculturas arbóreas com a predominância de *Pinus* sp. (pinheiro-americano)



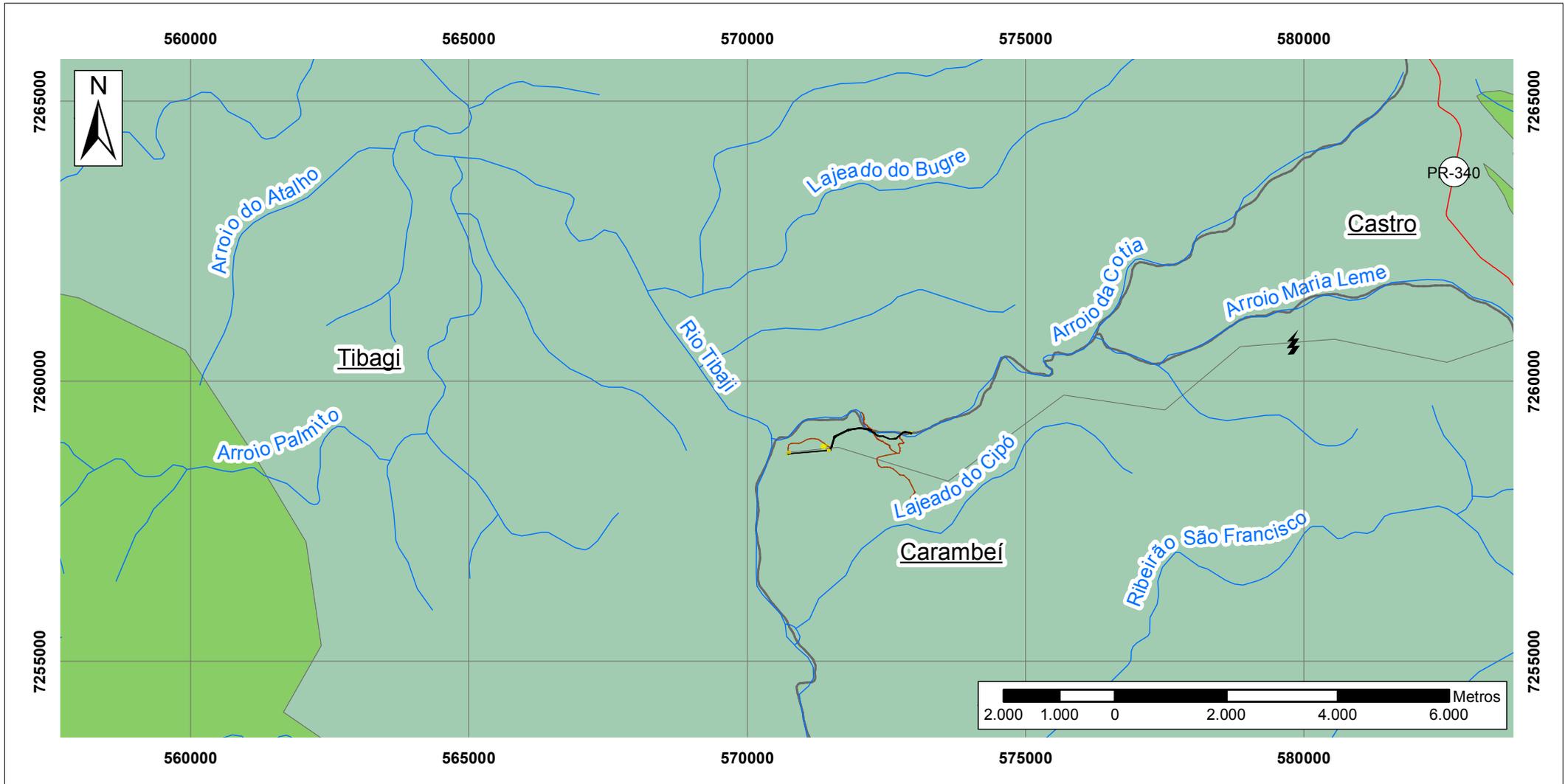
Ocorrência de extensa área com Floresta Ombrófila Mista Montana na AII do Empreendimento



Ocorrência de extensa área com povoamento significativo de *Pinus* sp. na AII, AID e ADA do Empreendimento

Fonte: LM ambiente (2017)

A seguir apresentamos o mapa de vegetação regional.



- Legenda**
- Hidrografia
 - Rodovias
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal

- Fitogeográfico**
- Campo
 - Floresta Ombrófila Mista

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015; IBGE, 2010;
 INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2017;

FITOGEOGRÁFICO



Os remanescentes da Floresta de Araucária (FOM) na região do entorno do empreendimento (All e AID) apresentam-se significativamente alterados em sua composição florística, fato este determinado pelo uso intenso do território (desmatamentos pretéritos para expansão agrosilvopastoril) e certamente pela extração seletiva de madeira de lei nas florestas nativas remanescentes. Desta fisionomia ocorrem poucos campos genuínos ou mesmo extensões contínuas de ambientes florestais significativos, predominando, quando muito, as florestas de galeria (Floresta Ombrófila Mista Aluvial), muito dependentes da umidade e protegidas por lei. Cabe ressaltar que mesmo estes remanescentes em Áreas de Proteção Permanente (APP) sofrem intensa pressão em função da contaminação biológica exercida pelo pinus e até mesmo pelas espécies nativas mais resistentes, arbustivas e xerófilas, presentes nos campos e campos rupestres (aflorescimentos rochosos com vegetação arbustiva). Nesta floresta mais úmida ocorrem além da *Araucaria angustifolia*, exemplares acompanhantes tais como, *Luehea divaricata* (açoi-ta-cavalo), *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Blepharocalyx salicifolius* (murta), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-vermelha), *Sebastiania commersoniana* (branquilho), *S. brasiliensis* (branquilho-leiteiro) *Myrceugenia* sp (cambuizinho), *Myrcia* sp.(cambui), *Ilex theezans* (caúna) e *Guettarda uruguensis* (veludo). Além das araucárias e das espécies citadas anteriormente, ocorrem na Floresta Ombrófila Mista Montana entre as Lauraceae as *Ocotea puberula* (canela sebo) *O. catharinensis* (canela-coqueira), *O. nutans* (canela sassafrás ou amarela), *Ocotea porosa* (imbuia), *O. pretiosa* (sassafrás), e *Nectandra megapotamica* (canela-imbuia). Também ainda são registradas *Persea cordata* (abacateiro-do-mato, andrade), *Phoebe nunesiana* (pau-d'alho), *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), a erva-mate e as caúnas *Ilex paraguariensis*, *I. dumosa*, *Sloanea lasiocoma* (sapopema), *Alchornea triplinervia* (tapiá), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Lamanonia speciosa* (guaperê), *Casearia decandra* (guaçatunga) e *Matayba elaeagnoides* (camboatã).

Ainda na All, principalmente na margem esquerda do rio Tibagi, a fitofisionomia dos campos remanescentes, em pequenas extensões, é em grande parte determinada pelo capim-barba-de-bode (*Aristida pallens*, pastagens), que se apresenta em touceiras com 20 a 30 centímetros de altura e diâmetro, entremeados por uma quantidade significativa de outras espécies de gramíneas (Poaceae) entre outras espécies herbáceas e arbustivas. Outras espécies nativas frequentes em áreas razoavelmente protegidas de pastos artificiais, estas, também localizadas principalmente na margem esquerda do rio Tibagi na All, são: *Eriosema glabrum* (eriosema), *Galactia boavista*, *Dedieuxia dusenii*, *Buchnera* sp., *Petunia rupestres*, entre outras.

Como já citado, nas áreas de influência ocorrem os Campos Rupestres que é um tipo de vegetação predominantemente herbáceo-arbustiva, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura, e cresce, predominantemente, sobre os afloramentos rochosos nos campos da região e nas bordas da floresta aluvial. Compõem-se de um complexo de vegetação que agrupa paisagens em micro relevos com espécies típicas. A composição da flora em áreas de Campo Rupestre pode variar muito em poucos metros de distância, e a densidade das espécies depende do substrato, da profundidade e fertilidade do solo, da disponibilidade de água e da posição topográfica. Nas áreas com ocorrência de Campos Rupestres da AII e AID são esperadas as ocorrências às seguintes famílias e gêneros: Asteraceae (*Baccharis*, *Calea*, *Lychnophora*, *Wunderlichia* e *Vernonia*), Bromeliaceae (*Dyckia*, *Tillandsia*), Cactaceae (*Melocactus*, *Pilosocereus*, *Cereus*), Cyperaceae (*Bulbostylis*, *Rhynchospora*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*, *Leiothrix*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus*), Gentianaceae (*Curtia*, *Irlbachia*), Iridaceae (*Sisyrinchium*, *Trimezia*), Labiatae (*Eriope*, *Hyptis*), Fabaceae (*Calliandra*, *Chamaecrista*, *Galactia*, *Mimosa*), Lentibulariaceae (*Genlisea*, *Utricularia*), Lythraceae (*Cuphea*, *Diplusodon*), Melastomataceae (*Cambessedesia*, *Miconia*, *Microlicia*), Myrtaceae (*Myrcia*), Orchidaceae (*Cleistes*, *Cyrtopodium*, *Epidendrum*, *Habenaria*, *Koellensteinia*, *Pelexia*), Poaceae (*Aristida*, *Axonopus*, *Panicum*, *Mesosetum*, *Paspalum*, *Trachypogon*), Rubiaceae (*Chiococca*, *Declieuxia*), Velloziaceae (*Barbacenia*, *Vellozia*), Vochysiaceae (*Qualea*) e Xyridaceae (*Xyris*). Ainda entre as espécies arbustivas dos campos rupestres, nas áreas da AII, AID e inclusive na ADA destacam-se *Trembleya parviflora*, *Tibouchina gracilis* (quaresmeiras - Melastomataceae), *Eupatorium laevigatum* (Asteraceae), *Mikania* sp. (guaco - Asteraceae) e *Baccharis* sp. (carqueja - Asteraceae), como também a quaresmeira), *Lippia hirta* (cidreira - Verbenaceae), *Croton antisiphiliticus* sp. (pé-de-perdiz - Euphorbiaceae), e outras gramíneas, *Agrostis montevidensis* (capim-mimoso), *Eragrostis leucosticta*, *Andropogon lateralis* (capim-caninha), *Paspalum erianthum* (grama-forquilha), *Piptochaetium montevidense* (cabelo-de-porco, pelo-de-porco).

Outras plantas, não gramíneas, da Estepe-Gramíneo-Lenhosa (campos) são: *Sisyrinchium vaginatum* (canchalágua - Iridaceae), *Polygala lycopodioides* (Polygalaceae), *Gomphrena macrocephala* (caaponga - Amaranthaceae), *Pfaffia tuberosa* (pfaffia, ginseng brasileiro - Amaranthaceae), *Dyschoriste hygrophiloides* (flor-do-bosque - Acanthaceae), *Oxalis myriophylla* (trevo, azedinha - Oxalidaceae), *Oxypetalum capitatum* (Apocynaceae), *Waltheria communis* (malva-branca - Malvaceae), *Baccharis pentodonta* (vassourinha - Asteraceae), *Vernonia brevifolia* (alecrim-do-campo - Asteraceae), *Heliotropium salicoides* (crista de galo - Heliotropiaceae), *Lobelia camporum* (lobelia), *Erythroxylum microphyllum*

(Erythroxylaceae - cocão, fruta-de-pomba), *Dalechampia glechomifolia* (Euphorbiaceae), *Indigofera gracilis* (Fabaceae), *Stylosanthes bracteata*(Fabaceae), *Cuphea linifolia* (Lythraceae), *Hyptis lappulacea* (Lamiaceae), *Eupatorium kleinioides* (Asteraceae) e *Xyris* sp.(Xiridaceae – baga-de-pomba).

Figura 23: Características do Estepe Gramíneo Lenhosa



Ocorrência de extensa área Estepe Gramíneo Lenhosa (campos) inclusive com afloramentos de rocha (relictos de campos rupestres) na AII do Empreendimento



Ocorrência de extensa área Estepe Gramíneo Lenhosa (campos) na AII na região do Arroio cotia na AII do Empreendimento.



Estepe Gramíneo Lenhosa ao fundo na AII com vegetação rupestre nas proximidades do corpo hídrico junto ao afloramento rochoso.
LM Ambiente (2017)



Porção a montante do empreendimento do Arroio Cotia e ao fundo a direita ocorrência de campo natural e campos rupestres (Rio Tibagi).

Apesar das significativas declividades encontradas na bacia do Arroio Cotia é inevitável a caracterização da ocorrência de Áreas de Formação Pioneiras (várzeas), pelo menos a AII e AID, uma vez que a ADA apresenta-se com topografia acidentada, o que resulta em pouca acumulação de águas em áreas lindeira e próximas ao Arroio. A flora destas áreas é geralmente composta pelas seguintes famílias: Poaceae (gramíneas) e Cyperaceae, as quais homogeneízam sua fisionomia. Menos frequentes ocorrem espécies das famílias Eriocaulaceae, Droseraceae, Lentibulariaceae Lycopodiaceae, Mayacaceae, e

Juncaceae. As espécies predominantes nestas áreas são: *Paspalum exaltatum*, *Paspalum falcatum* (grama-forquilha), *Andropogon lateralis*, *Andropogon virgatus* (capim-colção), *Saccharum asperum*, *Saccharum aff. Angustifolium* (sempre-vivas, macegas), *Arundinella hispida*, *Otachyrium versicolor*, *Axonopus polystachyus* (grama-são-carlos), *Eriochrysis cayennensis* (Poaceae-gramíneas), *Eryngium ebracteatum* (caraguatá - Apiaceae) e *Rhynchospora corymbosa* (tiririca - Cyperaceae). Também ocorrem *Eriocaulon ligulatum* (junquinho - Eriocaulaceae), *Eleocharis nudipes* (junco-manso - Cyperaceae) e *Austroeupatorium rosmarinaceum* (cambará-de-bicho - Asteraceae), entre outras.

6.2.1.2 Vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA)

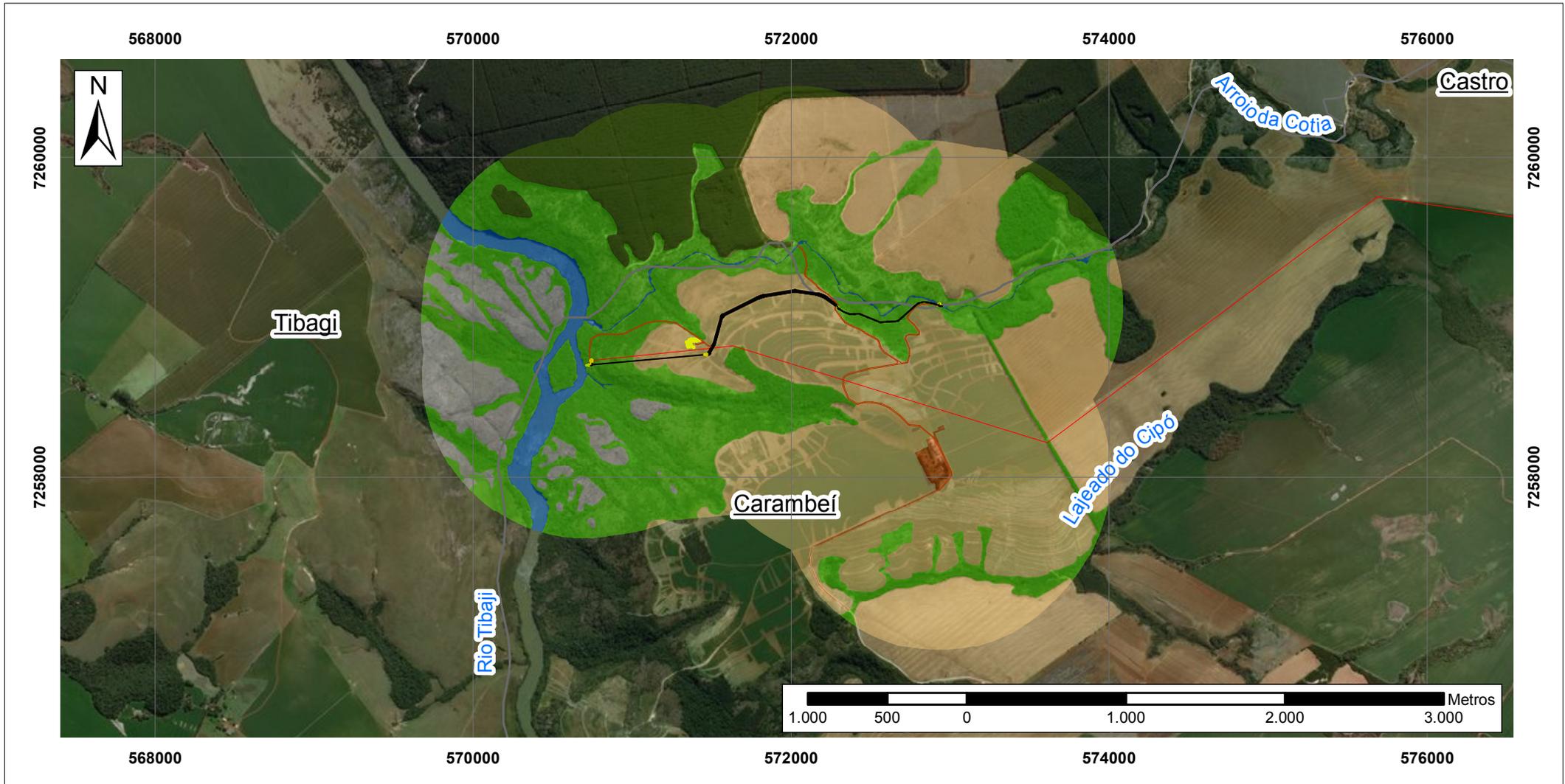
A vegetação da ADA é composta basicamente por remanescentes da FOM Montana e “Aluvial”, com ingressões de Campos Rupestres nas áreas dos afloramentos rochosos justapostas às Florestas Aluviais, estas degradadas pelas atividades antrópicas (agricultura e reflorestamento). Destaca-se também os povoamentos com monoculturas arbóreas sob predominância de *Pinus* sp. e secundariamente, e em menores áreas, pelo *Eucalyptus* sp. e a agricultura intensiva. Mesmo assim, ainda ocorrem algumas áreas razoavelmente contínuas que apresentam elementos florísticos e estrutura florestal representativas da FOM. Infelizmente na ADA não ocorrem atualmente os Campos (Estepe Gramíneo Lenhosa) que devem ter sido substituídos pela atividade agrícola e reflorestamentos.

Considerando um macro análise, os quantitativos dos usos e ocupações atuais do solo no entorno do empreendimento são os seguintes:

Quadro 13: Quantitativos referentes aos diferentes usos do solo na ADA.

USOS DO SOLO	QUANTITATIVO
Hidrografia (rios)	2,9%
Agricultura / Reflorestamentos	46,7%
Afloramentos rochosos	6,1%
Vegetação	34,1%
Reflorestamentos	9,7%

O mapa a seguir apresenta as características quanto ao uso e ocupação do solo na ADA e AID do empreendimento.



- Legenda**
- Hidrografia
 - Vias e Acessos
 - Estruturas
 - Canteiro de Obras
 - ⚡ Linha de Transmissão
 - Reservatório
 - Limite Municipal

- Uso e Ocupação do Solo**
- Rio - 2,9%
 - Sede da Fazenda - 0,5%
 - Agricultura / Reflorestamento - 46,7%
 - Afloramento Rochoso - 6,1%
 - Vegetação - 34,1%
 - Reflorestamento - 9,7%

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 22S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTES DOS DADOS: ITCG, 2015; IBGE, 2010; CPRM, 2010;
 INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2017;

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



6.2.1.3 Contaminação Biológica

Nota-se que a grande maioria dos remanescentes naturais da FOM no entorno do empreendimento e mesmo na vegetação ciliar (Ombrófila Mista “Aluvial”) do Arroio Cotia, como também em seus tributários, com pouquíssimas exceções, todas as áreas apresentam alguma intensidade de contaminação biológica vinculada à propagação do pinus. Define-se contaminação biológica como o processo de introdução, adaptação e propagação de espécies que não são naturais de um determinado ecossistema (exóticas), mas que se adaptam e provocam alterações em seu funcionamento, geralmente em seu benefício em detrimento das autóctones (locais nativas).

Além das áreas abertas (campos e pastagens), contaminadas pela ação no vento no transporte das sementes de pinus (anemocoria), os cursos d'água também funcionam como dispersores num processo em que lotes de sementes são depositados nas margens em curvas de agradação (níveis variáveis das águas), dentro da lógica de funcionamento da dinâmica de sedimentação da geomorfologia fluvial. Desta forma, ambas as margens do Arroio Cotia estão comprometidas em seus elementos florísticos nativos arbóreos/arbustivos, que notadamente estão perdendo espaço para o invasor.

Este processo é alimentado permanentemente pelos povoamentos de pinus que se distribuem, de uma forma ou de outra, nas proximidades da micro bacia do Arroio Cotia e por outros fatores comprometedores existentes na região, tais como:

- Os ambientes naturais das espécies de *Pinus* apresentam frio extremo, latitude elevadas, solos pobres e até ácidos. Quando em áreas de condição ambientais favoráveis e estáveis, como é o caso da região objeto, potencializam sua dispersão e sobrevivência;
- Propagam-se facilmente na região em função da existência de grandes povoamentos homogêneos e de seu caráter heliófilo, ou seja, sobrevive e cresce facilmente em áreas abertas;
- As sementes e o pólen apresentam dispersão excelente, sendo que a maioria não requer a existência de agentes coadaptados (animais) – dispersores;
- Mesmo isoladas podem dar origem a colônias por autofecundação;
- As árvores localizadas nas bordas dos reflorestamentos produzem maior volume de sementes do que as localizadas em seu interior;
- As sementes por si só apresentam uma taxa de germinação, no campo, em torno de 76%;
- Solos expostos ou revolvidos (áreas alteradas), por facilitarem a fixação das raízes, aumentam o potencial de sobrevivência das plântulas;

- A disseminação de sementes é extremamente variável em função da posição dos povoamentos no relevo. Na região os reflorestamentos de pinus chegam a apresentar 100 m de diferença altitudinal em relação a menor cota das margens do Arroio Cotia.
- Também depende da intensidade e direção dos ventos predominantes e do ambiente circundante, sendo ainda influenciada pela temperatura, precipitação e umidade relativa que, em níveis baixos, favorece significativamente a disseminação;
- Solos rasos, pobres, rochosos e inférteis não inviabilizam a germinação de sementes de pinus;
- As sementes germinam rapidamente após a disseminação, em período de duas semanas, se as condições forem favoráveis, e no máximo em seis meses;
- As espécies nativas de formações herbáceo-arbustivas (campos, áreas alteradas, áreas rupestres) perdem na competição com o pinus, devida sua adaptabilidade em solos pobres ou alterados;
- A baixa diversidade vegetal das áreas ciliares ou mesmo dos remanescentes da FOM da ADA fornecem maior suscetibilidade á invasão do pinus;
- Infelizmente animais existentes na região tais como a pomba-rola, o jacu e os sabiás podem disseminar as sementes após sua ingestão;

Sendo assim as áreas limítrofes da bacia do Arroio Cotia encontram-se extremamente contaminadas por infestações de *Pinus* sp. como mostram as figuras a seguir:

Figura 24: Áreas com Pinnus



Margens do Arroio da Cotia a Montante da Soleira de Regularização



Margens do Arroio da Cotia a Montante da Casa de Força



Margens do Arroio da Cotia a Montante da Casa de Força



Margens do Arroio da Cotia a Montante da Casa de Força

6.2.1.4 Floresta Ombrófila Mista Montana

Como já relatado os remanescentes da FOM apresentam-se significativamente alterados, com poucas exceções, neste caso, representadas por dois remanescentes nativos localizados á montante do reservatório.

Quadro 14: Localização e características dos remanescentes da FOM na ADA

MARGEM	DISTÂNCIA DO RESERVATÓRIO	ÁREA APROXIMADA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
Margem Direita	480m	146,66 m ²	24°. 46' 35,12" S	50°. 16' 23,46" O
Margem Esquerda	800 m	147,65 m ²	24°. 46' 54,50" S	50°. 16' 2,14" O

Fonte: LM Ambiente (2017)

Estes remanescentes apresentam como árvores emergentes a *Araucaria angustifolia*, inclusive nas bordas da floresta, e como também elementos florísticos predominantes indivíduos das famílias Lauraceae, Aquifoliaceae e Sapindaceae, e um sub-bosque com predominância de Myrtaceae, Flacourtiaceae e Euphorbiaceae. Nas bordas mais alteradas, em processo de desenvolvimento predominam *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Piptocarpha axillaris* (vassourão-branco), *Vernonia discolor* (vassourão-preto), *Clethra scabra* (carne-de-vaca), *Lithraea brasiliensis* (falso-bugreiro), *Ilex theazans* (congonha), *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), *Schinus terebinthifolius* (aroeira) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá). Nestes locais também ocorrem *Gochnatia polymorpha* (cambará), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-porca), *Casearia sylvestris* (café-de-bugre), *Xylosma pseudosalzmanii* (sucará), *Roupala brassiliensis* (carvalho), *Jacaranda puberula* (carobas) e *Rapanea* (capororocas).

Em se tratando de porções dos remanescentes mais estruturadas ocorrem as seguintes espécies: *Capsicodendron dinisii* (pimenteira), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Drymis brasiliensis* (cataia), *Casearia decandra* (guaçatonga), *C. obliqua* (cambroé), *Eugenia uniflora* (pitanga), *Psidium cattleianum* (araçá), *Rollinia* (ariticum), *Sapium glandulatum* (pau-leiteiro), *Machaerium minutiflorum* (sapuva), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Prunus* sp. (pessegueiro-bravo), *Nectandra grandiflora* (canela-amarela), *N. megapotamica* (canela-preta), *N. lanceolata* (canela-branca), *Myrcia ciliata* e *M. racemosa*. Nestas áreas, no sub-bosque encontra-se *Actinostemon concolor* (laranjeira-do-mato), *Sorocea bonplandi* (cincho), *Mollinedia clavigera* (capixim), *Allophylus edulis* (vacum), *Solanum* (quina), *Trichilia clausenii* (catiguá), *Myrcia multiflora* (cambuí), *M. rostrata* (guami-rim-chorão) e *Myrciaria tenella* (cambuízinho) entre outras.

Ainda ocorrem, como espécies resistentes neste contexto de áreas alteradas, com terrenos secos ou pouco úmidos, sob influência da vegetação de campo, junto á bacia do Arroio Cotia, o guamirim-facho (*Calyptanthus concinna*), o guamirim (*Gomidesia palustres*), o cocão (*Erythroxylum deciduum*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), a aroeira (*Schinus terebinthifolius*), o Tarumã (*Vitex megapotamica*), a coronilha (*Scutia buxifolia*), o a caroba (*Jacaranda puberula*) entre outras.

Figura 25: Remanescentes de Vegetação



Ocorrência de vegetação de baixa significância em termos de porte e sem nenhuma estratificação dos elementos arbóreos na vegetação justaposta ao Arroio Cotia, notadamente com espécies arbustivas, quando mais significativas, não passam de arvoretas com no máximo 5 metros, extremamente comprometidas em função da invasão de pinus



Nota-se a presença de espécies características de campo (Fabaceae-gramíneas), *Baccharis trimera* (Asteraceae – caraqueja), entre outras, em áreas da vegetação ciliar do Arroio Cotia, onde no mínimo deveriam ocorrer elementos florísticos arbóreos da Floresta com Araucária. Certamente esta característica está ligada ao tipo de solo assim como á dominância do pinus sobre as espécies nativas



Corroborando o texto das imagens anteriores, ás margem e em áreas mais afastadas nota-se a preponderância do pinus sobrepujando a capacidade de crescimento e desenvolvimento das espécies nativas mesmo de pequeno porte. Pode ser observado o potencial de propagação das espécies exóticas pelo número significativos de frutificações (cones) do pinus ao fundo da segunda imagem



Na região contígua ao Arroio Cotia nota-se a presença de espécies com características xeromórficas como é o caso de algumas Cactaceae (*Cereus* sp.) distribuídas entre os guamirins, clusias, pau-terra e abacateriro-do-mate, entre outras.

Apesar da região, ser caracteristicamente área de campos e florestas de araucária, no entorno do Arroio Cotia registram-se algumas espécies características de cerrado, no caso as cactáceas (*Cereus* sp.). Nestas áreas também ocorrem *Merostachys* (taquaras), *Miconia* (pixiricas), (vassourinhas) *Baccharis* e *Solanum* (fumo-bravo) e as Rubiaceae (*Psychotria* sp. – pasto-de-anta), (*Rudgea* sp. congonha).

6.2.1.5 Floresta Ombrófila Mista “Aluvial”

Apesar da utilização do termo “aluvial” no título acima, como citado anteriormente, a morfologia do terreno não favorece a formação de áreas de sedimentação significativas que justifiquem a conformação de locais aluvionares e com florestas características. Desta forma, em se tratando da vegetação que acompanha o Arroio Cotia, as áreas não apresentam quase nenhuma complexidade estrutural em função de seu isolamento e falta de continuidade de florestas nativas na região e a intensa contaminação biológica por pinus. Este fato se reflete na vegetação ciliar do Arroio Cotia, uma vez que não se estabelece uma floresta estruturada em função da degradação presente, do substrato rochoso nas proximidades das águas e das fortes declividades existentes. Mesmo nos locais mais afastados do leito do corpo hídrico, onde teoricamente haveria condições para o desenvolvimento de uma Floresta de Araucária, até com características aluviais, isto não ocorre. O que se observa são áreas com inclinações significativas onde às características sedimentares que possam determinar o estabelecimento de uma floresta aluvial ficam comprometidas. Mesmo assim, apesar das fortes declividades, nada impediria que ao longo do tempo, ocorresse o estabelecimento progressivo de povoamentos nativos mais heterogêneos. Este fato também não se efetiva em função das características do solo e dos afloramentos rochosos muito frequentes na ADA. O que se verifica é uma mistura onde

predominam as invasões de pinus (contaminação) e em alguns locais ocorrem alguns elementos florísticos da Floresta Ombrófila Mista Aluvial como também elementos dos Campos e Campos Rupestres.

Intercalados aos pinus ou mesmo em áreas muito próximas à água, ainda ocorrem alguns exemplares de, *Lithraea molleoides* (bugreiro), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Allophylus edulis* (vacum) e *Blepharocalyx salicifolius* (murta), *Rapanea ferrugínea*, (capororoca), *Lamanonia speciosa* (guaraperê) e *Jacaranda puberula* (caroba). Como já citado, na vegetação de menor porte pode-se observar a ocorrência de *Calypttranthes concinna* (guamirim-de-facho), exemplares de *Dicksonia sellowiana* (xaxim-bugio), *Alsophila* e *Nephelea* (xaxins-de-espinhos) e *Merostachys* (taquara).

Figura 26: Características da área aluvial



Área do reservatório, onde aparecem uma melhor estruturação de elementos arbóreos nativos, mas sempre intercalados com o pinus.



Região a montante do reservatório, onde praticamente inexistem espécies arbóreas nativas em função da dominância quase que absoluta do pinus.



Regiões a montante e de jusante do reservatório, onde ocorrem elementos nativos de pequeno porte (arbusos e arvoretas) mais pouco significativos em função da contaminação biológica.



Locais de ocorrência de *Dicksonia sellowiana* (xaxim-bugio), *Alsophila* e *Nephelea* (xaxins-de-espinhos), em meio a arbusos e arvoretas em regeneração.

Fonte: LM Ambiente (2017)

De uma forma geral a vegetação remanescente na ADA do Arroio Cotia encontra-se significativamente alterada, principalmente em função da contaminação biológica determinada pelos reflorestamentos de pinus do entorno. Os elementos florísticos nativos da vegetação “ciliar” encontram-se desestruturados em suas funções ecológicas e fitossociológicas, devido a hegemonia das espécies exóticas, apresentando baixo potencial de reprodução e disseminação, porte pequeno e nenhuma continuidade florestal que determine qualquer tipo de fluxo gênico significativo. Os elementos florísticos representativos da Floresta Ombrófila Mista estão representados em remanescentes a montante da bacia, ambos de pequenas dimensões e sem continuidade florestal. Nota-se também, que mesmo nas áreas de afloramentos rochosos e decorrente possibilidade de instalação e evolução de campos rupestres, a estrutura deste tipo de fitofisionomia na ADA é pouco significativa.

6.2.2.2 Parque Nacional dos Campos Gerais – PARNA

Com uma área aproximada de 21.749 ha, a área proposta para ser transformada em Parque Nacional, abrange áreas dos municípios de Ponta Grossa, Castro e Carambeí.

Representa uma paisagem típica da associação entre a Floresta com Araucárias e os campos naturais. Combina uma área expressiva da floresta com os últimos remanescentes de campos. Abriga sítios arqueológicos importantes e formações geológicas singulares. Guarda a memória do tropeirismo, período importante da história regional. Protege nascentes de rios importantes como o Tibagi e o Ribeira. Oferece a possibilidade de conexão com unidades de conservação já existentes na região, como o Parque Estadual de Vila Velha e a APA da Escarpa Devoniana.

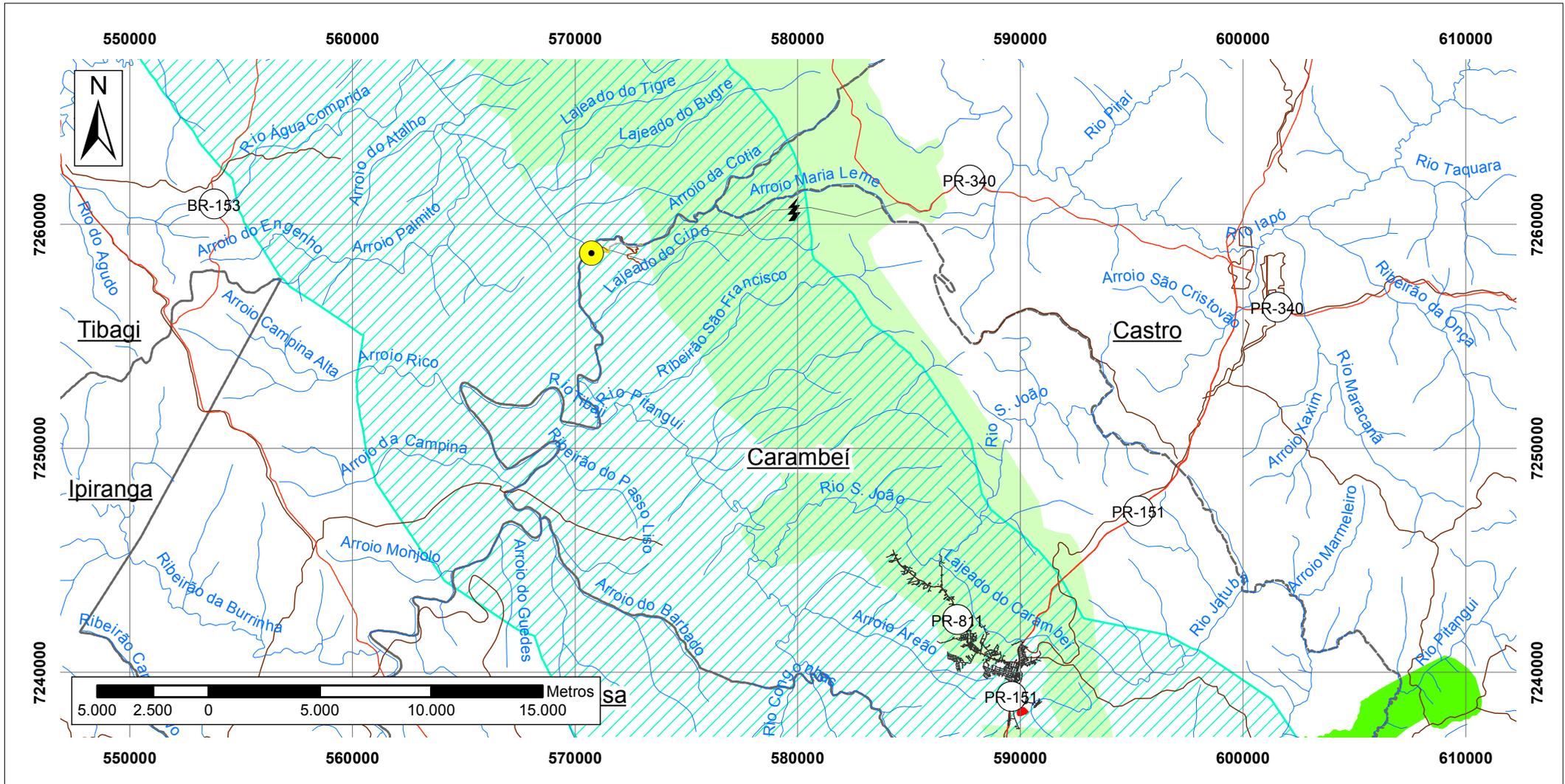
Foi criado pelo decreto federal de 26 de março de 2006 com objetivos de preservar os ambientes naturais ali existentes com destaque para os remanescentes de floresta ombrófila mista e de campos sulinos, realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental e turismo ecológico.

A área do empreendimento não se insere no território do PARNA dos Campos Gerais. Até o momento esta UC não possui Plano de Manejo.

6.2.2.3 Reserva Particular do Patrimônio Natural Chácara Ipê

Esta RPPN localiza-se no Município de Cranmbei, apresentando 4,17 ha, foi criada em 1999 através da Portaria IAP 140/99. Distancia-se aproximadamente 45 km ao sul do empreendimento CGH Arroio Cotia.

O mapa a seguir apresenta a localização das unidades de conservação em relação ao empreendimento CGH Arroio da Cotia.



Legenda:

- CGH Arroio da Cotia
- Área Urbana
- Hidrografia
- Rodovias
- Estradas Secundárias
- Linha de Transmissão
- Limite Municipal

Unidades de Conservação

- APA Estadual da Escarpa Devoniana
- Parque Nacional Dos Campos Gerais
- RPPN Chácara Ipe
- Corredor de Biodiversidade

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



6.2.3 Fauna

O Artigo 3º da Lei Federal nº 6.938 de 1981, conceitua a degradação da qualidade ambiental como uma alteração adversa às características do ambiente como forma de deterioração das condições resultantes de atividades que direta ou indiretamente: a. prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, b. criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, c. afetem desfavoravelmente a biota, d. afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981).

As exigências legais que enfocam a impactação ambiental requerem a realização de estudos pertinentes para que, no mínimo, se possa identificar agentes, seus efeitos e as possíveis medidas para redução e/ou eliminação dos danos. Sob esse ponto de vista, a condução de diagnósticos faunísticos necessários para entendimento entre a fauna autóctone e as atividades antrópicas desenvolvidas e/ou planejadas, deve prover incentivos para a conservação da biodiversidade, aplicados à condição local.

Em um conceito mais amplo, a fauna de vertebrados da região estudada é representada por espécies peculiares do bioma da Mata Atlântica, particularmente aquelas que compõem a margem oriental do Planalto Meridional e, ainda, representantes campestres ocorrentes nas formações estépicas nela inseridas. A área proposta para o empreendimento corresponde a uma fiel representação desse panorama, agregando desde elementos de amplo espectro ecológico até táxons residuais menos resilientes que, por motivos vários, resistiram ao processo de antropização.

Este estudo apresenta informações descritivas e analíticas sobre a fauna de vertebrados presente em um contexto geográfico e histórico mais amplo usado como referência e no sentido local e particular ao perímetro proposto para o empreendimento. Visa, dessa forma, oferecer uma noção diagnóstica desses grupos do ponto de vista regional e local como forma de prover subsídios para seu manejo, conservação e uso o menos impactante possível.

6.2.3.1 Área de estudo

A área de estudo localiza-se na região centro-leste paranaense, no trecho final (2,8 km) do Arroio da Cotia, afluente da margem direita do rio Tibagi a jusante a foz do rio Pitangui. O intervalo avaliado inicia-se a 900 metros de altitude, onde se prevê a instalação

da Captação (24°46'53"S e 50°16'42"W) e conclui-se aos 785 metros, no local destinado à Casa de Força (24°47'05"S e 50°18'01"W).

Localizada no Segundo Planalto Paranaense na vertente oeste da Escarpa Devoniana, portanto, fazendo parte da região conhecida como "Campos Gerais" nos setores do terço médio da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi tangenciando a Serra Geral e dessa forma o divisor de águas com a Bacia do Ribeira. Segundo IBGE (2006), insere-se na cobertura sedimentar fanerozóica do Rio Paraná, na unidade de relevo conhecida como Patamares da Borda Oriental da Bacia do Rio Paraná.

Climaticamente, observa-se o Clima Temperado Mesotérmico Brando e, pela classificação de Koeppen, identifica-se com a região climática do tipo Cfb: mesotérmico subtropical, úmido, sem estação seca, com verões frescos e invernos com geadas frequentes, com médias térmicas que variam de 13,2 °C (mês mais frio) a 21 °C (mês mais quente), com temperatura média de 17,1 °C (MAACK, 1981; IBGE, 2002).

De um ponto de vista mais abrangente, localiza-se no domínio morfoclimático da "Araucária" (AB'SABER, 1977) que inclui a região subtropical de altitudes médias (500 a 1300 m) do Planalto Meridional do Brasil onde estão as matas frias de pinheiros, sendo essa um dos componentes do bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004a). Sua pequena amplitude altitudinal aponta para o domínio transicional entre a Floresta Ombrófila Mista Montana (mata de araucária) e a Estepe Gramíneo-Lenhosa (campos planálticos), atualmente com predominância de vegetação secundária e atividades agrárias (IBGE, 1992, 2004b).

Sob o ponto de vista zoogeográfico, a área situa-se na Região Neotropical (MÜLLER, 1973), particularmente na Província Atlântica (concordante com o Domínio da Mata Atlântica) e na Sub-Província Guarani (MELLO-LEITÃO, 1946). Para CRACRAFT (1985), essa região compreende área de endemismos avifaunísticos, denominada "Paraná Center", que corresponde a todo o Planalto Meridional Brasileiro, limitando-se a norte pela região centro-sul de São Paulo, ao sul pelos planaltos da porção elevada do norte e nordeste do Rio Grande do Sul, a oeste pelo Paraguai e nordeste da Argentina e a leste pelos contrafortes da Serra do Mar.

Figura 28: Áreas de endemismo no Brasil extra-amazônico, com indicação da localização e abrangência do “Paraná Center” (25) e seus adjacentes.



Legenda: Serra do Mar (24), Caatinga (26), Cerrado (27) e Chaco (28) centers de CRACRAFT (1985).

Segundo STRAUBE & DI GIÁCOMO (2007), a área aqui estudada faz parte da “Província da Mata de Araucária” (originalmente Provincia del Bosque de Araucaria angustifolia) que, por sua vez, é um tipo diferenciado da Subregião Paranaense, subdivisão da Região Neotropical, no sentido definido por MORRONE (2001). Essa província coincide com o Planalto Meridional do Brasil, particularmente acima das altitudes classicamente definidas como de 500 m e que avança a sudoeste até atingir a Província de Misiones (Argentina). Trata-se de uma unidade geográfica muito bem caracterizada e perfeitamente distinguível, sob os pontos de vista fitogeográfico, climático, geomorfológico, geológico e faunístico e que, ao menos nas suas regiões periféricas, mostra-se influenciada pelas unidades biogeográficas adjacentes, em especial a chamada Mata Atlântica Brasileira que, com ela, faz fronteira a leste.

Toda essa caracterização, contudo, tem importância ecológica puramente descritiva, uma vez que baseia-se em paisagens originais; nas áreas de influências do empreendimento, em cenário de maior escala e contemporâneo, observa-se que maior parte da vegetação original foi exterminada, modificada ou ligeiramente alterada, restando apenas poucos e pequenos remanescentes com as características originais. Nesse sentido, a matriz predominante destaca ambientes agro-pastoris, representados pela grande diversificação agrícola e silvicultural, bem como relativamente extensas áreas utilizadas para a pecuária extensiva (essencialmente bovinos). Esse padrão de mosaico, amplamente verificado em toda a região e definido pela orografia ondulada, é interrompido por pequenos remanescentes florestais relictuais em vários estádios de alteração e de regeneração, com

a presença de capoeiras, capoeirões e mata secundária, onde se observa ainda intensa e, em geral ilegal, atividade de extrativismo madeireiro.

De uma forma geral, os remanescentes de vegetação encontram-se confinados às áreas de proteção permanente (APPs), incluindo as reservas legais das propriedades e as mata ciliares, cuja preservação nem sempre é guardada à risca. Eventualmente ocorrem áreas com vegetação menos alterada, quase sempre mantidas por interesse dos proprietários ou pelas limitações de acesso ou pela inviabilidade de estabelecimento de atividades rentáveis.

O Arroio da Cotia, embora tenha parte de suas margens salvaguardada da ocupação humana, encontra-se bastante modificado, à exceção talvez de suas nascente e de um ou outro ponto em que ele tangencia fragmentos florestais de maior porte. Os três últimos quilômetros de sua extensão, com efeito, mostram uma expressiva substituição da original floresta ombrófila mista aluvial por vegetação secundária, interrompida por inúmeras clareiras e trilhas de solo compactado pelo deslocamento do gado.

6.2.3.2 Métodos

Todo o processo diagnóstico e analítico aqui apresentado fundamenta-se em listas de espécies que, por sua vez, forneceram os respectivos subsídios para a preparação de planilhas padronizadas contendo os diversos itens de detalhamento. Essas listas instrumentais foram produzidas mediante consulta às mais variadas fontes, desde que fidedignas e que permitissem a inclusão: 1. confirmada, suportada por registros bibliográficos ou documentais, incluindo espécimes; 2. presumível, sugerida pela ocorrência de espécies com base em interpolações de distribuição geográfica.

O protocolo baseia-se em CARLOS et al. (2010), considerando-se como formatos admissíveis de inclusão os indicativos (de interpolação e de constatação), documentos de nível A e B e suas respectivas representações. Com base nesses mesmos autores são seguidos os “Procedimentos do compilador de listas” no que diz respeito ao escrutínio e juízo sobre a admissão de táxons e a acuidade geográfica. O ordenamento taxonômico e nomenclatura técnica e vernácula segue, respectivamente para aves, répteis, anfíbios e mamíferos, PIACENTINI et al. (2015), COSTA & BÉRNILS (2015), SEGALLA et al. (2016) e PAGLIA et al. (2012)

Para a preparação das listas de espécies, considerou-se a presença (confirmada ou interpolada), de acordo com as informações disponíveis, oriundas de fontes

primárias (literatura e coleções de museus) e de portais e sites disponíveis online, incluindo bancos de dados franqueados por museus e outras instituições de pesquisa. Essa compilação serviu-se como coletânea de referência e também como ponto de partida para estudos futuros que porventura possam ser realizados como desencadeamento dos processos de licenciamento. O procedimento baseou-se não somente em registros consignados para o ponto exato do empreendimento como também para o escopo geográfico onde ele se insere ou exerce influência, bem com em interpolações de ocorrência, fundamentadas pela continuidade de distribuição, sempre acompanhada de uma filtragem ecológica adaptada ao contexto fitofisionômico ali existente.

A lista instrumental das espécies faunísticas de ocorrência hipotética ou confirmada para a área de estudo obedeceu, como critério de limites geográficos, o perímetro compreendido pelos municípios de Carambeí, Tibagi e seus adjacentes, Ipiranga, Piraí do Sul, Ponta Grossa e Castro que, juntos, formam um polígono aproximadamente circular com cerca de 50 km de raio a partir da Área Diretamente Afetada (ADA).

As fontes literárias utilizadas incluem informações contidas em publicações específicas para cada grupo temático (SCHERER-NETO et al., 1987; BÉRNILS & MOURA-LEITE, 1990; MOURA-LEITE et al., 1996; SCHERER-NETO et al., 1994, 2011; BERNARDE & MACHADO, 2000; MEDRI et al., 2002; IAP, 2004a,b 2012; MACHADO & BERNARDE, 2002; RIBAS & MONTEIRO-FILHO, 2002; LINZMEYER, 2006; CRIVELLARI, 2007; UEJIMA & BORNSCHEIN, 2007; BRAGA, 2008; BÉRNILS & MOURA-LEITE, 2010; PASSOS et al., 2010; STRAUBE et al., 2013) e/ou documentos oficiais como os planos de manejo da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana (IAP, 2004a) e dos parques estaduais de Vila Velha (IAP, 2004b) e Guartelá (IAP, 2012), sendo que alguns táxons também foram considerados após interpolações com fundamentação corológica baseada na literatura geral.

Uma vez elencadas as espécies que compõem a fauna local e devidamente apontadas as respectivas fontes de registro, ocorreu uma filtragem de táxons passíveis de subsidiar o julgamento de relevâncias particulares e/ou especiais. Nesse sentido, enfatizou-se os seguintes critérios às espécies:

- Mencionadas e/ou favorecidas por legislação específica em instrumentos internacionais (IUCN, 2017; CITES, 2017), nacionais (MMA, 2014; SILVEIRA & STRAUBE, 2008) ou estaduais (PARANÁ, 2004, 2010) de proteção a espécies ameaçadas;

- Endêmicas do Brasil e do bioma Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2002; PIACENTINI et al., 2015; LIMA, 2014);
- Migratórias intercontinentais;
- Exóticas ou invasoras;
- De interesse cinegético.

6.2.4 Avifauna

As aves estão entre os organismos mais estudados dentre os vertebrados, tendo sido utilizados como organismos-modelo de pesquisas dos mais diversos ramos da ciência, entre ecologia, comportamento, evolução e conservação (KONISHI et al., 1989). São sabidamente elementos de enorme relevância no desempenho de várias funções ecológicas (SEKERCIOGLU, 2006) e a íntima associação que muitas espécies têm com diversas características de hábitat os consagrou como excelentes indicadores de qualidade ambiental (SEKERCIOGLU et al., 2004; GARCÍA-MORENO et al., 2007; PIRATELLI et al., 2008).

De uma forma geral, os padrões de riqueza e distribuição da avifauna são profundamente relacionados com aqueles observados em outros vertebrados terrestres (PADIAL et al., 2011), sendo perfeitamente viável o seu uso para fundamentar estudos dos mais variados tipos e finalidades. Além disso, os métodos de estudo de aves são os mais eficazes quanto à relação custo-benefício para colher dados ecológicos (GARDNER et al., 2008), consagrando-as – dentre os demais vertebrados – como o grupo mais adequado para investigações ligadas a análises ambientais.

6.2.4.1 Riqueza e composição

A região divisória entre os municípios de Tibagi e Carambeí é ainda pouco conhecida no sentido de documentação de avifauna ou abordagens de composição e ecológica. Os pontos mais próximos em que foram realizadas pesquisas sistemáticas estão entre 40-50 km de distância, nos parques estaduais de Caxambu (SCHERER-NETO et al., 1987), Vila Velha (SCHERER-NETO et al., 1994, 2011) e Tibagi (IAP, 2002; SCHERER-NETO et al., 2011), na Floresta Nacional de Piraí do Sul (CARVALHO et al., 2016) e alguns outros pontos isolados e com menções esparsas a espécies (UEJIMA & BORNSCHEIN, 2007; SCHERER-NETO et al., 2011; STRAUBE et al., 2013). Mesmo assim, e com base nesses estudos, é possível a formação de uma coletânea robusta e fiel dessa região retratando, para os propósitos da presente análise, uma composição diagnóstica satisfatória.

Outrossim ressalta-se que, embora em estágio avançado, o inventário ornitológico regional deve considerar a dinâmica natural existente na sua composição, tanto no que diz respeito às colonizações mais recentes por espécies que estão ampliando suas distribuições, quanto na extinção local de certos elementos sensíveis. Esse aspecto é parcialmente contornado pelo monitoramento avifaunístico informal levado a efeito nessa e mesmo em todas as regiões paranaenses, especialmente incentivado por acervos digitais como o site WikiAves (www.wikiaves.com.br) e por atividades de ciência cidadã, como o Inventário Participativo das Aves do Paraná (STRAUBE et al. orgs., 2013b).

De acordo com os dados levantados, a área de estudo conta com um total de 404 espécies de aves, o que representa 53,5 e 21,0%, respectivamente da avifauna do Paraná e do Brasil (SCHERER-NETO et al., 2009; PIACENTINI et al., 2015) (Tabela 1). Considerado o seu perímetro, a representatividade avifaunística pode ser considerada elevada a julgar por estudos realizados no mesmo contexto geográfico e que se explica pela diversificação de habitats disponíveis no entorno, sejam áreas florestais, algumas em bom estado de conservação, sejam áreas antropizadas (ambientes abertos e aquáticos), as quais paradoxalmente são atraentes a grande número de espécies.

Quadro 15: Espécies da avifauna comprovada e potencialmente ocorrentes nas áreas de influências da CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
TINAMIFORMES	
TINAMIDAE	
<i>Tinamus solitarius</i>	macuco
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela
ANSERIFORMES	
ANATIDAE	
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí
<i>Anas georgica</i>	marreca-parda
<i>Anas bahamensis</i>	marreca-toicinho
<i>Anas versicolor</i>	marreca-cricri
<i>Nomonyx dominicus</i>	marreca-caucau
GALLIFORMES	
CRACIDAE	
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu
ODONTOPHORIDAE	
<i>Odontophorus capueira</i>	uru

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
PODICIPEDIFORMES	
PODICIPEDIDAE	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno
<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador
CICONIIFORMES	
CICONIIDAE	
<i>Jabiru mycteria</i>	tuiuiú
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca
SULIFORMES	
PHALACROCORACIDAE	
<i>Nannopterum brasilianus</i>	biguá
ANHINGIDAE	
<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga
PELECANIFORMES	
ARDEIDAE	
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco
<i>Butorides striata</i>	socozinho
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura
<i>Ardea alba</i>	garça-branca
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena
THRESKIORNITHIDAE	
<i>Plegadis chihi</i>	caráuna
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca
<i>Platalea ajaja</i>	colhereiro
CATHARTIFORMES	
CATHARTIDAE	
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Coragyps atratus</i>	urubu
<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei
ACCIPITRIFORMES	
ACCIPITRIDAE	
<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado
<i>Accipiter superciliosus</i>	tauató-passarinho
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro
<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto
<i>Urubitinga coronata</i>	águia-cinzenta
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Parabuteo leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	águia-serrana
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-asa-curta
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco
GRUIFORMES	
ARAMIDAE	
<i>Aramus guarauna</i>	carão
RALLIDAE	
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	sanã-vermelha
<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	saracura-do-banhado
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água
<i>Porphyrio martinicus</i>	frango-d'água-azul
CHARADRIIFORMES	
CHARADRIIDAE	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
<i>Pluvialis dominica</i>	batuiruçu
RECURVIROSTRIDAE	
<i>Himantopus melanurus</i>	pernilongo-de-costas-brancas
SCOLOPACIDAE	
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	narceja
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-perna-amarela
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco
JACANIDAE	
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã
COLUMBIFORMES	
COLUMBIDAE	
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou
<i>Columbina picui</i>	rolinha-pucuí
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega
<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca
<i>Geotrygon montana</i>	pariri
CUCULIFORMES	

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
CUCULIDAE	
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta
<i>Crotophaga major</i>	anu-coroça
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
<i>Guira guira</i>	anu-branco
<i>Tapera naevia</i>	saci
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	peixe-frito-pavonino
STRIGIFORMES	
TYTONIDAE	
<i>Tyto furcata</i>	suindara
STRIGIDAE	
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato
<i>Megascops sanctaecatharinae</i>	corujinha-do-sul
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela
<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada
<i>Strix virgata</i>	coruja-do-mato
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira
<i>Aegolius harrisii</i>	caburé-acanelado
<i>Asio clamator</i>	coruja-orelhuda
<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo
<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados
NYCTIBIIFORMES	
NYCTIBIIDAE	
<i>Nyctibius griseus</i>	urutau
CAPRIMULGIFORMES	
CAPRIMULGIDAE	
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	tuju
<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã
<i>Hydropsalis anomala</i>	curiango-do-banhado
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesourão
<i>Podager nacunda</i>	corucão
APODIFORMES	
APODIDAE	
<i>Cypseloides fumigatus</i>	taperuçu-preto
<i>Cypseloides senex</i>	taperuçu-velho
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca
<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha
<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal
TROCHILIDAE	
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado
<i>Phaethornis eurynome</i>	rab-branco-de-garganta-rajada
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta
<i>Stephanoxis loddigesii</i>	beija-flor-de-topete-azul
<i>Lophornis magnificus</i>	topetinho-vermelho
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho
<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco
<i>Polytmus guainumbi</i>	beija-flor-de-bico-curvo
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca
<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista
TROGONIFORMES	
TROGONIDAE	
<i>Trogon surrucura</i>	sucuruá-variado
<i>Trogon rufus</i>	surucuá-dourado
CORACIIFORMES	
ALCEDINIDAE	
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno
MOMOTIDAE	
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva
GALBULIFORMES	
BUCCONIDAE	
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo
<i>Nonnula rubecula</i>	macuru
PICIFORMES	
RAMPHASTIDAE	
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde
<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana
PICIDAE	
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira
<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo
<i>Celeus galeatus</i>	pica-pau-de-cara-canela
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei
CARIAMIFORMES	
CARIAMIDAE	
<i>Cariama cristata</i>	seriema
FALCONIFORMES	
FALCONIDAE	

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Caracara plancus</i>	carcará
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro
<i>Milvago chimango</i>	chimango
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã
<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé
<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino
PSITTACIFORMES	
PSITTACIDAE	
<i>Primolius maracana</i>	maracanã
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-louro
PASSERIFORMES	
THAMNOPHILIDAE	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata
<i>Batara cinerea</i>	matracão
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó
CONOPOPHAGIDAE	
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente-do-nordeste
GRALLARIIDAE	
<i>Grallaria varia</i>	tovacuçu
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato
RHINOCRYPTIDAE	
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea
FORMICARIIDAE	
<i>Chamaeza campanisona</i>	tovaca-campainha
SCLERURIDAE	
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha
DENDROCOLAPTIDAE	
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca
XENOPIIDAE	
<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó
FURNARIIDAE	
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroadado
<i>Philydor rufum</i>	limpa-folha-de-testa-baixa
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	tio-tio
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo
<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pipuí
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim
<i>Synallaxis albescens</i>	uipí
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido
PIPRIDAE	
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará
TITYRIDAE	
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim
<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda
<i>Tityra cayana</i>	anambé-branco-de-rabo-preto
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde
<i>Pachyramphus castaneus</i>	caneleiro
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto
COTINGIDAE	
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata
<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga
PIPRITIDAE	
<i>Piprites pileata</i>	caneleirinho-de-chapéu-preto
PLATYRINCHIDAE	
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho-escuro
RHYNCHOCYCLIDAE	

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador-do-norte
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso
TYRANNIDAE	
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca
<i>Elaenia parvirostris</i>	tuque-pium
<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque
<i>Elaenia chiriquensis</i>	chibum
<i>Elaenia obscura</i>	tucão
<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento
<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta
<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada
<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-mosca-do-campo
<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre
<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho
<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho
<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	maria-cabeçuda
<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré
<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Sirystes sibilator</i>	gritador
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Machetornis rixosus</i>	suiriri-cavaleiro
<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado
<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha
<i>Empidonomus varius</i>	peitica-de-chapéu-preto
<i>Colonia colonus</i>	viuvinha
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha
<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo
<i>Alectrurus tricolor</i>	galito
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado
<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	maria-preta-de-bico-azulado
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha
<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno
<i>Xolmis cinereus</i>	primavera
<i>Xolmis velatus</i>	novinha-branca
<i>Xolmis irupero</i>	noivinha
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta
VIREONIDAE	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado
<i>Vireo chivi</i>	juruviara
CORVIDAE	
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça
HIRUNDINIDAE	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco
<i>Tachycineta leucopyga</i>	andorinha-chilena
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	andorinha-de-dorso-acanelado
TROGLODYTIDAE	
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
<i>Cistothorus platensis</i>	corruíra-do-campo
POLIOPTILIDAE	
<i>Polioptila lactea</i>	balança-rabo-leitoso
TURDIDAE	
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira
MIMIDAE	
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
<i>Mimus triurus</i>	calhandra-de-três-rabos
MOTACILLIDAE	

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande
<i>Anthus hellmayri</i>	caminheiro-de-barriga-acanelada
PASSERELLIDAE	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-ticodo-campo
PARULIDAE	
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador
ICTERIDAE	
<i>Cacicus chrysopterus</i>	japuira
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo
<i>Agelaioides badius</i>	asa-de-telha
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche
<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim
<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul
THRAUPIDAE	
<i>Orchesticus abeillei</i>	sanhaço-pardo
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva
<i>Rauenia bonariensis</i>	sanhaço-papa-laranja
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaço-frade
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaço-cinzento
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho
<i>Sicalis citrina</i>	canário-rasteiro
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra
<i>Sicalis luteola</i>	tipio
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho
<i>Sporophila plumbea</i>	patativa
<i>Sporophila beltoni</i>	patativa-tropeira

TÁXONS	NOMES VERNÁCULOS
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão
<i>Sporophila pileata</i>	caboclinho-branco
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta
<i>Sporophila angolensis</i>	curió
<i>Embernagra platensis</i>	sabiá-do-banhado
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo
<i>Emberizoides ypiranganus</i>	canário-do-brejo
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso
<i>Poospiza nigrorufa</i>	quem-te-vestiu
<i>Microspingus cabanisi</i>	quiete-do-sul
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha
<i>Donacospiza albifrons</i>	tico-tico-do-banhado
CARDINALIDAE	
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando
<i>Amaurospiza moesta</i>	negrinho-do-mato
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	azulão
FRINGILLIDAE	
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei
<i>Chlorophonia cyanea</i>	gaturamo-bandeira
ESTRILDIDAE	
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre
PASSERIDAE	
<i>Passer domesticus</i>	pardal

Originalmente a avifauna da área de estudo era representada por grande parte da riqueza da Mata Atlântica, tida como uma das maiores do mundo, sendo que pelo menos 74 espécies são endêmicas ou quase-endêmicas desse bioma (Tabela 2). Dentre essas, ressalta-se um endemismo das matas frias de pinheiros do Sul do Brasil, ou Província da Mata de Araucária (sensu MORRONE, 2001), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*).

Quadro 16: Espécie endêmicas ou quase-endêmicas (*) do bioma da Mata Atlântica nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

ESPÉCIES	
Tinamus solitarius	Campylorhamphus falcularius
Odontophorus capueira	Lepidocolaptes falcinellus
Pseudastur polionotus	Xiphocolaptes albicollis
Aramides saracura	Clibanornis dendrocolaptoides
Megascops sanctaecatharinae*	Automolus leucophthalmus
Pulsatrix koenigswaldiana	Philydor atricapillus
Strix hylophila	Heliobletus contaminatus
Hydropsalis forcipata	Leptasthenura setaria
Phaethornis eurynome	Phacellodomus ferrugineigula
Stephanoxis loddigesii	Synallaxis ruficapilla
Thalurania glaucopsis	Synallaxis cinerascens*
Leucochloris albicollis	Cranioleuca obsoleta
Baryphthengus ruficapillus*	Cranioleuca pallida
Ramphastos dicolorus	Chiroxiphia caudata
Pteroglossus bailloni	Schiffornis virescens
Picumnus temminckii	Phibalura flavirostris
Picumnus nebulosus*	Procnias nudicollis
Melanerpes flavifrons*	Piprites pileata
Piculus aurulentus	Mionectes rufiventris*
Celeus galeatus	Phylloscartes eximius
Campephilus robustus	Todirostrum poliocephalum
Pyrrhura frontalis	Hemitriccus diops
Brotogeris tirica	Elaenia mesoleuca*
Pionopsitta pileata	Phyllomyias virescens
Amazona vinacea	Muscipira vetula
Mackenziaena leachii	Hylophilus poicilotis
Biatas nigropectus	Cyanocorax caeruleus
Pyriglena leucoptera	Polioptila lactea
Drymophila rubricollis	Orchesticus abeillei
Drymophila malura	Tangara desmaresti
Conopophaga lineata*	Haplospiza unicolor
Hylopezus nattereri	Tachyphonus coronatus
Eleoscytalopus indigoticus	Saltator maxillosus
Scytalopus speluncae	Microspingus cabanisi*
Scytalopus iraiensis	Pyrrhocoma ruficeps*
Sclerurus scansor	Euphonia chalybea
Dendrocincla turdina	Chlorophonia cyanea

Em sua composição, constam também outros táxons florestais característicos, circunscritos ao perímetro da Mata da Araucária além dos setores montanhosos de maiores altitudes do Sudeste do Brasil (p.ex. *Leptasthenura setaria*, *Piprites pileata*), assim como elementos endêmicos dessa região cujas espécies-irmãs ocorrem nas porções serranas de menores latitudes, tais como os pares *Stephanoxis lalandi/loddigesii*, *Lepidocolaptes falcinellus/squamatus*, *Cranioleuca obsoleta/pallida*, *Microspingus lateralis/cabanisi*, dentre outros.

Formas tipicamente campestres também estão presentes, como resultado do isolamento das formações estépicas na matriz florestal ao longo do tempo e que definiu um

contexto particular de composição. Esses campos são indicativos de um clima pretérito mais seco e frio que se retraiu frente o avanço gradativo das matas de araucária nas encostas e matas pluviais pelos vales de rios (MAACK, 1981). Sob esse contexto é que estão presentes aves campícolas, ora mais aparentadas com a fauna do Brasil Central, ora sob forte influência dos genuínos campos sulinos.

Esses fragmentos campestres disjuntos correspondem aos chamados “Campos Gerais” e apresentam afinidades históricas envolvidas com as províncias do Cerrado e/ou dos Pampas. Tratam-se provavelmente de satélites de formações abertas isolados sob a forma de relictos de extensas áreas outrora contínuas, conectadas a norte com o Cerrado e, a sul, com os Pampas. Com a progressão das florestas pluviais, ter-se-ia iniciado o isolamento de tais áreas, as quais preservam, tanto mais a norte as afinidades com o Cerrado (com o qual mantêm, atualmente, apenas uma pequena área de contato) e tanto mais a sul com o Pampa. Essa proposta coincide, inclusive com os campos de altitude do sudeste e sul e, de alguma forma, também com o avanço das matas de araucária em muitas zonas atlânticas de encostas do Brasil meridional (STRAUBE & DI GIÁCOMO, 2007).

Tal condição, notável não por toda a extensão dos chamados Campos Gerais, favorece modernamente a convivência de espécies faunísticas típicas de ambientes abertos intercaladas com representantes florestais, cujas populações em parte se apresentavam sedentárias nos fragmentos de maior porte ou realizavam deslocamentos favorecidos por linhas florestadas ripárias. Essa situação, deve-se salientar, não se refere apenas às espécies florestais mas também às campestres, cujas populações sofreram declínios dos mais acentuados em todo o perímetro de suas distribuições, no contexto estadual.

Grande maioria da avifauna local é composta por espécies terrestres, cabendo uma pequena parcela às formas aquáticas. Essas compreendem apenas 11,1% do total, sendo em sua maioria limícolas e uma pequena fração de aquiflorestais (12 espécies), as quais são dependentes não somente dos ambientes aquáticos como também de florestas com eles consorciadas.

O caráter silvícola da avifauna é evidente, tal como amplamente conhecido na literatura técnica, sendo peculiar do bioma da Mata Atlântica e determinado pelo predomínio de paisagens florestais; estima-se que nas áreas de influências do empreendimento estejam presentes 242 formas florestais, ou seja, quase 60% da composição total. Com relação a esse grupo, deve-se destacar as formas altamente sensíveis, pela grande

dependência de condições ambientes com sub-bosque melhor preservado e usualmente ausentes em ambiente de floresta modificado (Tabela 3). Nesse grupo incluem-se elementos dependentes de hábitat particular: os taquarais (*Biatas nigropectus* e *Campylorhamphus falcularius*).

Quadro 17: Espécies da avifauna com alto grau de sensibilidade ao ambiente florestal nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

ESPÉCIES	
<i>Odontophorus capueira</i>	<i>Grallaria varia</i>
<i>Accipiter poliogaster</i>	<i>Hylopezus nattereri</i>
<i>Accipiter superciliosus</i>	<i>Chamaeza campanisona</i>
<i>Pseudastur polionotus</i>	<i>Sclerurus scansor</i>
<i>Patagioenas plumbea</i>	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	<i>Campylorhamphus falcularius</i>
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>
<i>Strix hylophila</i>	<i>Philydor atricapillus</i>
<i>Aegolius harrisii</i>	<i>Heliobletus contaminatus</i>
<i>Nonnula rubecula</i>	<i>Procnias nudicollis</i>
<i>Pteroglossus bailloni</i>	<i>Piprites pileata</i>
<i>Celeus galeatus</i>	<i>Attila phoenicurus</i>
<i>Amazona vinacea</i>	<i>Habia rubica</i>
<i>Biatas nigropectus</i>	

A representatividade de espécies de áreas abertas intercala-se ao conceito de composição local, uma vez que estão presentes pelo menos 118 táxons dependentes de paisagens campestres, dentre os quais 14 formas próprias de ambientes estépico-savânicos e 71 eucampícolas, ou seja, profundamente associadas a hábitats campestres propriamente ditos.

Do universo de formas campestres, salientam-se aquelas que detêm sensibilidade alta e, portanto, forte ligação com esses tipos de hábitats. A maior parte delas é formada por elementos com grande especificidade por hábitats particulares, como campos úmidos (*Circus buffoni*, *Gallinago paraguayae*, *G. undulata*, *Scytlopus iraiensis*, *Sporophila hypoxantha* e *S. melanogaster*), campos arbustivos (*Culicivora caudacuta*, *Alectrurus tricolor*, *Xolmis dominicanus* e *Sporophila beltoni*), campos rupícolas (*Urubitinga coronata* e *Anthus nattereri*) e campos limpos (*Bartramia longicauda*).

Por fim, há um parcela também significativa de 33 espécies que inclui formas próprias de paisagens mistas, de uma forma geral resilientes e mesmo sinantrópicas. Essas aves são consideradas plásticas quanto ao uso de novos ambientes criados pela ocupação humana, sendo exemplificadas por espécies populares como o joão-de-barro (*Furnarius*

rufus), a corruíra (*Troglodytes musculus*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), a avoante (*Zenaida auriculata*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), e várias outras. A considerável riqueza de espécies resilientes sugere sua subsistência no entorno da área do empreendimento, uma vez já terem sido afetadas por diversas fontes impactantes, promovendo seleção de formas mais tolerantes e, assim, cabendo aos remanescentes contíguos o abrigo de uma parte representativa da condição original da região.

6.2.4.2 Espécies migratórias

A área de estudo é pouco representada por espécies de aves migratórias de larga escala, conjunto que totaliza doze espécies. É importante ressaltar que grande parte das aves brasileiras que realizam deslocamentos desse tipo concentram-se ao longo do litoral e, além disso, dependem de características ambientais bastante particulares durante esse momento. No entanto, cabe lembrar que a região estudada poder-se-ia enquadrar em outras rotas de migração interioranas, as quais ainda são pouco conhecidas.

São reconhecidas nove espécies de visitantes setentrionais, ou seja, que oriundos do Hemisfério Norte despendem parte do período invernal neártico na região Neotropical (SICK, 1997; ALVES, 2007). Nesse sentido, são enumerados elementos limícolas (*Pluvialis dominica*, *Tringa solitaria*, *T. melanoleuca*, *T. flavipes* e *Calidris fuscicollis*), campícolas (Bartramia longicauda), ou amplamente ocorrentes em outros tipos de habitats (*Falco peregrinus*, *Hirundo rustica* e *Petrochelidon pyrrhonota*). No cômputo final, apenas três espécies são consideradas visitates meridionais de grande escala (*Elaenia chilensis*, *Mimus triurus* e *Tachycineta leucopyga*).

É, porém, importante frisar que o termo migração é mais frequentemente utilizado em seu sentido geral para determinação de movimentos direcionais em massa de um grande número de indivíduos de uma determinada espécie de uma localidade para a outra (BEGON *et al.*, 1990 citado por ALVES, 2007). De uma forma geral, ela também se manifesta estacionalmente por populações que abandonam provisoriamente as suas áreas reprodutivas para áreas de alimentação e descanso, retornando à origem (ALERSTAM & HEDENSTRÖM, 1998 citado por ALVES, 1997) sendo consideradas migrantes de média escala.

Sob esse ponto de vista, a área de estudo abriga, além das citadas, uma riqueza muito maior de espécies (n=42; Tabela 4) que em algum momento de seu ciclo, realizam deslocamentos em maior ou menor escala. Alguns exemplos são o papa-moscas-canela

(*Culicivora caudacuta*), o galito (*Alectrurus tricolor*) e diversas espécies do gênero *Sporophila*. Essas aves, tipicamente campícolas realizam deslocamentos sazonais de média escala através do centro, Sudeste e Sul do Brasil, contemplando fragmentos de campos e cerrados. Há também uma grande variedade de espécies que alternam suas áreas de vida utilizando-se das matas ciliares como rota de deslocamento. Provavelmente a representatividade numérica de espécies migratórias mereça revisões e buscas em campo, em razão de que sua presença é determinada pela existência de ambientes (geralmente aquáticos).

Quadro 18: Espécies da avifauna que realizam migrações de média escala nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

ESPÉCIES	
<i>Anas georgica</i>	<i>Legatus leucophaeus</i>
<i>Anas versicolor</i>	<i>Myiarchus swainsoni</i>
<i>Jabiru mycteria</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
<i>Plegadis chihi</i>	<i>Myiodynastes maculatus</i>
<i>Platalea ajaja</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
<i>Elanoides forficatus</i>	<i>Tyrannus savana</i>
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	<i>Empidonomus varius</i>
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	<i>Myiophobus fasciatus</i>
<i>Porphyrio martinicus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	<i>Lathrotriccus euleri</i>
<i>Hydropsalis parvula</i>	<i>Vireo chivi</i>
<i>Podager nacunda</i>	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
<i>Florisuga fusca</i>	<i>Progne tapera</i>
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	<i>Progne chalybea</i>
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	<i>Turdus amaurochalinus</i>
<i>Pachyramphus validus</i>	<i>Turdus subalaris</i>
<i>Elaenia spectabilis</i>	<i>Tersina viridis</i>
<i>Elaenia parvirostris</i>	<i>Sporophila lineola</i>
<i>Elaenia mesoleuca</i>	<i>Sporophila caerulea</i>
<i>Elaenia chiriquensis</i>	<i>Sporophila hypoxantha</i>
<i>Myiopagis viridicata</i>	<i>Cyanoloxia glaucoerulea</i>

6.2.4.3 Espécies ameaçadas

Apesar da profunda adulteração dos ambientes originais da região, em virtude da colonização humana e expansão das áreas urbanizadas do entorno, a composição da avifauna local indica a ocorrência de vários declínios populacionais e mesmo alguns casos isolados de extinções locais. Não obstante, a macrorregião detém parcela importante da riqueza avifaunística do município, resguardando relevantes porções da biodiversidade local nos remanescentes florestais. De fato, diversos registros, vários deles recentes, de espécies de interesse conservacionista aludem à sua ocorrência na área de estudo. A razão

para tanto está na disponibilidade de ambientes naturais em melhor estado de conservação, assim como sua conectividade por meio de corredores de vegetação nativa. Essa configuração permite que mesmo em pontos mais alterados, em fragmentos isolados meio à matriz alterada, alguns táxons ameaçados possam ser encontrados, nítidos exemplos de incrementos a partir de populações-fonte adjacentes ou mesmo de populações relictuais que se mantiveram por determinadas características ambientais.

Cabe ressaltar que mesmo remanescentes de menor extensão podem servir como corredores de dispersão, contribuindo à conectividade de fragmentos de mata, ainda que meio a uma matriz inadequada à manutenção da avifauna florestal nativa. Destacam-se aí os ambientes densos de sub-bosque, responsáveis pela manutenção de microclimas adequados à ocupação de muitas aves mais sensíveis. Da mesma forma, subsistem algumas manchas de mata justafluvial que resistiram ao processo de desmate, abrigando aves típicas dos ambientes outrora representados. Vale aqui reforçar a importância da manutenção de Áreas de Proteção Permanente (APPs) e, no contexto local, áreas de Reserva Legal de muitas propriedades, as quais se prestam para manter maior variedade e extensão de ambientes florestados, conseqüentemente mantendo a heterogeneidade ambiental da região como um todo.

A região abriga 90 espécies de interesse conservacionista, dentre as quais, 21 consideradas ameaçadas nos âmbitos da distribuição global (IUCN, 2017), nacional (MMA 2014) ou estadual (IAP, 2004).

Quadro 19: Espécies de interesse conservacionista de ocorrência comprovada ou potencial nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

Táxon	INT		NAC	EST
	IUCN	Cites		
<i>Tinamus solitarius</i>				VU
<i>Cathartes aura</i>		2		
<i>Coragyps atratus</i>		2		
<i>Sarcoramphus papa</i>		2		
<i>Leptodon cayanensis</i>		2		
<i>Elanoides forficatus</i>		2		
<i>Elanus leucurus</i>		2		
<i>Harpagus diodon</i>		2		
<i>Circus buffoni</i>		2		
<i>Accipiter poliogaster</i>		2		
<i>Accipiter superciliosus</i>		2		
<i>Accipiter striatus</i>		2		
<i>Rostrhamus sociabilis</i>		2		
<i>Geranospiza caerulescens</i>		2		
<i>Heterospizias meridionalis</i>		2		

Táxon	INT		NAC	EST
	IUCN	Cites		
<i>Urubitinga urubitinga</i>		2		
<i>Urubitinga coronata</i>	EN	2	EN	VU
<i>Rupornis magnirostris</i>		2		
<i>Parabuteo leucorrhous</i>		2		
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>		2		
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		2		
<i>Pseudastur polionotus</i>		2		
<i>Buteo brachyurus</i>		2		
<i>Spizaetus tyrannus</i>		2		
<i>Tyto furcata</i>		2		
<i>Megascops choliba</i>		2		
<i>Megascops sanctaecatharinae</i>		2		
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>		2		
<i>Bubo virginianus</i>		2		
<i>Strix hylophila</i>		2		
<i>Strix virgata</i>		2		
<i>Athene cunicularia</i>		2		
<i>Aegolius harrisi</i>		2		
<i>Asio clamator</i>		2		
<i>Asio stygius</i>		2		
<i>Asio flammeus</i>		2		
<i>Hydropsalis anomala</i>				VU
<i>Phaethornis pretrei</i>		2		
<i>Phaethornis eurynome</i>		2		
<i>Eupetomena macroura</i>		2		
<i>Florisuga fusca</i>		2		
<i>Colibri serrirostris</i>		2		
<i>Anthracothorax nigricollis</i>		2		
<i>Stephanoxis loddigesii</i>		2		
<i>Lophornis magnificus</i>		2		
<i>Chlorostilbon lucidus</i>		2		
<i>Thalurania furcata</i>		2		
<i>Thalurania glaucopis</i>		2		
<i>Leucochloris albicollis</i>		2		
<i>Polytmus guainumbi</i>		2		
<i>Amazilia versicolor</i>		2		
<i>Amazilia lactea</i>		2		
<i>Calliphlox amethystina</i>		2		
<i>Celeus galeatus</i>	VU		EN	CR
<i>Caracara plancus</i>		2		
<i>Milvago chimachima</i>		2		
<i>Milvago chimango</i>		2		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>		2		
<i>Micrastur ruficollis</i>		2		
<i>Micrastur semitorquatus</i>		2		
<i>Falco sparverius</i>		2		
<i>Falco femoralis</i>		2		
<i>Falco peregrinus</i>		1		

Táxon	INT		NAC	EST
	IUCN	Cites		
<i>Primolius maracana</i>		1		EN
<i>Psittacara leucophthalmus</i>		2		
<i>Aratinga auricapillus</i>		2		
<i>Pyrrhura frontalis</i>		2		
<i>Forpus xanthopterygius</i>		2		
<i>Brotogeris tirica</i>		2		
<i>Pionopsitta pileata</i>		1		
<i>Pionus maximiliani</i>		2		
<i>Amazona vinacea</i>	EN	1	VU	
<i>Amazona aestiva</i>		2		
<i>Biatas nigropectus</i>	VU			VU
<i>Scytalopus iraiensis</i>	EN		EN	EN
<i>Phacellodomus striaticollis</i>				VU
<i>Procnias nudicollis</i>	VU			
<i>Piprites pileata</i>	VU			EN
<i>Culicivora caudacuta</i>	VU			VU
<i>Alectrurus tricolor</i>	VU		VU	EN
<i>Xolmis irupero</i>				EN
<i>Xolmis dominicanus</i>	VU		VU	
<i>Polioptila lactea</i>				EN
<i>Anthus nattereri</i>	VU		VU	
<i>Sporophila plumbea</i>				VU
<i>Sporophila beltoni</i>	VU		VU	[VU]
<i>Sporophila hypoxantha</i>			VU	
<i>Sporophila melanogaster</i>			VU	VU
<i>Sporophila angolensis</i>				VU
<i>Spinus magellanicus</i>		2	VU	

Fontes: INT (âmbito internacional: IUCN, 2017; CITES, 2017; NAC (âmbito nacional: MMA, 2014); EST (âmbito estadual: IAP, 2004). Legenda: CR, criticamente ameaçada; EN, em risco; VU, vulnerável; 1, 2: citada nos respectivos apêndices do CITES.

Note-se que grande parte das formas julgadas como de interesse conservacionista, baseia-se nas inclusões no Apêndice 2 da CITES (2016), portanto, com função basicamente precautiva, oferecendo uma moção de alerta a algumas espécies que se enquadram no comércio e tráfico internacional, de forma que sua indicação – em particular no caso de grandes grupos indicados em blocos – não é necessariamente um prenúncio de raridade, o que deve ser fundamentado pelas avaliações criteriosas de status das espécies como nas listas da IUCN (2017), MMA (2014) e IAP (2004).

6.2.4.4 Espécies exóticas

Na área de estudo somente três espécies podem ser consideradas exóticas: o pombo-doméstico (*Columba livia*), o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), sendo a última um elemento campestre frequente na zona rural e periantrópica,

evitando os núcleos urbanos. Por outro lado *Columba livia* e *Passer domesticus* são aves sinantrópicas obrigatórias confinadas aos ambientes urbanos, inexistindo populações na natureza e também sendo desconhecidas expansões em ambientes menos impactados por atividades humanas (SICK, 1997). Dessa forma nenhuma dessas espécies pode ser considerada potencialmente invasora, especialmente na dominante paisagem urbanizada observada.

6.2.4.5 Espécies de interesse sócio-cultural e econômico

Além da alteração de habitats e dos efeitos da fragmentação, uma proporção significativa da avifauna também sofre pressões intensas por parte das populações humanas, seja como fonte alimentar, seja para a criação em cativeiro, além de um grande número de usos mágico-medicinais. Esse detalhe é importante quando as espécies-alvo são consideradas, pelo senso comum, com portadoras de populações inesgotáveis ou espontaneamente renováveis.

No entanto, muitas aves podem reduzir consideravelmente seus estoques em razão de ações intensivas de captura ou abate, os quais são realizados, via de regra, em pontos onde essas aves são mais abundantes e que, dessa forma, coincidem com os ambientes preferenciais para forrageamento ou reprodução. Diversas espécies ocorrentes na área de estudo são raras naturalmente, seja por questões de limites de distribuição, seja pelo pequeno efetivo natural, além dos inúmeros processos que colaboram para o declínio. Ao tempo em que a própria raridade é um elemento que reduz as chances dessas aves serem consideradas como alvos tradicionais, o simples abate de poucos indivíduos pode representar em baixas proporcionalmente importantes; nessa situação enquadram-se, por exemplo, elementos de baixa densidade demográfica na região ou submetidos a intensa pressão de seus habitats.

Por outro lado, formas tipicamente consideradas como cinegéticas e tradicionalmente perseguidas, como os tinamídeos e cracídeos, têm seus efetivos consideravelmente reduzidos em alguns pontos onde a prática de caça é intensa. Em menor escala sofrem também certos integrantes das famílias Rallidae, Columbidae, Ramphastidae, Psittacidae e até mesmo certos passeriformes, os quais, se não sofrem propriamente com a caça direcionada, acabam sendo abatidos frente a eventualidades, sob alegação de caça de subsistência.

Tais baixas são extensivas também a aves apreciadas para o cativeiro a que, em muitos casos, são totalmente extintas de algumas regiões em virtude da pressão excessiva de captura (SICK, 1997). Exemplos tradicionais no Brasil incluem indiscutivelmente todos os Psittacidae, incluindo espécies ameaçadas, mas também Turdidae, Icteridae, Cardinalidae e Fringillidae. Um dos casos mais conhecidos é o do curió (*Sporophila angolensis*), pássaro de ampla distribuição, mas que foi virtualmente erradicado de muitas áreas brasileiras.

Na área de estudo foram identificadas 160 espécies de aves de interesse sócio-cultural, sendo 40 cinegéticas, 144 visadas para o cativeiro e, ainda, quatro que são usadas cotidianamente ou esporadicamente na medicina tradicional (ALVES *et al.*, 2013a, 2013b, FERREIRA *et al.*, 2013).

A captura e comércio ilegal é mais incidente em espécies de psitacídeos (periquitos, papagaios e afins) e aves canoras (especialmente traupídeos, cardinalídeos e emberizídeos), grupos de pássaros com boa representatividade na região. Dentre as espécies cuja captura poderia causar maiores impactos sobre as populações locais, estão o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) assim como adicionalmente, a araponga (*Procnias nudicollis*), as várias espécies de sabiás (gênero *Turdus*), o trinca-ferro (*Saltator similis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e o pintassilgo (*Spinus magellanicus*). Sobre aves cinegéticas, a área de estudo inclui a codorna (*Nothura maculosa*), o jacu (*Penelope obscura*), bem como várias espécies de pombas (família Columbidae) e alguns sabiás (gênero *Turdus*) que podem ser elencadas como vítimas de atividade cinegética.

Observa-se aqui uma correlação inevitável entre espécies de interesse no cativeiro e ameaçadas de extinção, detalhe que potencializa a problemática vigente. A essa qualificação cabe um filtro associado à condição das mesmas do ponto de vista de conservação, o que torna a sua apreciação especialmente importante.

Quadro 20: Espécies ameaçadas dos pontos de vista global (IUCN, 2017), nacional (MMA, 2014) e estadual (SEMA, 2017) nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná) e que agregam interesse sócio-cultural do tipo: CN, cinegético; CT, cativeiro

Tinamus solitarius	CN/CT
Primolius maracana	CN/CT
Amazona vinacea	CN/CT
Procnias nudicollis	CT
Sporophila plumbea	CT
Sporophila beltoni	CT

Sporophila melanogaster	CT
Sporophila angolensis	CT

Esse panorama, no entanto, alude a potencialidades e não ao que se observa atualmente. Em se tratando de uma região em uma condição adiantada de modificação ambiental, tais ações foram reduzidas em razão do maior acompanhamento das entidades de fiscalização e da própria evolução do padrão educacional dos moradores locais. Com efeito, a caça de subsistência e captura ilegal de espécimes deixou há muito tempo de ser atividade cultural preponderante e, quando muito, passou a se configurar como ação pontual e sem qualquer tipo de risco para as populações de aves. Note-se, ainda, que algumas espécies mencionadas no quadro acima encontram-se extremamente raras em toda a região, o que por si, é um fato limitante para sua exploração.

6.2.5 Mastofauna

Os mamíferos consistem no grupo com maior variabilidade morfológica e diversificação de modos de vida dentre todos os vertebrados, destacando-se pela grande eficiência no uso e ocupação dos mais variados nichos, tanto terrestres quanto aquáticos e, inclusive, do espaço aéreo. Da alta capacidade decorre a importância desses animais na regulação dos ecossistemas, seja atuando na dispersão de sementes e na polinização de plantas quanto promovendo funções estabilizadoras através do controle de populações de herbívoros e de outros grupos animais (EISENBERG & REDFORD, 1999).

A fauna de mamíferos do Brasil apresenta uma grande diversidade filética, em virtude do expressivo mosaico de ecossistemas que possibilita uma substancial riqueza e inúmeros endemismos (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012). Das 701 espécies registradas no país, excluindo as exóticas (PAGLIA *et al.*, 2012), cerca de 180 estão presentes no Estado do Paraná (VIDOLIN *et al.*, 2009), mas apenas os representantes da ordem Chiroptera apresentam profundidade satisfatória de informações no âmbito estadual (MIRETZKI, 2003). Por outro lado, pelo menos 56 formas de mamíferos estão incluídas em alguma categoria de ameaça regional (MARGARIDO & BRAGA, 2004).

Embora os mamíferos enquadrem-se entre os grupos mais bem difundidos e estudados (COSTA *et al.*, 2005), ainda há imensa lacuna de conhecimento, ilustradas pela carência de inventários e listas regionais (VOSS & EMMONS 1996). Nesse sentido os estudos de composição podem ser entendidos como ferramentas importantes para conservação e história natural das espécies e dos processos decorrentes das inúmeras ações antrópicas sobre o ambiente.

O conhecimento sobre mamíferos dos Campos Gerais teve início em meados do Século XIX com a passagem do naturalista francês August de Saint Hilaire pela região que, como um todo, pouco contribuiu em razão de sua dedicação concentrada nos aspectos florísticos. Após esta passagem, somente no início do Século XX outros naturalistas coletariam na região, destacando-se Andreas Mayer (LORINI & PERSSON, 1990), naturalista e taxidermista do Museu Paranaense, sendo seguido, a partir da década de 1980, por esforços de coletas dos pesquisadores do atual Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba e, mais recentemente, por estudos diversos conduzidos por pesquisadores e estudantes de universidades locais (MIRETZKI, 1999).

A despeito dos esforços citados, a região ainda não contempla um inventário completo de sua mastofauna. Entretanto, listas compilatórias da mastofauna do Paraná por vezes citam espécimes da região. Tais listas tiveram início com o artigo de LANGE & JABLONSKI (1981), que se constitui na primeira coletânea do estado. Posteriormente, estudos localizados foram realizados em algumas regiões próximas no Segundo Planalto Paranaense, sendo os resultados de tais compilados em dois artigos de Miretzki (1999, 2006). Após esta compilação, listas mais recentes consistem nas publicações de MIRETZKI (2003), REIS *et al.* (2009), MIRANDA *et al.* (2009) e IAP (2010).

6.2.5.1 Riqueza e composição

Considerando todas as informações presentes na literatura e baseadas em indicativos de ocorrências, pode-se afirmar que a composição da mastozoofauna encontra-se razoavelmente inventariada, prestando-se como base para confrontar a potencialidade de ocorrência de espécies. A partir dos procedimentos adotados, sugere-se para as áreas de influências do empreendimento a ocorrência de 74 espécies distribuídas em 24 famílias e dez ordens de mamíferos.

Quadro 21: Espécies da mastofauna comprovada e potencialmente ocorrentes nas áreas de influências da CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

TÁXON	NOME VERNÁCULO
DIDELPHIMORPHIA	
Didelphidae	
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca

<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-cauda-grossa
<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita
CINGULATA	
Dasyopodidae	
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-de-rabo-mole
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha
PILOSA	
Myrmecophagidae	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim
PRIMATES	
Cebidae	
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego
Atelidae	
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo
LAGOMORPHA	
Leporidae	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapeti
<i>Lepus europaeus</i>	lebre
CHIROPTERA	
Phyllostomidae	
<i>Diaemus yougii</i>	morcego-vampiro
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro
<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego
<i>Mycronycteris megalotis</i>	morcego
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego
<i>Sturnira lilium</i>	morcego
Vespertilionidae	
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego
<i>Histiotus velatus</i>	morcego
<i>Myotis albescens</i>	morcego
<i>Myotis nigricans</i>	morcego
Molossidae	
<i>Eumops auripendulus</i>	morcego
<i>Molossus molossus</i>	morcego

<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego
CARNIVORA	
Felidae	
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato
<i>Puma concolor</i>	onça-parda
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi
<i>Panthera onca</i>	onça-pintada
Canidae	
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	logo-guará
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	raposa-do-campo
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposinha
<i>Speothos venaticus</i>	cachorro-vinagre
Mustelidae	
<i>Eira barbara</i>	irara
<i>Galictis cuja</i>	furão
Procyonidae	
<i>Nasua nasua</i>	quati
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada
PERISSODACTYLA	
Tapiridae	
<i>Tapirus terrestris</i>	anta
ARTIODACTYLA	
Tayassuidae	
<i>Pecari tajacu</i>	cateto
<i>Tayassu pecari</i>	queixada
<i>Sus scrofa</i>	javali
Cervidae	
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catigueiro
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó-do-sul
RODENTIA	
Sciuridae	
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	esquilo
Cricetidae	
<i>Akodon serrensis</i>	Rato-do-chão
<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d' água
<i>Oxymycterus dasytricus</i>	rato-do-brejo
Muridae	

<i>Rattus rattus</i>	rato-das-casas
<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana
<i>Mus musculus</i>	camundongo
Caviidae	
<i>Cavia aperea</i>	preá
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara
Cuniculidae	
<i>Cuniculus paca</i>	paca
Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia
Erethizontidae	
<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço
Myocastoridae	
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado
Echimyidae	
<i>Phyllomys dasythrix</i>	rato-da-árvore

A riqueza hipotética mais expressiva alude às ordens Chiroptera e Rodentia, as quais estão representadas, respectivamente, por 22 espécies de três famílias e por 16 espécies de sete famílias. Esse número reflete a grande diversidade e plasticidade desta última ordem contemplando táxons com uma ampla variação de peso corpóreo, e que são conhecidas dentre as quatro ordens mais diversificadas e com expectativas de aumento em números de espécies para o país (REIS *et al.*, 2011). Em seguida, temos a ordem Carnivora que contou com 11 espécies distribuídas em quatro famílias para a área de estudo. É uma ordem bastante ampla e diversa, de dieta carnívora, com importante função ecológica de regular populações de presas (BRAGA, 2008; REIS *et al.*, 2011).

A ordem Artiodactyla contou com seis espécies pertencentes a duas famílias. A família Tayassuidae é constituída por três espécies, sendo que dentre as ocorrentes no estudo, o cateto (*Pecari tajacu*) e o queixada (*Tayassu pecari*) possuem grande distribuição, ocorrendo em todos os biomas brasileiros. A família Cervidae é constituída por quatro espécies, destacando-se o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), um habitante peculiar de campos, cerrado e ambientes abertos (TIEPOLO & TOMAS, 2011). Já a ordem Didelphimorphia agrega cinco espécies sendo todas incluídas em uma única família: Didelphidae (REIS *et al.*, 2011; CÁCERES & MONTEIRO-FILHO, 2006), que cabriga as duas formas de gambás consideradas de médio porte, ambas comuns em toda sua área de distribuição e demonstrando grande eficiência adaptativa, vivendo até em grandes centros urbanos (ROSSI & BIANCONI, 2011).

A representação da fauna hipotética aqui listada de acordo com dados bibliográficos disponíveis, mostra-se bastante diversificada, com maior representatividade para os grupos de pequeno porte. Essa condição reflete uma certa carência de estudos com determinados grupos, ou até mesmo um número pouco expressivo de publicações sobre o tema analisado. Assim, esses números podem flutuar na real composição da fauna *in loco*, em especial para os pequenos mamíferos.

A área de estudo, embora modificada, insere-se em uma matriz que inclui fragmentos de diversas dimensões e linhas de vegetação acompanhando cursos fluviais. Por uma simples questão de proximidade geográfica, muitas das espécies confirmadas em unidades de conservação contíguas podem ter ocorrência na área do empreendimento. A APA da Escarpa Devoniana, por exemplo, conta com o registro de 92 espécies de mamíferos que corresponde a 63% das espécies registradas para o Estado (IAP, 2004a). Neste contexto, estão presentes espécies emblemáticas como tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) cujas populações encontram-se em declínio e que, por esse motivo, possuem chances mínimas de sobrevivência na área de estudo. Em menor escala, o mesmo se aplica aos cervídeos que ali também ocorrem, como o veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e o veado-bororó (*Mazama nana*). Adicionalmente, há registros de porcos-do-mato (*Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*), sendo ambas espécies gregárias, dependentes de grandes extensões de floresta cuja presença, em especial na borda da escarpa da APA, é fundamental para a manutenção populacional, por tratarem-se de áreas contínuas.

Uma espécie de mamífero típica da região é o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), cujo número mais expressivo refere-se aos Campos Gerais. O graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), respectivamente, também ocorrem em números razoáveis, bem como há registros recuados da onça-pintada (*Panthera onca*) e contemporâneos do puma (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e o gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*).

O Parque Estadual Vila Velha (PEVV) conta com o registro de 61 espécies de mamíferos, incluindo a menção de duas espécies exóticas (IAP, 2004b). Espécies raras como o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) são ali preferencialmente ocupantes de ambientes abertos. De acordo com o observado por Braga (2008), o tatu-de-rabo-mole (*Cabassous tatouay*) foi bastante comum ali na década de 80 e possivelmente em toda a

região dos Campos Gerais. Já o tatu-mulita (*Dasyus septemcinctus*) e o tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*) são pouco conhecidos em sua distribuição atual, em contraste como o tatu-galinha (*Dasyus novemcinctus*), registrado com frequência na região. Representantes da ordem Pilosa são o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) sendo que, ainda segundo a mesma autora, a primeira é típica de áreas abertas e naturalmente rara em sua distribuição natural; o segundo é mais comumente encontrado, com alguma frequência nos municípios da região. Em áreas florestadas foram registrados gato-do-mato (*Leopardus* sp), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e bugio-ruivo (*Alouatta guariba*). Quanto à ocorrência de morcegos, o estudo de JAWORSKI & OLIVEIRA (2003) relatam a ocorrência de oito espécies de morcegos para o PEVV, sendo *Sturnira lilium* e *Myotis nigricans* as mais representativas.

As representações das informações aqui inventariadas indicam uma fauna consideravelmente diversificada de mamíferos que concorda com outros estudos da região. No entanto, esses números podem flutuar na real composição da comunidade local, principalmente dos pequenos mamíferos, devido à carência de conhecimento e a pequena representatividade geográfica de inventários de fauna em várias localidades lindeiras. Criticamente, é de se mencionar que um universo expressivo de espécies sofreu severas reduções populacionais e mesmo extinções locais, em virtude do grande processo de ocupação territorial de toda essa região. Nesse sentido, embora a literatura seja otimista quando avaliada do ponto de vista global e sem a necessária consideração de temporalidade, a fauna de mamíferos da região do empreendimento proposto deve ser considerada como em franco declínio, em razão á pressão observada nos ambientes naturais.

6.2.5.2 Espécies ameaçadas

No Brasil a maior parte dos mamíferos alocados em algum grau de ameaça ocorre na Mata Atlântica (GRELLE *et al.*, 2006; MMA, 2014). Considerando particularmente a lista no âmbito do estado do Paraná, constavam em 2004, 56 espécies, 32 sob algum grau de ameaça e outras 24 espécies com dados insuficientes (MARGARIDO & BRAGA, 2004), valores que se alteraram com a revisão desse estudo (IAO, 2010).

A relevância conservacionista de um táxon pode ser medida por meio da baixa densidade populacional e/ou reprodutiva, distribuição restrita e maior suscetibilidade à caça e a pressão de uso. Para a área de estudo foram contabilizadas por meio da literatura 19 espécies sob algum grau de ameaça, sendo que apenas o gato-do-mato (*Leopardus*

guttulus) se enquadra no âmbito internacional, como vulnerável. Por sua vez, há 13 e 15 espécies consideradas ameaçadas nos pontos de vista, respectivamente, nacional (todas com status vulnerável) e estadual. Nesse último caso destacam-se o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a onça-pintada (*Panthera onca*), o queixada (*Tayassu pecari*) e o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), todos criticamente ameaçados no contexto estadual, além da anta (*Tapirus terrestris*) e da paca (*Cuniculus paca*), categorizados como “em risco”. É importante mencionar que, embora a nova lista oficial do MMA (2014) discrimine categorias de ameaça, elas foram aprofundadas na obra específica de CHIARELLO *et al.* (2008).

Ressalta-se que, possivelmente como o grupo mais notável, as espécies de mamíferos vêm sucessivamente perdendo espaço e sofrendo drasticamente com a redução de ambientes florestais e avanço da sociedade (COSTA *et al.*, 2005). Neste contexto, essas mudanças vão afetando de maneira negativa muitas espécies mais sensíveis, que muitas vezes diminuem as populações ou até mesmo desaparecem, como resultado da redução das populações e das condições mínimas dos ambientes naturais.

Quadro 22: Espécies de mamíferos de interesse conservacionista de ocorrência comprovada ou potencial nas áreas de influências do CGH Arroio da Cotia (Carambé-Tibagi, Paraná).

Táxon	INT		Nac	Est
	IUCN	CITES		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		2	VU	CR
<i>Alouatta guariba clamitans</i>			VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i>		1		VU
<i>Leopardus guttulus</i>	VU	1	VU	VU
<i>Puma concolor</i>		2	VU	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>		1	VU	
<i>Panthera onca</i>		2	VU	CR
<i>Cerdocyon thous</i>		2		
<i>Chrysocyon brachyurus</i>		2	VU	VU
<i>Lycalopex gymnocercus</i>		2		
<i>Lycalopex vetulus</i>			VU	
<i>Speothos venaticus</i>		1	VU	VU
<i>Tapirus terrestris</i>		2	VU	EN
<i>Pecari tajacu</i>		2		VU
<i>Tayassu pecari</i>		2	VU	CR
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>			VU	CR
<i>Mazama americana</i>				VU
<i>Mazama nana</i>			VU	VU
<i>Cuniculus paca</i>		3		EN

Fontes: INT (âmbito internacional: IUCN, 2017; CITES, 2017; NAC (âmbito nacional: MMA, 2014); EST (âmbito estadual: IAP, 2010). Legenda: CR, criticamente ameaçada; EN, em risco; VU, vulnerável; 1, 2: citada nos respectivos apêndices do CITES.

Ressalta-se que os representantes da ordem Carnívora estão entre as espécies mais vulneráveis e sensíveis a danos populacionais em paisagens fragmentadas, devido a características biológicas inerentes, bem como às densidades populacionais naturalmente baixas e às áreas de vida extensas (TABARELLI & GASCON, 2005). Adicionalmente, inclui os mamíferos mais perseguidos pelo homem, destacando-se o puma (*Puma concolor*) (REIS *et al.*, 2011), reconhecido como um dos primeiros a sentir os efeitos adversos do avanço de atividades antrópicas e constando como “vulnerável”, tanto no âmbito estadual quanto nacional (MARGARIDO & BRAGA, 2004; IAP, 2010; MMA, 2014).

Com relação aos cervídeos, embora encontrem-se distribuídos por quase todos os tipos de ambientes, com várias espécies de ampla distribuição, várias formas vêm apresentando acentuado declínio populacional, principalmente devido à descaracterização e perda de hábitat, mas também pela caça indiscriminada. O veado-cambuta (*Mazama nana*), conta com menção de ser “vulnerável” nos contextos estadual e nacional (MARGARIDO & BRAGA, 2004; MMA, 2014).

De uma forma resumida, porém, elucidativa, observa-se que os mamíferos que se encontram ameaçados no contexto global ou mesmo regional, são aqueles que, além de apresentarem especializações notáveis para alimentação ou exploração do hábitat, são também os que mais diretamente sofrem pela perda e fragmentação de ambientes, assim como outras intervenções, como a caça ilegal e contato com animais domésticos (CAMPOS, 2004). Embora a mastozoofauna da localidade estudada encontre-se visivelmente empobrecida, dado seu atual uso e encerrada em ambiente urbano, prosseguem os sinais de alerta quanto ao processo de antropização, tal como verificado nos últimos tempos. A perda e adulteração de ambientes naturais é de longe a ação mais importante para o declínio e mesmo extinções locais de mamíferos silvestres, tendo consequências irreversíveis à diversidade biológica hoje conhecida (D’EON *et al.*, 2002).

6.2.5.3 Espécies invasoras e exóticas

A distribuição natural das espécies nos ecossistemas é influenciada por diversos fatores, sendo que algumas barreiras físicas operam como filtro para a sua dispersão. Os antigos processos de colonização e migração humana e a recente globalização são responsáveis pela introdução de espécies em regiões fora de sua distribuição original.

Estas espécies fora de seu limite original podem ser chamadas de espécies exóticas, as quais são caracterizadas por se distribuírem fora de seu limite natural conhecido de forma intencional ou acidental (ESPINDOLA & JULIO, 2007).

Ecosistemas naturais têm sofrido com todos os tipos de transtornos causados por espécies exóticas, incluindo cães, gatos, cavalos, porcos e muitos outros vertebrados (GALETTI & SAZIMA, 2006). A presença da fauna exótica nas áreas de florestas nativas apresenta uma potencial ameaça para a fauna silvestre, tais como aumento da pressão de predação, competição, alterações na dinâmica e composição de patógenos e mesmo a troca de genes através da hibridização (MCKINNEY & LOCKWOOD, 1999). A proximidade de habitações e atividades humanas torna mais comum a presença de mamíferos exóticos, seja como animais estimação, seja pela atração a fontes de alimento.

Na área de abrangência do estudo são confirmadas, além dos clássicos exemplos de roedores murídeos (*Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*), as presenças de outros três exemplos que se tornaram asselvajados e, portanto, com populações em vida livre não confinadas às residências humanas. A espécie exótica javali (*Sus scrofa*), que esteve presente em relatos de populares, foi introduzida nos Campos Gerais em 1960, mas não teve controle adequado e alguns indivíduos fugiram formando populações aclimatadas. Com isso, foi se disseminando e causa problemas não apenas no município de Palmeira como também em Ponta Grossa e Campo Largo (BRITO & PATROCÍNIO, 2006).

Há também ocorrência confirmada, por meio de vestígios, de lebre europeia (*Lepus europaeus*), espécie introduzida na América do Sul, com extraordinária capacidade adaptativa (REIS *et al.*, 2011; PERACCHI *et al.*, 2002) e que parece disputar espaço e recurso com populações de tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*), que se encontra em uma categoria de ameaça para o estado (BRAGA, 2008; MARGARIDO & BRAGA, 2004). Através de um número considerável de registros, é também evidenciada a presença do cachorro doméstico (*Canis familiaris*) em toda a região. GALLETTI (2006) em seu estudo aborda o impacto significativo que os cães ferais exercem sobre os vertebrados em fragmentos florestais e podem até provocar a extinção de algumas espécies localmente.

6.2.5.4 Espécies cinegéticas

Os mamíferos, em especial os carnívoros e mais especificamente os felinos, possuem sua abundância afetada por praticamente todas as formas de ameaça, como a caça furtiva para trofeus, predatória para o comércio de peles ou mesmo de animais vivos

e, principalmente, eliminação de indivíduos que estejam causando prejuízo econômico a proprietários rurais, e destruição e fragmentação de habitats (SANTOS, 2002; NEGRÃO & VALLADARES-PÁDUA, 2006).

Espécies de grande porte, que possuem baixas taxas reprodutivas e maior longevidade são mais vulneráveis do que as espécies de vida curta e com maior capacidade reprodutiva (BODMER *et al.*, 1997). Assim, tais espécies como as antas e os porcos-do-mato são considerados mais vulneráveis à pressão de caça do que as demais. No Paraná as espécies mais procuradas para comércio de peles e couro de animais silvestres são os integrantes dos gêneros *Leopardus* e *Mazama*, além das espécies *Puma yaguaroundi*, *Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*, todas elas com grande relevância conservacionista (ROCHA-MENDES *et al.*, 2005).

Na área de estudo são também conhecidas diversas espécies que possuem interesse cinegético, tais como todos os tatus (Dasypodidae), além dos carnívoros *Puma concolor*, os membros do gênero *Leopardus* e outros como os veados (Cervidae) e os roedores *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Cuniculus paca* e *Dasyprocta azarae*, sendo que várias delas são alvos preferenciais para consumo alimentar, além de se tornarem alvos frequentes por serem sabidamente causadores de danos a criações e lavouras. Sobre essa última condição, destaca-se que a grande maioria dos casos de predação por carnívoros silvestres sobre criações de animais domésticos reflete algum tipo de desequilíbrio no ecossistema local. Geralmente esses animais evitam o contato próximo com habitações humanas e suas criações se o ambiente em que vivem forneça condições de sobrevivência, tais como tamanho significativo da área, recursos alimentares e pouca ou nenhuma influência antrópica (AZEVEDO & CONFORTI, 2002).

6.2.6 Herpetofauna

Alterações causadas pelo homem nos ambientes naturais têm reflexo direto sobre a fauna, sendo responsáveis por oscilações na riqueza e abundância, ou até mesmo declínios populacionais e/ou extinções em muitas espécies de anfíbios e répteis (WAKE, 1991; GIBBONS *et al.*, 2000; BOSCH, 2003; POUNDS *et al.*, 2006, 2007) e, no Brasil, a perda e a degradação dos habitats naturais são apontadas como as maiores ameaçadas à herpetofauna (HADDAD, 2008; MARTINS & MOLINA, 2008).

O Brasil é um dos países que abrigam as mais diversas faunas de anfíbios e répteis do planeta graças à grande variedade de biomas e vegetações, reunindo um total de 1026

espécies de anfíbios e 773 de répteis até então registradas (COSTA & BÉRNILS, 2016; SEGALLA *et al.*, 2015). Para o estado do Paraná consta a ocorrência de 142 espécies de anfíbios e 154 de répteis (BÉRNILS *et al.*, 2007; CONTE *et al.*, 2010) sendo que dessas, quatro e três espécies de anfíbios e répteis, respectivamente, encontram-se enquadradas em alguma categoria de ameaça regional de extinção (BÉRNILS *et al.*, 2004; SEGALLA & LANGONE, 2004).

O atual conhecimento das espécies de anfíbios e répteis da região para qual é proposta a implantação do presente empreendimento é baseado em diversos estudos científicos, representados principalmente por listas de espécies, especialmente de anfíbios (CRIVELLARI *et al.*, 2011; BATISTA & BASTOS, 2014), citações de ocorrências para a região (BÉRNILS & MOURA-LEITE, 1990; MOURA-LEITE *et al.*, 1996; BÉRNILS & MOURA-LEITE, 2010), estudos de distribuição geográfica (RIBAS & MONTEIRO FILHO, 2002; SOUZA-FILHO & PLONBOM, 2014), descrição de novas espécies (STEINBACH-PADILHA, 2008) e listas de espécies ameaçadas de extinção no estado (BÉRNILS *et al.*, 2004; SEGALLA & LANGONE, 2004). Além de documentos técnicos, referentes a unidades de conservação inseridas na área, dentre os quais destacam-se os planos de manejo do Parque Estadual de Vila Velha (IAP, 2004a) e da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana (IAP, 2004b).

6.2.6.1 Riqueza e composição

A grande maioria das espécies que compõem a herpetofauna da macrorregião apresenta ampla distribuição no Paraná e estados vizinhos, ocorrendo especialmente em formações abertas, mas com notáveis presenças também da herpetofauna peculiar das florestas frias do Sul do Brasil, as matas de araucária (Conte, 2010; Bérnils *et al.*, 2007).

Essa composição inclui também alguns táxons pouco conhecidos no ponto de vista biogeográfico e cujos registros no estado restringem-se exclusivamente a regiões próximas, incluindo unidades de conservação das imediações. Dentre estas, destacam-se o anuro *Melanophryniscus vilavelhensis*, até o momento registrado somente no Parque Estadual de Vila Velha, local de sua descrição (Steinbach-Padilha, 2008), a serpente *Phimophis cf. guerini*, representada por um único exemplar coletado nesse mesmo local na década de 60 (Bérnils & Moura-Leite, 2010) e os lagartos *Stenocercus azureus* e *Salvator duseni*, cujos registros históricos procedem do município de Ponta Grossa (Bérnils *et al.*, 2004).

De acordo com as características ambientais da área em estudo, representada originalmente pelo ambiente florestal intercalado pelo campestre, e por meio da análise prévia das informações reunidas, é apontada a ocorrência potencial de 36 espécies de anfíbios, que corresponde a 25,3% do número de espécies ocorrentes no Paraná (n = 142, Conte *et al.* 2010) e está concentrada somente no grupo dos anuros, que compreende sapos, rãs e pererecas.

Quadro 23: Espécies da herpetofauna (anuros) comprovada e potencialmente ocorrentes nas áreas de influências da CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

TÁXON	NOME VERNÁCULO
ANURA	
BRACHYCEPHALIDAE	
<i>Ischnocnema henselii</i>	rãzinha-do-folhicho
BUFONIDAE	
<i>Melanophryniscus vilavelhensis</i>	sapo
<i>Rhinella abei</i>	sapo-galinha
CYCLORAMPHIDAE	
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-bolinha
<i>Proceratophrys boiei</i>	sapo-de-chifres
<i>Proceratophrys</i> sp. (gr. <i>bigibbosa</i>)	sapo-boi-pequeno
HEMIPHRACTIDAE	
<i>Gastrotheca microdiscus</i>	perereca-marsupial
HYLIDAE	
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	perereca-verde
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	perereca-verde
<i>Dendropsophus microps</i>	pererequinha
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	rã-carneiro
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	perereca-de-máscara
<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro
<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	perereca
<i>Hypsiboas prasinus</i>	perereca-verde
<i>Hypsiboas</i> sp. (gr. <i>pulchellus</i>)	perereca
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	perereca-verde
<i>Scinax aromothyella</i>	pererequinha
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro
<i>Scinax perereca</i>	perereca-de-banheiro
<i>Scinax granulatus</i>	perereca
<i>Scinax squalirostris</i>	perereca-nariguda
<i>Scinax uruguayus</i>	perereca
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>catharinae</i>)	perereca
<i>Scinax</i> sp. (gr. <i>ruber</i>)	perereca
<i>Sphaenorhynchus surdus</i>	sapinho-limão
LEIUPERIDAE	

TÁXON	NOME VERNÁCULO
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro
<i>Physalaemus aff. gracilis</i>	rã-chorona
LEPTODACTYLIDAE	
<i>Leptodactylus furnarius</i>	rã
<i>Leptodactylus latrans</i>	rã-manteiga
<i>Leptodactylus plaumanni</i>	rã
ODONTOPHRYNIDAE	
<i>Odontophrynus americanus</i>	sapo-boi
<i>Proceratophrys brauni</i>	sapo-de-chifres
MICROHYLIDAE	
<i>Elachistocleis bicolor</i>	rã-guardinha

Se avaliada a anurofauna, observa-se que as espécies campícolas são predominantes, seguidas pelas florestais e, por fim, pelas generalistas. No que diz respeito à preferência por substrato, as espécies arborícolas constituem-se da maioria, fato este relacionado à presença em maior número de espécies pertencentes à família Hylidae. Por outro lado, muitas outras espécies de anuros, apesar de tipicamente terrícolas, durante o período reprodutivo podem ser observadas vocalizando empoleiradas sobre a vegetação arbórea.

A maioria das espécies de anuros registradas para a região apresenta grande tolerância ecológica, principalmente as que ocupam ambientes abertos, ou que utilizam corpos d'água existentes nestas áreas para se reproduzir. Estas formas que naturalmente habitam estes locais também são beneficiadas por atividades antrópicas, como a supressão da cobertura florestal ou a formação de corpos d'água artificiais (como açudes e lagoas), aproveitando da descaracterização do ambiente para aumentarem suas populações, sendo muitas delas caracterizadas como oportunistas (p. ex.: *Dendropsophus microps*, *D. minutus*, *D. sanborni*, *Physalaemus cuvieri*, *P. aff. gracilis* e *Rhinella abei*). Por outro lado, também podem ser observadas espécies bastante exigentes na qualidade ambiental (p. ex.: *Aplastodiscus albosignatus*, *A. perviridis*, *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*), *Proceratophrys boiei*, *Proceratophrys* sp. (gr. *bigibbosa*) e *Scinax* sp. (gr. *catharinae*)), dependendo da manutenção de habitats florestais em bom estado de conservação para a sobrevivência de suas populações.

Já os as 59 espécies de répteis registradas representam 38,3% do total assinalado para o Estado do Paraná (n = 154, Bérnils *et al.*, 2004) e dividem-se em 44 serpentes, dez lagartos, três anfisbenas e dois quelônios. Dentre as espécies observadas para a região, as serpentes formam o grupo mais representativo, podendo-se afirmar que, de um modo geral, a riqueza encontrada é bastante expressiva, abrigando desde elementos tolerantes

a alterações ambientais (p. ex.: *Atractus reticulatus*, *Bothrops jararaca*, *Crotalus durissus*, *Erythrolamprus miliaris*, *E. poecilogyrus*, *Liotyphlops beui*, *Oxyrhopus rhombifer* e *Sibynomorphus neuwiedi*) até aqueles que necessitam de habitats melhor preservados para a manutenção de suas populações (p. ex.: *Bothrops neuwiedi*, *Chironius flavolineatus*, *Dipsas albifrons*, *D. alternans*, *Ditaxodon taeniatus*, *Epicrates crassus*, *Lygophis flavifrentaus*, *L. meridionalis*, *Phalotris reticulatus* e *Philodryas agassizii*).

Os lagartos formam o segundo grupo mais rico e, dentre as espécies registradas, a lagartixa-marrom (*Cercosaura schreibersii*), o sinco-dourado (*Aspronema dorsivittatum*) e o teiú (*Salvator merianae*), podem ser consideradas abundantes na região. As duas primeiras habitam preferencialmente áreas abertas, enquanto a terceira pode ser observada tanto em áreas abertas e/ou florestais, quanto junto ao ambiente periantrópico. Entre as demais destaca-se a iguaninha-azul *Stenocercus azureus*, que habita exclusivamente formações abertas e conta apenas com registros históricos para o estado do Paraná, obtidos na década de 30 do século passado no município de Ponta Grossa (Bérnils *et al.*, 2004).

Das popularmente conhecidas cobras-de-duas-cabeças, três espécies podem ser observadas: *Amphisbaena mertensii*, *A. prunicolor* e *A. trachura*. Estas formas, apesar de serem bastante frequentes, são de difícil detecção devido a seus hábitos fossoriais.

Duas espécies de quelônios são ocorrentes, sendo o cágado-preto *Acanthochelys spixii* bastante comum em áreas abertas da região sul do Brasil, habitando preferencialmente ambientes lênticos, como banhados, charcos, lagoas e poças. Já o cágado-de-barbelas *Phrynops geoffroanus* ocorre em ambiente lóticos, principalmente rios com maiores profundidades.

Quadro 24: Espécies da herpetofauna (répteis) comprovada e potencialmente ocorrentes nas áreas de influências da CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

TÁXON	NOME VERNÁCULO
TESTUDINES	
CHELIDAE	
<i>Acanthochelys spixii</i>	cágado-preto
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cágado-de-barbelas
SQUAMATA	
SAURIA	
GEKKONIDAE	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede
MABUYIDAE	
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	sinco-dourado

LEIOSAURIDAE	
<i>Anisolepis grilli</i>	lagartixa-das-árvores
TROPIDURIDAE	
<i>Stenocercus azureus</i>	iguaninha-azul
DIPLOGLOSSIDAE	
<i>Ophiodes fragilis</i>	cobra-de-vidro-dourada
<i>Ophiodes striatus</i>	cobra-de-vidro-verde
GYMNOPHTHALMIDAE	
<i>Cercosaura schreibersii</i>	lagartixa-marrom
TEIIDAE	
<i>Salvator merianae</i>	teiú
<i>Salvator duseni</i>	teiú
<i>Teius oculatus</i>	lagartixa-verde
AMPHISBAENA	
AMPHISBAENIDAE	
<i>Amphisbaena mertensii</i>	cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena trachura</i>	cobra-de-duas-cabeças
SERPENTES	
ANOMALEPIDIDAE	
<i>Liotyphlops beui</i>	cobra-minhoca
BOIDAE	
<i>Epicrates crassus</i>	salamanta
COLUBRIDAE	
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó
<i>Chironius flavolineatus</i>	cobra-cipó
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararacuçu-do-brejo
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	jararacuçu-do-brejo
<i>Tantilla melanocephala</i>	cabeça-preta
DIPSADIDAE	
<i>Atractus reticulatus</i>	cobra-tijolo
<i>Boiruna maculata</i>	muçurana
<i>Dipsas albifrons</i>	dormideira-das-árvores
<i>Dipsas alternans</i>	formideira-das-árvores
<i>Ditaxodon taeniatus</i>	cobra-de-hensel
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	falsa-coral
<i>Erythrolamprus almadensis</i>	jararaquinha-do-campo
<i>Erythrolamprus jaegeri</i>	cobra-verde
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	cobra-d'água
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-capim
<i>Gomesophis brasiliensis</i>	cobra-do-lodo
<i>Helicops infrataeniatus</i>	cobra-d'água
<i>Lygophis flavifrenatus</i>	corredeira-listrada
<i>Lygophis meridionalis</i>	corredeira-listrada
<i>Mussurana quimi</i>	muçurana
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	falsa-coral
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	falsa-cora
<i>Phalotris reticulatus</i>	cobra-da-terra

<i>Philodryas aestiva</i>	cobra-verde
<i>Philodryas agassizii</i>	parrelheira-mirim
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde-listrada
<i>Philodryas patagoniensis</i>	papa-pinto
<i>Phimophis cf. guerini</i>	nariguda
<i>Ptychophis flavovirgatus</i>	cobra-espada-d'água
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	dormideira
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i>	dormideira
<i>Taeniophallus affinis</i>	corredeira
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	corredeira
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	corredeira-grande
<i>Tomodon dorsatus</i>	cobra-espada
<i>Xenodon histricus</i>	falsa-coral-nariguda
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva
ELAPIDAE	
<i>Micrurus altirostris</i>	coral-verdadeira
VIPERIDAE	
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu-cruzeira
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca
<i>Bothrops neuwiedi</i>	jararaca-pintada
<i>Crotalus durissus</i>	casavel

No que se refere aos répteis verifica-se também a predominância de espécies campícolas, seguidas pelas florestais, generalistas, aquáticas e, por fim, pelo grupo de formas periantrópicas. Embora haja grande representatividade de elementos campícolas, as formas florestais também são diversificadas e via de regra representadas por espécies que necessitam de ambientes mais sombreados e úmidos para sobreviverem. Na região de estudo estas espécies podem ser observadas nos fragmentos florestais ainda presentes na área, bem como nas formações ripárias encontradas junto aos rios da região. As formas ubíquitas, que ocupam tanto ambientes florestados quanto abertos, devido à sua maior plasticidade ecológica, formam o terceiro grupo mais representativo, destacando-se o lagarto teiú (*Salvator merianae*), por ser bastante frequente na região.

Cinco espécies habitam exclusivamente ambientes aquáticos, ocorrendo em banhados, charcos, lagoas e rios, e dependendo estritamente destes habitats. Neste grupo incluem-se o cágado-preto *Acanthochelys spixii*, a cobra-do-lodo *Gomesophis brasiliensis* e as cobras-d'água *Erythrolamprus miliaris* e *Helicops infrataeniatus*, ambos comuns na área. Apenas uma espécie vive preferencialmente junto ao meio periantrópico, a lagartixa-de-parede *Hemidactylus mabouia*, que habita edificações humanas ou as proximidades delas.

Espécies que mantêm estreita e complexa relação de interdependência com os ambientes são altamente sensíveis e, em função desta característica, têm sido reconhecidas como excelentes indicadoras de qualidade ambiental (Pough *et al.*, 2004). Do mesmo modo, a presença abundante de formas generalistas, oportunistas e invasoras pode determinar diferentes níveis de alteração no ambiente, servindo como indicadoras de distúrbios ambientais (Moura-Leite *et al.*, 1993). Para a região de estudo destaca-se a presença de elementos estenóticos indicadores de boa qualidade ambiental, como os anuros *Aplastodiscus albosignatus*, *A. perviridis*, *Hypsiboas* sp. (gr. *pulchellus*), *Proceratophrys boiei*, *Proceratophrys* sp. (gr. *bigibbosa*) e *Scinax* sp. (gr. *catharinae*), e os répteis *Anisolepis grilli*, *Bothrops neuwiedi*, *Chironius flavolineatus*, *Dipsas incerta*, *Ditaxodon taeniatus*, *Epicrates crassus*, *Erythrolamprus almadensis*, *Lygophis flavifrenatus*, *L. meridionalis* e *Phalotris reticulatus*.

Da mesma forma, pode-se mencionar espécies sinantrópicas, eurióicas, invasoras, exóticas e oportunistas: *Dendropsophus microps*, *D. minutus*, *D. sanborni*, *Erythrolamprus poecilogyrus*, *Hemidactylus mabouia*, *Physalaemus cuvieri*, *P. aff. gracilis*, *Rhinella abei* e *Salvator meriana*. Estas formas são beneficiadas por atividades antrópicas, aproveitando da descaracterização do ambiente natural para aumentarem suas populações.

6.2.6.2 Aspectos de conservação

A região de estudo compreende uma área de grande importância sob o ponto de vista de conservação, abrigando muitas espécies que necessitam de ambientes melhor preservados para a manutenção de suas populações. Dentre estas formas, destacam-se as espécies campestres registradas em áreas com baixa ou nenhuma perturbação antrópica, além de elementos florestais estenóticos, habitantes dos fragmentos florestais e ambientes ripários da região. Nenhum táxon registrado encontra-se nas listas nacional (MMA, 2014) ou internacional (IUCN, 2017) de espécies ameaçadas de extinção. Apenas a serpente *Ditaxodon taeniatus* está enquadrada na categoria “vulnerável” da lista de espécies ameaçadas do estado do Paraná (IAP, 2004; Bérnils *et al.*, 2004).

6.2.6.3 Espécies invasoras e exóticas

A presença de espécies invasoras ou exóticas em determinados locais pode acarretar em diversos efeitos negativos sobre as populações nativas. Tais consequências vão desde a redução de populações até a completa extinção local (Gibbons *et al.*, 2000). Espécies invasoras e exóticas competem com as nativas na partilha de recursos naturais

como alimento e abrigo e também podem preda a fauna nativa, causar hibridismos e disseminar parasitas (Pough *et al.*, 2004).

Dentre as espécies registradas, a cascavel (*Crotalus durissus*) pode ser considerada invasora, pois é característica de ambientes abertos e secos, e capaz de invadir e ampliar suas populações em áreas abertas pela derrubada do ambiente florestal (Marques *et al.*, 2001; Martins & Molina, 2008). Na região de estudo esta espécie é bastante comum, habitando formações abertas naturais, bem como áreas destinadas à agropecuária e silvicultura.

A lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) é uma forma exótica e invasora, originária do sul da Europa e norte da África, sua presença no Brasil é atribuída ao transporte passivo por meio de navios (Lema, 1994). Adaptada às condições locais, atualmente pode ser encontrada em todas as regiões do país, preferencialmente associada a edificações humanas ou suas imediações (Freitas, 2011). Na região em apreço é registrada somente junto ao ambiente periantrópico, não tendo sido ainda observada em áreas naturais.

6.2.6.4 Espécies de interesse médico

Para a região de estudo verifica-se a ocorrência de cinco espécies de serpentes venenosas: a coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*), a jararaca (*Bothrops jararaca*), a jararaca-pintada (*B. neuwiedi*), a urutu-cruzeira (*B. alternatus*) e a cascavel (*Crotalus durissus*), destacando-se as duas últimas por serem espécies características de formações abertas e bastante frequentes na área, representando maiores riscos de acidentes.

6.2.7 Ictiofauna

Os peixes constituem o grupo mais diversificado entre os vertebrados, com cerca de 30.000 espécies conhecidas (LOWE-MCCONNELL, 1999; REIS *et al.*, 2003). A Região Neotropical abrange a região mais rica de peixes de água doce do mundo, com pouco mais de 6.000 espécies já catalogadas (LOWE-MCCONNELL, 1999; REIS *et al.*, 2003).

A fauna de peixes da bacia do rio Tibagi conta com estudos sistemáticos desenvolvidos desde meados de 1980 (*e.g.*, BENNEMANN *et al.*, 1995; BENNEMANN & SHIBATTA, 2002; SHIBATTA *et al.*, 2002, 2007; SHIBATTA & CHEIDA, 2003). Dois dos principais afluentes da bacia, os rios Iapó e Pitangui, ambos nas proximidades da área de influência do empreendimento em estudo, têm sido objetos de estudos mais recentes,

inclusive com vistas a subsidiar discussões sobre planos de uso e monitoramento da porção do médio Tibagi (SHIBATTA *et al.*, 2007). Tais estudos apresentam ainda caráter incipiente, mas já sugerem que a ictiofauna do médio Tibagi apresenta comunidades complexas, contando com espécies de hábitos de vida diversificados.

Este estudo apresenta uma caracterização da ictiofauna da área de influência da CGH Arroio da Cotia, o qual abrange um pequeno tributário da região do médio rio Tibagi. Dada a inexistência de levantamentos específicos realizados nesse curso d'água, no presente estudo será apresentada uma caracterização geral da região do médio Tibagi, o qual contempla uma ictiofauna bastante diversificada em termos de hábitos, dimensões e demais características. Como será discutido, o Arroio da Cotia contempla uma pequena parcela dessa ictiofauna, com destaque a espécies de pequeno porte, dadas as características do curso d'água em questão.

6.2.7.1 Riqueza e composição

A fauna de peixes da bacia do rio Tibagi pertence à Província Paranaense (GÉRY, 1969), contando com o registro de cerca de 110 espécies conhecidas. A alta compartimentalização da bacia, decorrente da presença intensa de corredeiras e saltos, bem como de variações climáticas e da fisionomia hidrográfica em diferentes segmentos geomorfológicos, são fatores que geram variações nas comunidades ictiofaunísticas entre os diferentes segmentos do rio Tibagi e de seus tributários. Assim, em cada segmento as possibilidades de ocorrência de espécies são distintas. Essas condições ainda pouco conhecidas, mas detêm importância crucial na gestão dos recursos ictiofaunísticos e da bacia como um todo (SHIBATTA *et al.*, 2007).

Considerando especificamente a região do médio Tibagi, entre a foz do rio Pitangui e do rio Iapó, são até o momento conhecidas 94 espécies de peixes, pertencentes a sete ordens e 21 famílias (Tabela 11). Conforme salientado, tais espécies distribuem-se de maneira diversificada ao longo da região, dadas as características específicas de cada curso d'água (p.ex., áreas de várzeas do alto Iapó versus sistemas de corredeiras do rio Tibagi). Em termos de riqueza, por exemplo, o rio Iapó contempla a ocorrência conhecida de 56 espécies de 6 ordens, enquanto o rio Pitangui, por sua vez, conta com registro de 45 espécies de 7 ordens (SHIBATTA *et al.*, 2007; GEHL, 2008). Nas listas destes estudos, observa-se a ocorrência local desde formas diminutas e residentes até aquelas de maior porte, algumas das quais migratórias, de interesse comercial ou também ameaçadas de extinção.

Conforme salientado, o empreendimento ora em estudo insere-se em um pequeno afluente do rio Tibagi. Os pequenos tributários da bacia em geral detêm características distintas dos tributários de maior porte, comportando geralmente ictiofaunas que, embora sejam em parte similares, apresentam espécies particulares, em especial aquelas de pequeno porte relacionadas a corredeiras e cabeceiras (SHIBATTA *et al.*, 2007). Embora ainda não contemple um levantamento local, este é certamente o caso do Arroio da Cotia, dadas suas condições fisiográficas.

Considerando-se a riqueza total de espécies conhecidas para o médio Tibagi, assim, pode-se inferir, para o Arroio da Cotia, a ocorrência de 79 espécies, conforme salientadas no quadro a seguir.

Quadro 25: Espécies da ictiofauna registrada para o médio Tibagi e potencialmente ocorrentes nas áreas de influências da CGH Arroio da Cotia (Carambeí-Tibagi, Paraná).

TÁXON	NOME VERNÁCULO	POTENCIALMENTE OCORRENTES NO ARROIO DA COTIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
			NACIONAL	ESTADUAL
CLASSE ACTINOPTERYGII				
ORDEM CYPRINIFORMES				
FAMÍLIA CYPRINIDAE				
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa*			
ORDEM CHARACIFORMES				
FAMÍLIA ERYTHRINIDAE				
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	X		
FAMÍLIA CHARACIDAE				
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti &	Lambari	X		
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> (Cope,	Lambari	X		
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Lambari	X		
<i>Astyanax scabripinnis</i> (Jenyns,	Lambari	X		
<i>Astyanax aff. paranae</i> Eingemann,	Lambari	X		
<i>Astyanax</i> sp.	Lambari	X		
<i>Brycon nattereri</i> Günther, 1864	Pirapitinga	X	VU	VU
<i>Bryconamericus iheringii</i> Boulenger,	Lambari	X		
<i>Bryconamericus stramineus</i>	Lambari	X		
<i>Galeocharax knerii</i> (Steindachner,	Saicanga	X		
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i> Ellis,	Lambari	X		
<i>Moenkhausia intermedia</i>	Lambari	X		
<i>Myleus tiete</i> Eigenmann & Norris,	Pacu-prata		VU	NT
<i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes &	Saicanga	X		
<i>Piabina argentea</i> Reinhardt, 1866	---	X		
<i>Piabina</i> sp.	---	X		
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacú			
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	Tabarana			NT
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	Dourado			VU

TÁXON	NOME VERNÁCULO	POTENCIALMENTE OCORRENTES NO ARROIO DA COTIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
			NACIONAL	ESTADUAL
<i>Serrapinnus notomelas</i> (Eigenmann,	Pequira			
<i>Odontostilbe stenodon</i> (Eigenmann,	Pequira			
<i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1858	Pirambeba			
FAMÍLIA ACESTRORHYNCHIDAE				
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Peixe-			
FAMÍLIA CRENUCHIDAE				
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann,	Canivete	X		
FAMÍLIA ANOSTOMIDAE				
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes,	Perna-de-	X		
<i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello	Piava	X		
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes,	Piapara	X		
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Piau	X		
<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes,	Piau	X		
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Campineiro	X		
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1859	Piauzinho	X		
<i>Schizodon intermedius</i> Garavello &	Piava-quatro-	X		
<i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1859	Chimboré	X		
FAMÍLIA PROCHILODONTIDAE				
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes,	Curimba			
FAMÍLIA CURIMATIDAE				
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernandez-	Papa-terra	X		
<i>Cyphocharax nagelli</i> (Steindachner,	Papa-terra	X		
<i>Steindachnerina insculpta</i>	Papa-terra	X		
FAMÍLIA PARODONTIDAE				
<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner,	Canivete	X		
<i>Apareiodon ibitiensis</i> Campos, 1944	Canivete	X		
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete	X		
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	Canivete	X		
ORDEM SILURIFORMES				
FAMÍLIA CETOPSIDAE				
<i>Pseudocetopsis gobioides</i> (Kner,	Candirú-açú	X		
FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE				
<i>Imparfinis schubarti</i> (Gomes, 1956)	Mandizinho	X		
<i>Imparfinis aff. borodini</i>	Bagre	X		
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard,	Bagre	X		
<i>Rhamdiopsis</i> sp.	Bagrinho	X		
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i> Schubert &	Bagre	X		
FAMÍLIA PIMELODIDAE				
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Kröyer,	Mandi	X		
<i>Megalonema platanus</i> (Günther,	Mandi	X		
<i>Pimelodus heraldoi</i> Azpelicueta,	Mandi	X		
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède,	Mandiuva	X		
<i>Pimelodus diabolos</i> Britski &	Mandi	X		
<i>Pimelodella meeki</i>	Mandi	X		
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Pintado			NT

TÁXON	NOME VERNÁCULO	POTENCIALMENTE OCORRENTES NO ARROIO DA COTIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
			NACIONAL	ESTADUAL
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider,	Sorubim			
<i>Steindachneridion scripta</i> (Ribeiro,	Sorubim		EN	VU
FAMÍLIA PSEUDOPIMELODIDAE				
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>	Jaú-sapo			VU
FAMÍLIA TRICHOMYCTERIDAE				
<i>Ituglanis</i> sp.	Candiru	X		
<i>Trichomycterus diabolos</i> Bockmann,	Candiru	X		
<i>Trichomycterus</i> sp.2	Candiru	X		
<i>Trichomycterus</i> sp.3	Candiru	X		
FAMÍLIA CALLICHTHYIDAE				
<i>Callichthys callichthys</i> Linnaeus,	Cascudinho	X		
<i>Corydoras ehrhardti</i> Steindachner,	Coridoras	X		
<i>Corydoras paleatus</i> (Jenyns, 1842)	Coridoras	X		
FAMÍLIA LORICARIIDAE				
<i>Hypostomus albopunctatus</i> (Regan,	Cascudo	X		
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering,	Cascudo	X		
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	Cascudo	X		
<i>Hypostomus strigaticeps</i> Regan,	Cascudo	X		
<i>Hypostomus cf. paulinus</i> Ihering,	Cascudo	X		
<i>Hypostomus hermanii</i> Steindachner,	Cascudo	X		
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	Cascudo	X		
<i>Hypostomus</i> sp.1	Cascudo	X		
<i>Hypostomus</i> sp.2	Cascudo	X		
<i>Hypostomus</i> sp.3	Cascudo	X		
<i>Loricaria prolixa</i> Isbrücker & Nijssen,	Cascudo-	X		
<i>Megalancistrus parananus</i> (Peters,	Cascudo-	X		
<i>Hisonotus depressinotus</i> (Miranda	Cascudinho	X		
<i>Neoplecostomus paranensis</i>	Cascudo	X		
<i>Neoplecostomus</i> sp.	Cascudo	X		
ORDEM GYMNOTIFORMES				
FAMÍLIA GYMNOTIDAE				
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Carapó	X		
<i>Gymnotus inaequilaabiatus</i>	Carapó	X		
<i>Gymnotus sylvius</i> Albert &	Carapó	X		
FAMÍLIA STERNOPYGIDAE				
<i>Eigenmannia virescens</i>	Tuvira	X		
<i>Eigenmannia trilineata</i> López &	Tuvira	X		
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch &	Tuvira	X		
ORDEM PERCIFORMES				
FAMÍLIA CICHLIDAE				
<i>Australoherus</i> sp.	---			
<i>Crenicichla niederleinii</i> (Holmberg,	Joaninha	X		
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy &	Cará	X		
<i>Cichlasoma facetum</i> (Jenyns, 1842)	Acará-vovó			
<i>Oreochromis niloticus</i> Linnaeus,	Tilápia*	X		

TÁXON	NOME VERNÁCULO	POTENCIALMENTE OCORRENTES NO ARROIO DA COTIA	STATUS DE CONSERVAÇÃO	
			NACIONAL	ESTADUAL
ORDEM CYPRINODONTIFORMES				
FAMÍLIA POECILIIDAE				
<i>Phalloceros caudimaculatus</i> (Hensel,	Guarú	X		
<i>Cnesterodon hypselurus</i> Lucinda &	Barrigudinho	X		
ORDEM SYNBRANCHIFORMES				
FAMÍLIA SYNBRANCHIDAE				
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch,	Muçum	X		

Conforme se depreende da Tabela acima, as espécies com possibilidades de ocorrência no Arroio da Cotia abrangem essencialmente formas de pequeno porte e hábitos residentes ou no máximo reofílicos de pequena distância. As condições de pequenas dimensões e profundidades, bem como de presença de diversas corredeiras e pequenas cachoeiras, impõem restrições à ictiofauna de maior porte, em geral composta por espécies migratórias, de interesse comercial ou conservacionista. De qualquer forma, considerando a inter-relação trófica entre esta ictiofauna e as espécies de menor porte, ainda assim o Arroio da Cotia deve ser considerado como relevante no que tange à conservação da estrutura da comunidade de peixes da macro-região.

6.2.7.2 Aspectos de conservação

Dentre as formas de peixes consideradas como ameaçadas de extinção no Estado do Paraná (segundo MIKISH & BÉRNILS, 2004), citam-se, para a bacia do rio Iapó, as espécies *Brycon nattereri*, *Salminus brasiliensis*, *Salminus hilarii*, *Steindachneridion scripta*, *Pseudopimelodus mangurus*, *Myleus tiete*, *Salminus hilarii* e *Pseudoplatystoma corruscans*. Já segundo a lista nacional (IBAMA, 2014), as espécies consideradas como ameaçadas são *Brycon nattereri*, *Myleus tiete* e *Steindachneridion scripta*. Todas essas formas, acrescidas ainda de *Leporinus elongatus*, *Prochilodus lineatus* e *Hypostomus* spp., apresentam também interesse comercial na região (SHIBATTA *et al.*, 2007).

Dentre as espécies acima, apenas *Brycon nattereri* apresenta possibilidade de ocorrência no Arroio da Cotia, possivelmente a jusante da barragem.

6.2.7.3 Espécies Migratórias

Quanto a espécies migratórias, o médio rio Tibagi comporta as seguintes: *Prochilodus lineatus*, *Salminus brasiliensis*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Steindachneridion scripta*, *Leporinus elongatus*, *Leporinus octofasciatus*, *Leporellus*

vittatus, *Schizodon nasutus*, *Pimelodus maculatus*, *Pimelodus heraldoi*, *Bryconamericus* sp., *Leporinus friderici* e *Hypostomus* spp. (SHIBATTA *et al.*, 2007). Pouco se sabe sobre as estratégias reprodutivas dessas espécies na bacia, porém é provável que parte das mesmas conte com os sistemas de várzeas do alto lapó e/ou a desembocadura de pequenos afluentes como áreas de reprodução. Tal condição deve ainda ser objeto de estudo.

6.2.7.4 Espécies invasoras e exóticas

Em relação à ictiofauna, duas espécies exóticas são conhecidas para a região do médio Tibagi: *Cyprinus carpio* (carpa) e *Orochormis niloticus* (tilápia). Dentre estas, a segunda possivelmente ocorra no Arroio da Cotia.

6.3 SOCIOECONÔMICO

Nos estudos de diagnóstico da Central Hidrelétrica Geradora - CGH Arroio da Cotia, o presente item trata dos aspectos denominados antrópicos, ou seja, dos aspectos humanos: sociais, econômicos, históricos e culturais, que caracterizam a região em análise em que se insere o referido empreendimento.

Os aproveitamentos hidrelétricos dependendo do porte do empreendimento e de sua localização são responsáveis por diversos impactos de natureza positiva e/ou negativa nos modos de vida e costumes da população afetada, na base produtiva e econômica da região, nas conjunturas sociais ali estabelecidas, nos patrimônios histórico-culturais existentes, nas demandas de serviços públicos e privados, entre diversos outros aspectos antrópicos. Assim sendo, para este estudo, foram estudados os seguintes temas: Histórico de Ocupação, Aspectos Demográficos, Infraestrutura (Habitação, Saneamento Básico, Energia Elétrica e Sistema Viário), Serviços Essenciais (Educação, Saúde, Transporte Coletivo e Sistemas de Comunicação), Caracterização Econômica, Finanças Públicas, Uso dos Solos, Desenvolvimento Humano, Lazer, Turismo e Cultura, Organizações Sociais, Populações Indígenas e Tradicionais.

A partir destas delimitações temáticas (dentro do escopo dos estudos antrópicos), portanto, buscou-se a plena interpretação da situação atual em que se encontram as Área de Influência Indireta (AII), a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) do Meio Antrópico:

- ADA – Considerado a área do empreendimento;
- AID – Considerado o raio de 500 metros do entorno do empreendimento;
- AII – Municípios de Tibagi e Carambeí.

6.3.1 Metodologia aplicada

O diagnóstico do meio antrópico foi desenvolvido através da consulta de dados e informações de diversas fontes oficiais e da interpretação dos mesmos em relação à situação atual das áreas de influência anteriormente definida.

Grande parte das informações utilizadas neste relatório vem de fontes indiretas, ou seja, foram produzidas por instituições federais, estaduais e municipais que compilam dados estatísticos e que a partir de interpretação e compração, permitem criar perfis socioambientais com dados relevantes sobre a área de interesse. Desta forma, faz-se

necessário a apresentação destas fontes de dados, quaisquer que sejam elas, para que os dados apresentados e estudados possam ser eventualmente atualizados. Nas tabelas, quadros, textos ou figuras em que a totalidade ou parte das informações apresentadas são idênticas àquelas disponíveis nas bases de dados estão apresentadas as fontes dos dados.

Para garantir a confiabilidade e consistência dos resultados que seriam encontrados, prezou-se pela busca de fontes sólidas de dados e informações. Através de articulações formais com os órgãos oficiais, consultas em bases de dados oficiais.

Citam-se as principais fontes de dados secundários utilizadas no estudo em questão: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) – dados espaciais principalmente, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – censos demográficos, séries estatísticas, sistema de recuperação automática etc, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Social (IPARDES) – cadernos municipais, mapas e dados espaciais; Ministério da Saúde - DATASUS, CNES, IDSUS etc., Ministério da Educação – MEC, INEP etc., Secretaria de Segurança Pública do Estado do Paraná, Polícia Militar do Estado do Paraná, Polícia Civil do Estado do Paraná, Departamento de Transportes do Estado do Paraná, Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Cultural Palmares, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná; entre outras não menos importantes.

Os temas abordados neste estudo contemplam toda a esfera socioeconômica da área de influência. Através de análises históricas e evolutivas com vistas para o processo de ocupação da região, puderam ser diagnosticadas plenamente as fragilidades e potencialidades atuais que caracterizam a socioeconômica local.

Observou-se os indicadores, índices e outros dados pertinentes foram levantados para se examinar a situação atual da demografia e sua evolução, da ocupação do solo, da caracterização econômica, dos serviços públicos, da preservação do patrimônio histórico/ambiental/cultural, da infraestrutura e equipamentos urbanos, dentre outros aspectos socioeconômicos. Baseado na relação destes temas com o contexto histórico da região dos Campos Gerais e de todo estado paranaense, as interpretações foram feitas comparativamente a fim de quantificar cada fragilidade ou potencialidade que o empreendimento representa a área de interesse.

Na separação das áreas de influência (ADA, AID e AII), as distinções metodológicas são os “pontos-chave” na correta avaliação antrópica. Apesar das áreas de influência definidas para a “Socioeconomia” e para “Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico” serem ligeiramente diferentes, as interpretações espaciais se aproximam suficientemente para que ambos temas sejam descritos de forma conjunta aqui. As diferentes linhas de trabalho traçadas para cada área de influência são assim descritas:

- Área Diretamente Afetada (ADA): definida como a área direta do empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID): Foi considerado o Raio de 500 metros do entorno do empreendimento.
- Área de Influência Indireta (AII): foram considerados os Municípios: Tibagi, Carambeí.

Nas análises de comportamentos temporais e históricos foram utilizados dados históricos de 20 anos (ou mais) a fim de ilustrar as variações temporais dos indicadores e expor o comportamento evolutivo destes parâmetros analisados. Surgem, portanto, destas análises, importantes conclusões a respeito dos conflitos e das potencialidades existentes na região que poderão influenciar e desencadear o surgimento ou o agravamento de impactos socioambientais positivos e negativos a partir da inserção do aproveitamento hidrelétrico.

Vale ainda frisar a existência de duas particularidades na região para auxiliar na compreensão do que segue. Primeiramente, o município de Carambeí (parte da AID e AII) surgiu em 1996 e, por isso, não possui dados históricos que completam 20 anos. O outro ponto referen-se aos dados, uma vez que diferentes bases de dados foram utilizadas e as pesquisas que produziram os dados utilizados foram feitas em épocas diferentes. Mesmo assim, a completa caracterização da região pode ser realizada sem grandes falhas, uma vez que as bases de dados disponíveis são completas e permitiu a conclusão do diagnóstico socioeconômico regional. Observa-se que a definição das áreas de influência até os desfechos do estudo de diagnóstico foram tomados os cuidados necessários para que o objetivo central deste fosse atendido: permitir a caracterização das áreas de influência do empreendimento, a fim de identificar fragilidades e potencialidades que poderão ser impactadas por todo projeto.

6.3.2 Área de Influência Indireta - AII

De acordo com definições recentes, o Dicionário Histórico e Geográfico dos Campos Gerais, 24 municípios paranaenses fazem parte dos chamados Campos Gerais do Paraná. E dentre estes, estão aqueles definidos como Área de Influência Indireta do meio antrópico no presente estudo: Municípios de Carambeí e Tibagi.

Os municípios definidos como Área de Influência Indireta (AII) do meio antrópico têm, portanto, seus padrões gerais de funcionamento e características gerais similares àqueles existentes na região em que estão inseridos, os Campos Gerais, com algumas variações em função do seu perfil, agrícola ou industrial. Assim, as análises realizadas foram feitas considerando as particularidades regionais que influenciam cada município que compõe a AII.

Além da localização nos Campos Gerais, é importante elucidar o contexto espacial em que a AII está inserida no estado paranaense. Muitas das características econômicas, e também sociais e históricas, estão intrinsecamente ligadas à posição espacial da Central Hidrelétrica Geradora - CGH Arroio da Cotia e de sua respectiva AII.

Uma vez que a AII circunscreve a AID e, conseqüentemente, a ADA, os temas aqui estudados introduzem as características gerais da região e refletem os padrões regionais que, eventualmente, serão afetados pela obra de forma positiva ou negativa. Portanto, alguns temas, por apresentarem considerável relevância apenas nas esferas menores (ADA e AID), não foram aqui detalhados ou não requerem tratamento num capítulo individualizado.

É válido ainda frisar que as informações e interpretações dos dados secundários utilizados na elaboração deste relatório (especialmente na Área de Influência Indireta) estão fundamentadas também nos metadados (informações sobre os próprios conteúdos levantados).

As fontes de dados disponibilizam informações sobre os processos de levantamento destes dados (metodologia, datas, etc.), além de notícias oficiais sobre os resultados da interpretação dos mesmos. Ressalta-se, devido a isto, que não somente os próprios dados foram utilizados no estudo, como também todas estas informações que os cercam e os embasam ou interpretam.

6.3.2.1 Históricos de Ocupação

Antes da apresentação dos resultados dos estudos históricos da All, frisa-se que este importante tema precede os demais, no presente relatório, devido à importância deste na sequência lógica de apresentação dos estudos. Praticamente todos os temas socioeconômicos estudados possuem vínculos com o contexto histórico desenvolvido ao longo dos tempos na região. Em suma, os estudos históricos (tanto da All quanto da AID) contribuem para a interpretação do cenário atual regional por justificarem diversas características marcantes identificadas em outros temas socioeconômicos, apresentados na sequência do relatório.

Sabe-se que, desde o período quinhentista – e, sobretudo, seiscentista –, o atual território paranaense recebeu variadas incursões em busca de metais preciosos e apresamento indígena.

Apesar destas explorações ocorridas durante os séculos XVI e XVII, a colonização dos Campos Gerais e dos Sertões do Tibagi pelo elemento branco efetivou-se apenas no século XVIII, devido à doação de sesmarias na região (1704), à descoberta do ouro nas terras de Caetés e no vale do Rio das Velhas (Minas Gerais) – em finais do século XVII –, à crescente demanda por animais na região central do Brasil e à abertura do Caminho de Viamão, caminho este que ligava, através dos planaltos sulinos, o estuário do Guaíba (RS) com Sorocaba (SP), onde se realizavam feiras de animais com destino, principalmente, ao Rio de Janeiro e à região mineira. O efeito foi o ciclo econômico da região: o tropeirismo, cuja duração se prolongou por quase dois séculos, formando a sociedade local e lhe impingindo uma cultura peculiar.

Num levantamento das fazendas do Paraná, procedido em 1772, foram recenseadas vinte nove grandes fazendas, desde o rio Pitangui, hoje Ponta Grossa, até o rio Itararé.

O processo de ocupação definitiva dos Campos Gerais e região se deram através da atividade agropastoril, da qual as fazendas e suas sedes constituem marco evidente.

As atividades ligadas à pecuária e ao tropeirismo, desenvolvidas a partir da primeira metade do século XVIII ao longo dos chamados “Caminhos das Tropas”, além de marcarem profundamente a história das regiões atravessadas por esses roteiros, induziram o surgimento de assentamentos urbanos e núcleos agropastoris e, sobretudo, influenciaram os modos de vida, os costumes e as tradições das populações aí estabelecidas.

Posteriormente, em meados do século XX, com a chegada e o estabelecimento de imigrantes holandeses, uma nova cultura influenciou a região, agora com um milenar conhecimento de cultivo da terra e de um acertado empreendedorismo que reconfigurou a paisagem dos Campos Gerais e, especialmente, dos municípios de Castro e Carambeí, transformando-a de áreas pastoris em extensos espaços de agricultura e pecuária leiteira.

O trecho do rio Tibagi avaliado nesse trabalho separa, na margem direita, as grandes extensões de campos em terras altas dos Campos Gerais e, na margem esquerda, o início do “sertão” paranaense que era coberto por densa mata que seguia até as encostas do rio Paraná. Quase todos os relatos das entradas no sertão pelo leste nos primeiros três

séculos do Brasil colônia passavam pelo trecho do alto curso do rio Tibagi. Essa posição do rio Tibagi imprimiu características peculiares aos moradores da região: se em parte estiveram ligados à economia e cultura do Caminho das Tropas, com serviços e lida com o gado, em outra estavam conectados às coisas do interior do estado, dos indígenas, dos aldeamentos, da pequena propriedade, de gente mateira, sabedoras dos caminhos e de subsistência nas matas.

Os dois municípios que compõem a AII, apesar de extensas similaridades, possuem individualidades na formação histórica e oficial que também merecem ressalvas neste tema introdutório do diagnóstico.

O município de Tibagi recebeu este nome a partir do rio Tibagi. O desenvolvimento da cidade se deu em torno do garimpo do ouro e do diamante, de forma que, desde os primórdios, a cidade recebeu imigrantes de diversas regiões, sendo bastante miscigenada.

O famoso pioneiro Antônio Machado Ribeiro, conhecido como Machadinho, e sua família ocuparam a região da conhecida Fazenda da Fortaleza e partir daí deu-se, gradualmente, o desenvolvimento do município. O Município foi criado pela Lei nº 302 de 18 de março de 1872, e oficialmente instalado em 10 de janeiro de 1873. Possui atualmente outros dois Distritos Administrativos: Caetano Mendes e Alto do Amparo.

A história de Carambeí está ligada à de Castro, pois formaram um único território por muitos anos. Em abril de 1911 chegaram os primeiros holandeses, das famílias Verschoor e Vriesman, à região de Carambeí, passando a se dedicar à produção de laticínios.

No ano de 1925 foi fundada a Sociedade Cooperativa Hollandeza de Laticínios, a primeira cooperativa de produção do Brasil. Em 1928, a sociedade consegue seu registro com a razão social de Cooperativa Mista Batavo Ltda. Em 1966, a Lei Estadual nº. 5.409

criou o Distrito de Carambeí, ainda em Castro e, em 13 de dezembro de 1995, ele foi desmembrado e elevado a município pela Lei Estadual nº. 11.225.

Quadro 26: Caracterização básica dos municípios da All.

INFORMAÇÃO	UNIDADE	CARAMBEI	TIBAGI
Origem - Desmembramento	Município	Castro e Ponta Grossa	Castro
Instalação	Data	01/01/1997	27/12/1897
Comemoração	Data	13/12	18/03
Área Territorial	Km ²	645,422	2.950,271
Distrito Administrativo	Número	1	3
Comarca Judiciária	Cidade	Castro	Tibagi
Distância da Capital a Sede Municipal	Km	135,28	216,53

Fonte: Adaptado de IPARDES, 2017.

6.3.2.2 Aspectos demográficos

Nesta etapa inicial do diagnóstico socioeconômico da All, foram estudados os padrões demográficos da região em que os municípios em questão estão inseridos. Para estudar a dinâmica e a composição populacional, foram levantados dados históricos e dados atuais de: quantitativo populacional, densidade demográfica, graus de urbanização, composição da população por sexo, habitação e cor/raça, além de aspectos migratórios.

O primeiro indicador estudado quanto à demografia da All é o quantitativo populacional histórico. Foram analisados dados dos últimos Censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010, além da projeção feita pelo mesmo instituto para 2016. Os dados foram compilados a partir de consultas aos Cadernos Municipais do IPARDES de 2016.

Quadro 27: Evolução dos dados populacionais da All.

LOCALIDADE	QUANTITATIVO POPULACIONAL					
	ANO					
Localidade	1991	1996	2000	2007	2010	2016 ²
Tibagi	22759	17197	18434	18710	19344	20470
Carambei¹	0	0	14860	16521	19163	21939
All	22759	17197	33294	35231	38507	42409
% do Paraná	0.20%	0.15%	0.30%	0.31%	0.34%	0.38%

Fonte: Adaptado de IPARDES, 2017.

1 - O município de Carambeí foi fundado em 1997, portanto dados censitários são existentes apenas a partir deste ano.

2 - Estimativa populacional.

No período analisado (16 anos) a população total da Área de Influência Indireta cresceu em torno de 27% - análise feita entre o resultado dos censos de 2000 a 2016. Vale ressaltar que o município de Carambeí foi fundado em 1997 e não foi contemplado,

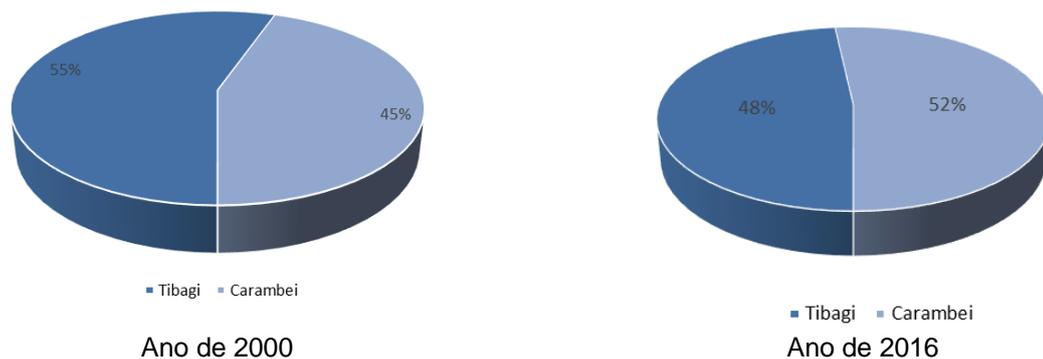
obviamente, nos censos de 1991 e 1996. No entanto, este crescimento acentuado (16%) não se deve exclusivamente ao surgimento de Carambeí, visto que entre 2000 (primeiro censo deste município) e 2010 o crescimento populacional dos outros municípios na All foi, também, significativo. Mostrando assim, que existem outros fatores mais complexos que fizeram e fazem o quantitativo populacional crescer.

Entre 1991 e 2010, Tibagi teve sua população reduzida (principalmente até 2000), sendo que a população censitária de 2010 é 18% menor que aquela de 1991.

Em comparação ao panorama paranaense a região da All possui menos de 1% da população estadual. Mesmo após o surgimento do município de Carambeí, a região não apresentou um crescimento acima daquele visto no Estado do Paraná. Esta constatação indica que os munícipes de Carambeí não imigraram, em grande escala, de outras regiões paranaense, brasileiras ou até internacionais. E assim, mesmo com o desmembramento de um novo município, não houve a chegada de uma expressiva população imigrante.

Outra análise histórica importante neste ponto é em relação à composição percentual da população da All pelos municípios. A partir dos dados censitários de 1991 e 2010, apresentados no Cadernos Municipais do IPARDES de 2014, foram elaborados gráficos comparativos.

Figura 29: Percentual populacional



Fonte: Adaptado de IPARDES, 2017.

Entre os dois períodos analisados, o evento de surgimento do município de Carambeí (em 1997) merece destaque na distribuição percentual das populações municipais.

Apesar da fundação desta divisão administrativa, as frações não se modificaram de forma significativa. O único município que segue um movimento contrário é Tibagi devido à

variação (negativa) ligeiramente mais acentuada neste período: de 55% para 48% da população da All.

Em relação à distribuição da população no território, foi elaborada uma análise entre todos os municípios e a All da densidade demográfica e do grau de urbanização, a partir dos dados apresentados no Cadernos Municipais do IPARDES de 2017.

Quadro 28: Densidade Demográfica

LOCALIDADE	POPULAÇÃO (hab)	ÁREA TERRITORIAL (km ²)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km ²)	GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
Tibagi	20.470	2.950,27	6,94	60,32
Carambei	21.939	645,42	33,99	72,63
All	42.409	3.595,69	20,47	66,48
Paraná	11.242.720	199.880,20	52,25	85,33

Obs: A densidade demográfica foi calculada a partir de dados de 2016.
Fonte: Adaptado de IPARDES (2017).

A Área de Influência Indireta, vista a comparação anteriormente feita, apresenta baixa densidade demográfica (assim como o estado paranaense) e considerável grau de urbanização médio (66,48%). Estes valores não expressam a exata situação de cada um dos municípios que compõem a All devido à diversidade existente entre os mesmos.

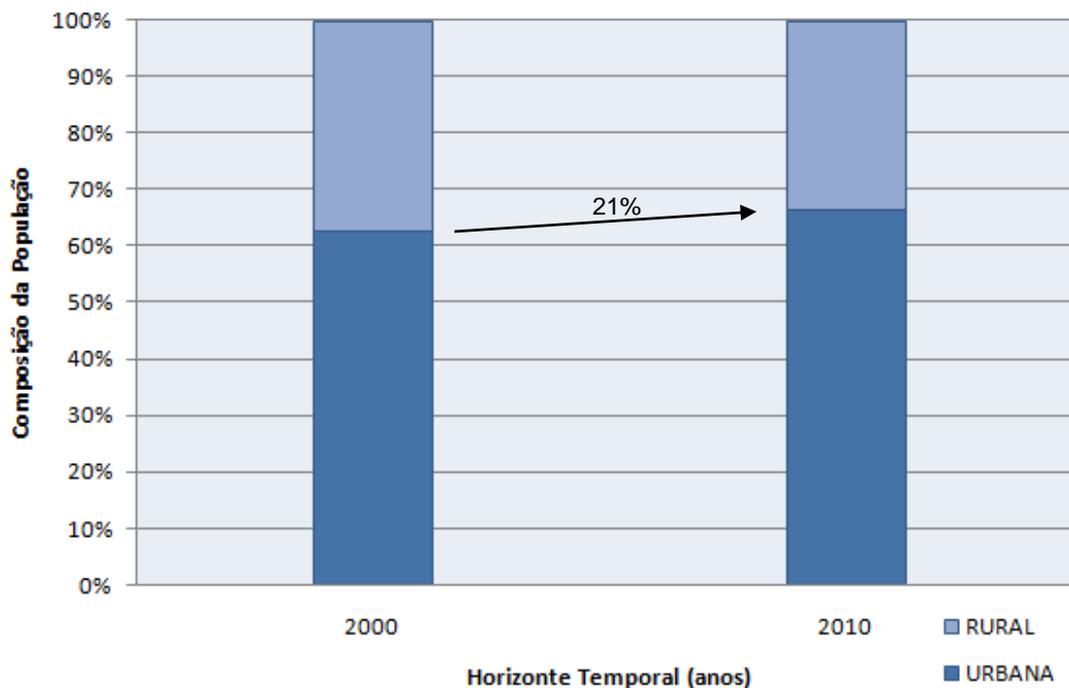
Tibagi, segundo maior município paranaense em área territorial, merece destaque pela baixa densidade demográfica e também pelo reduzido grau de urbanização.

A distribuição da população nos meios rurais e urbanos também foi estudada na caracterização demográfica da All, a partir dos dados dos Cadernos Municipais do IPARDES.

Ainda que haja tanta diversidade neste ponto, a distribuição histórica entre populações rural e urbana expressa, com suficiência, a tendência do êxodo rural que ocorre nos últimos anos na região.

A figura apresentada ilustra a evolução do êxodo rural desde a década de 2000. No município de Carambei, observa-se que além da população urbana continuar crescendo (e a população rural também crescendo em menor taxa), a taxa de variação (êxodo rural) é evidentemente menos expressiva nos últimos anos. E esta constatação também tem forte interferência em outros temas socioeconômicos estudados.

Figura 30: Distribuição Histórica média das populações urbana e rural da All.



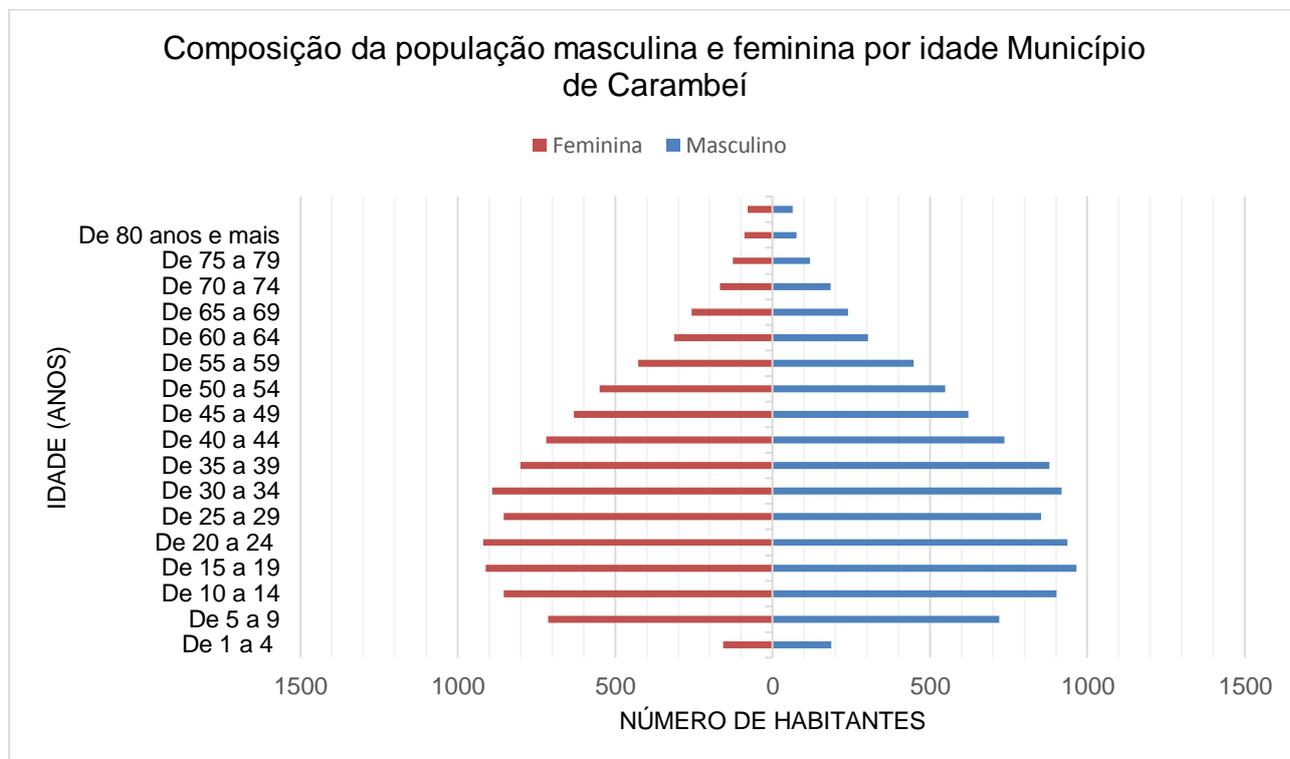
Fonte: adaptado de IPARDES, 2017.

Algumas tendências históricas da base produtiva e econômica da região apresentam relação importante com a intensificação e a diminuição do êxodo rural. Em linhas gerais, pode-se afirmar que, com a crescente mecanização das práticas rurais, a população jovem, principalmente, tende a migrar para regiões com melhores ofertas de emprego e melhor qualidade de vida. Nos últimos anos, com este panorama posto há já algum tempo, este êxodo tem naturalmente se amenizado, sendo que o padrão crescente de mecanização ainda prospera.

Mas por ser o menor município, em quantitativo populacional, sua característica de distribuição populacional não é significativa frente à tendência geral da região da All e dos Campos Gerais no Paraná.

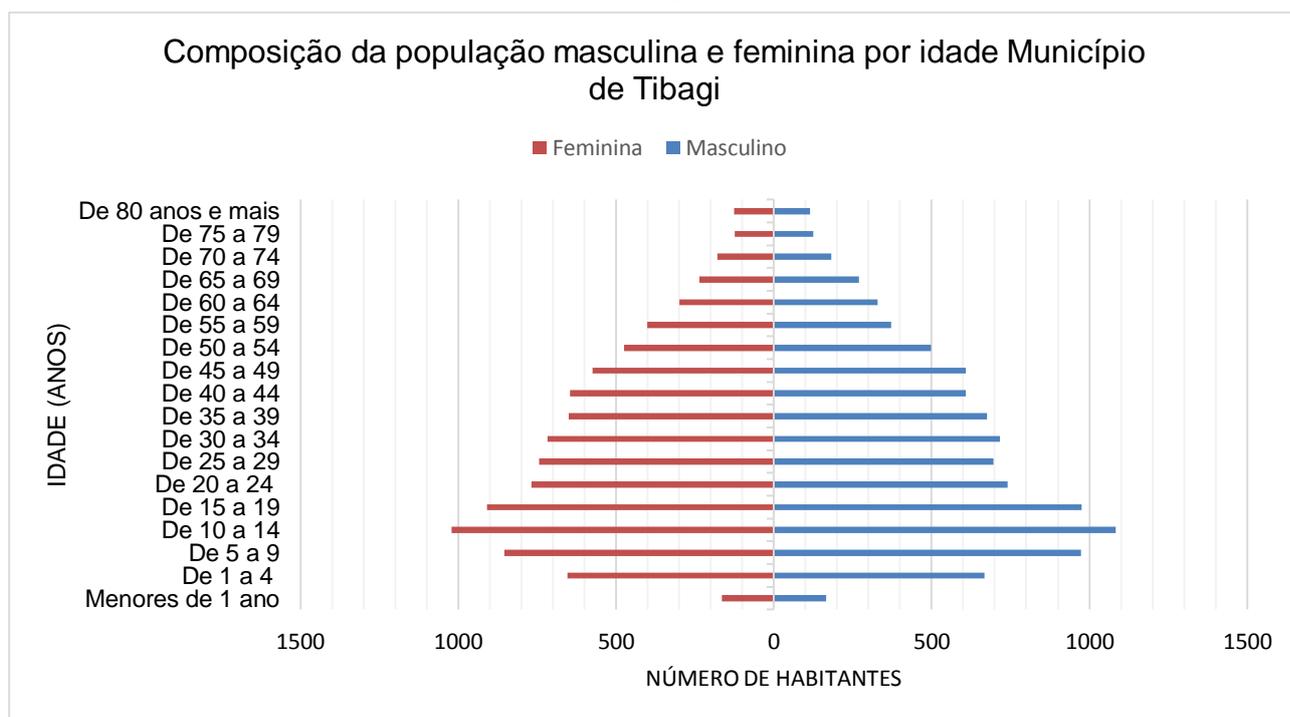
Quanto à composição da população por sexo (masculino e feminino), foi elaborado o gráfico que ilustra a composição por sexo por município e a pirâmide etária da região.

Figura 31: Composição das populações masculina e feminina por município da All - Município de Carambeí.



Fonte: adaptado de IPARDES, 2017.

Figura 32: Composição das populações masculina e feminina por município da All - Município de Tibagi.



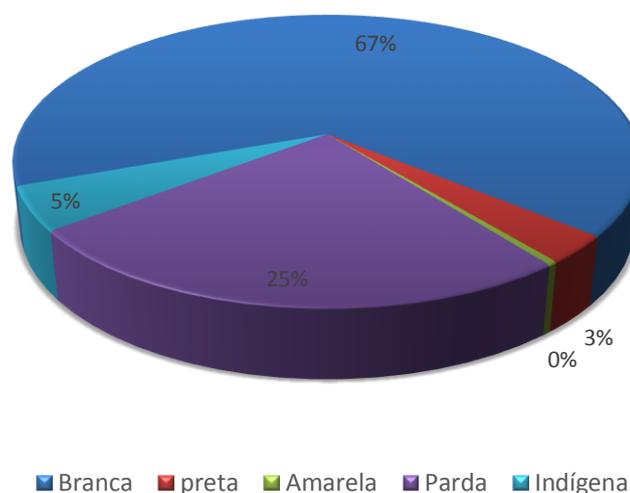
Fonte: adaptado de IPARDES, 2017.

Pelas imagens anteriores evidencia-se que os dois municípios, apesar da diferença entre o quantitativo populacional, possuem distribuições bastante semelhantes no que se refere às faixas etárias e ao sexo da população. As duas faces da pirâmide etária se comportam de formas similares à medida que a idade da população aumenta. Os municípios também possuem frações extremamente semelhantes entre si para cada faixa de idade analisada. Com isto, as tendências gerais (na análise feita para toda a região) descrevem suficientemente a distribuição etária e por sexo da população da All, ou seja, a média representando o todo.

No que se refere à All como um analisando os dois gráficos referente a faixa etária, todo a pirâmide etária ilustra algumas características da distribuição etária da população que devem ser ressaltadas. Na porção inferior do gráfico (até 14 anos), o crescimento acentuado demonstra a baixa taxa de mortalidade da região. Na porção central (entre 15 e 64 anos), há uma taxa constante de decrescimento do quantitativo populacional e, por fim, na parte superior (acima de 65 anos) fica evidente a baixa expectativa de vida da população total. Em resumo, juntamente com os dados históricos, pode-se dizer que a população jovem/adulta é a grande maioria dos moradores da All e a população global passa por um processo gradual de envelhecimento.

A respeito da distribuição populacional por cor ou raça, a figura a seguir mostra os percentuais por município e para All. Os dados referem-se ao último levantamento oficial, o censo de 2010 do IBGE, apresentados nos Cadernos Municipais do IPARDES.

Figura 33: Percentual populacional da All segundo cor/raça.



Fonte: adaptado de IPARDES, 2017.

Conforme apresentado, a população declarada como branca e parda representa quase a totalidade dos municípios da região. Os padrões percentuais seguem a média estadual, sendo as populações minoritárias: preta, amarela e indígena. Cabe também frisar que nenhum dos municípios se difere expressivamente da média e, nesse caso, a análise geral All representa bem os padrões de cada município.

Assim como abordado no histórico de ocupação, a composição étnico-racial é marcada pelas dinâmicas sociais e seus processos migratórios, refletindo interesses diversos.

A região estudada possui histórico de colonização forçada entre traços culturais por vezes díspares, com referenciais de matrizes indígenas, européias e africanas (mesmo na condição de escravizado) em sua demografia. Os dados apontam para a significativa presença de população negra (pretos e pardos), chegando a 28% de toda a população da All.

Além disso, embora a população indígena oficialmente seja pequena na região (50%), faz-se necessário observar que a desorganização social que ocorreu na região, levando a dificuldades de acesso aos bens e serviços públicos por parte desta população, o que resulta numa supressão cada vez maior do remanescente populacional indígena.

6.3.2.3 Infraestrutura

Na divisão dos temas socioeconômicos estudados neste diagnóstico, foram considerados temas de Infraestrutura: habitação, saneamento básico, energia elétrica e sistema viário.

Os temas foram divididos em tópicos e abordados com base em dados oficiais.

6.3.2.3.1 Habitação

No quesito habitação, quanto a infraestrutura existente, utilizada para fim habitacional, como o quantitativo/percentual de distribuição da população nestes domicílios são importantes indicadores a serem estudados.

Os modos habitacionais da população dizem muito sobre a distribuição da população nas áreas municipais, sobre a capacidade de investimento local, renda, o investimento local em turismo urbano e rural, e sobre outros aspectos econômicos.

Nos quadros a seguir, estão expostos os dados dos Cadernos Municipais do IPARDES referentes aos domicílios existentes na região segundo tipo (urbano e rural) e uso (coletivo e particular).

Quadro 29: Quantitativo e percentual de domicílios da All segundo o tipo e uso.

NÚMERO DE DOMICÍLIOS - MUNICÍPIO DE CARAMBÉI						
USO	TIPO					
	Urbana		Rural		TOTAL	
Coletivos	5	0.11%	4	0.22%	9	0.14%
Particulares	4.492	99.89%	1.853	99.78%	6.345	99.86%
TOTAL	4.497	100.00%	1.857	100.00%	6.354	100.00%

Fonte: Adaptado de IPARDES (2017).

Quadro 30: Quantitativo e percentual de domicílios da All segundo o tipo e uso.

NÚMERO DE DOMICÍLIOS - MUNICÍPIO DE TIBAGI						
USO	TIPO					
	Urbana		Rural		TOTAL	
Coletivos	25	0.63%	21	0.67%	46	0.65%
Particulares	3.960	99.37%	3.114	99.33%	7.074	99.35%
TOTAL	3.985	100.00%	3.135	100.00%	7.120	100.00%

Fonte: Adaptado de IPARDES (2017).

De acordo com os dados obtidos, fica evidente uma grande predominância de domicílios particulares e urbanos na área em estudo, reflexo direto do grau de urbanização nos municípios. Entretanto, registra-se a pouca quantidade de domicílios coletivos, o valor absoluto deste merece destaque visto o turismo bastante importante na região. As belezas naturais dos Campos Gerais (tratadas posteriormente) favorecem o turismo rural e urbano, movimentando o setor hoteleiro (domicílios coletivos urbanos e rurais), com maior destaque para o Município de Tibagi, com 46 empreendimentos coletivos, voltados predominantemente para o turismo no município.

Quadro 31: Distribuição da população por tipo de domicílio e sexo.

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO - MUNICÍPIO DE CARAMBÉI						
	TIPO					
	Urbana		Rural		TOTAL	
Feminino	6.922	73%	2.539	27%	9.461	100%
Masculino	6.996	72%	2.706	28%	9.702	100%

Fonte: Adaptado de IPARDES, 2017.

Quadro 32: Distribuição da população por tipo de domicílio e sexo.

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO - MUNICÍPIO DE TIBAGI						
	TIPO				TOTAL	
	Urbana		Rural			
Feminino	5.932	62%	3.608	38%	9.540	100%
Masculino	5.736	59%	4.068	41%	9.804	100%

Fonte: Adaptado de IPARDES, 2017.

Analisando cada uma das tabelas, nota-se, no município de Tibagi que a população feminina é ligeiramente maior no meio urbano e a masculina é ligeiramente maior no meio rural. Além disso, assim como constatado nas análises já feitas, mais de 60% da população da All se encontra em zonas urbanas, mesmo com toda a força do setor primário regional. Este aspecto está relacionado, em partes, à produção primária industrializada na região. Os métodos utilizados na agropecuária não requerem grande número de trabalhadores, o que também influenciou o intenso êxodo rural das últimas décadas. No Município de Carambeí, com maior perfil urbano o perfil populacional atende a questão de municípios onde a industrialização e a urbanização influenciaram consideravelmente a distribuição da população e o rendimento produtivo no campo. Ainda neste município é observado que menos de 30% da população está relacionada a trabalhos no campo, o setor de serviços e indústrias são predominantes no papel econômico do Município.

6.3.2.3.2 Saneamento Básico

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, artigo 3º, parágrafo primeiro, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:

- “a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.”

Assim sendo, neste ponto do estudo, em nível de interesse a All, foram estudados os sistemas municipais de coleta e tratamento de água, de esgoto e de resíduos sólidos.

Em relação ao abastecimento de água potável, foram levantados os quantitativos de unidades atendidas pelo sistema de abastecimento de água dos municípios, além da quantidade de água tratada distribuída.

Quadro 33: Número de unidade atendidas pelo sistema de abastecimento de água municipal da All.

CATEGORIAS	MUNICÍPIOS - All	
	Carambeí	Tibagi
Residenciais	5.607	4.578
Comerciais	272	277
Industriais	8	12
Utilidade Pública	57	56
Poder Público	57	92
TOTAL	6.001	5.015

Fonte: Adaptado de IparDES 2017.

Quadro 34: Quantidade de água distribuída, (medida), por dia na All.

MUNICÍPIO	VOLUME (m ³)
Carambeí	652.387
Tibagi	599.615

Fonte: Adaptado de IparDES 2017.

É, aproximadamente, 11 mil o número de unidades atendidas na região da All, menos de 1% das unidades abastecidas por água no estado paranaense. Majoritariamente o sistema regional abastece zonas residenciais (mais que 90%).

Este volume provém, na maioria, de mananciais superficiais (rio Tibagi e afluentes) apesar destes serem receptores dos efluentes sanitários dos municípios locais (zonas rurais e urbanas).

No que tange a qualidade do serviço de coleta e tratamento de esgoto regional, foram estudados os quantitativos de unidades atendidas e percentual da população atendida pelos serviços de esgoto doméstico nos municípios da All. O quadro a seguir ilustra a quantidade e o tipo de estabelecimentos atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário municipal.

Quadro 35: Número de unidade atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário municipal da All.

CATEGORIAS	MUNICÍPIOS - All	
	Carambeí	Tibagi
Residenciais	4.585	3.095
Comerciais	207	210

CATEGORIAS	MUNICÍPIOS - AII	
	Carambeí	Tibagi
Industriais	4	4
Utilidade Pública	41	38
Poder Público	46	59
TOTAL	4.883	3.406

Fonte: Adaptado de Ipardes 2017.

O sistema de esgotamento sanitário atende pouco mais de 8 mil unidades atendidas na região da AII. Em relação a este aspecto nota-se grandes diferenças entre os municípios. O Município de Tibagi com menos de 65% das residências atendidas. Por outro lado, Carambeí apresenta um quadro melhor onde 81% das residências atendidas pelo sistema de abastecimento também são servidas com rede de esgotamento sanitário.

A respeito do manejo dos resíduos sólidos produzidos nos municípios da AII, foram levantados os destinos finais do lixo produzido na região e feita uma análise sobre os métodos adotados de acordo com o quantitativo populacional dos municípios. O quadro a seguir expõe os resultados encontrados no “Relatório da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná – 2017” do Instituto Ambiental do Paraná.

Quadro 36: Disposição Final de Resíduos

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO (hab)	DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS			CONSÓRCIO RESPONSÁVEL
		LIXÃO	ATERRO CONTROLADO	ATERRO SANITÁRIO	
Carambeí	21.939	-	-	X	-
Tibagi	20.470	-	-	X	Ponta Grossa/Carambeí

Fonte: Adaptado de Ipardes 2017.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Estadual dos Resíduos Sólidos (no Paraná) – documentos oficiais que instituem a política de resíduos sólidos - têm como um dos objetivos principais a eliminação de 100% dos lixões existentes. Na Área de Influência Indireta, 100% da população tem seus resíduos destinados “corretamente” para aterros sanitários. Esta tecnologia de destinação final (aterro sanitário), além de não aproveitar o valor existente no material descartado e ser considerada satisfatória no Paraná e no Brasil, é minoritária na região e indica um cenário pouco positivo na AII.

6.3.2.3.3 Energia Elétrica

O consumo de energia elétrica diz muito sobre o sistema socioeconômico de uma determinada região. Indicadores simples como o número de consumidores e o quantitativo energético consumido por categoria capacitam a inferência de características do sistema

produtivo, da distribuição econômica, da ocupação da população e, obviamente, da própria capacidade de atendimento e suprimento da demanda de energia elétrica.

Primeiramente, será analisado o quantitativo de consumo anual e de consumidores de energia elétrica nos municípios da All, além da relação entre os mesmos, de acordo com a categoria de consumo.

Quadro 37: Consumo de energia elétrica na All.

CATEGORIAS	CONSUMO (MWh)	
	Carambeí	Tibagi
Residencial	10.376	7.621
Setor Secundário	90.010	1.855
Setor Comercial	12.833	6.133
Rural	20.99	9.483
Outras classes	4.487	3.967
Consumo livre	10.331	512
TOTAL	149.027	29.572

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 38: Unidades consumidoras na All.

CATEGORIAS	UNIDADES CONSUMIDORAS	
	Carambeí	Tibagi
Residencial	5.908	5.188
Setor Secundário	158	73
Setor Comercial	494	416
Rural	856	1.558
Outras classes	138	205
Consumo livre	3	3
TOTAL	7.557	7.443

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

De acordo com o consumo anual de 2016, notam-se algumas características marcantes na All. No Município de Carambeí o setor secundário consome quase 60% de toda energia consumida no município, evidenciando a presença de indústrias de porte considerável e o elevado uso dos recursos energéticos. Além disso, a disparidade entre os municípios da All mostra-se bastante acentuada, enquanto no Município de Tibagi a parcela de consumo por parte da indústria pouco passa dos 5%.

A respeito dos consumidores, a maior parte se concentra na categoria “Residencial” na All. Possuem quantias significantes de consumidores na zona rural apenas os Município de Tibagi, com 30% de unidades consumidoras rurais.

Numa análise comparativa da energia consumida per capita (fração do consumo total utilizada por cada consumidor), nota-se que na All esta relação se aproxima do padrão médio estadual. O município de Tibagi esta abaixo da média estadual, e Carambeí pelo elevado valor de consumo per capita devido ao alto consumo do setor secundário.

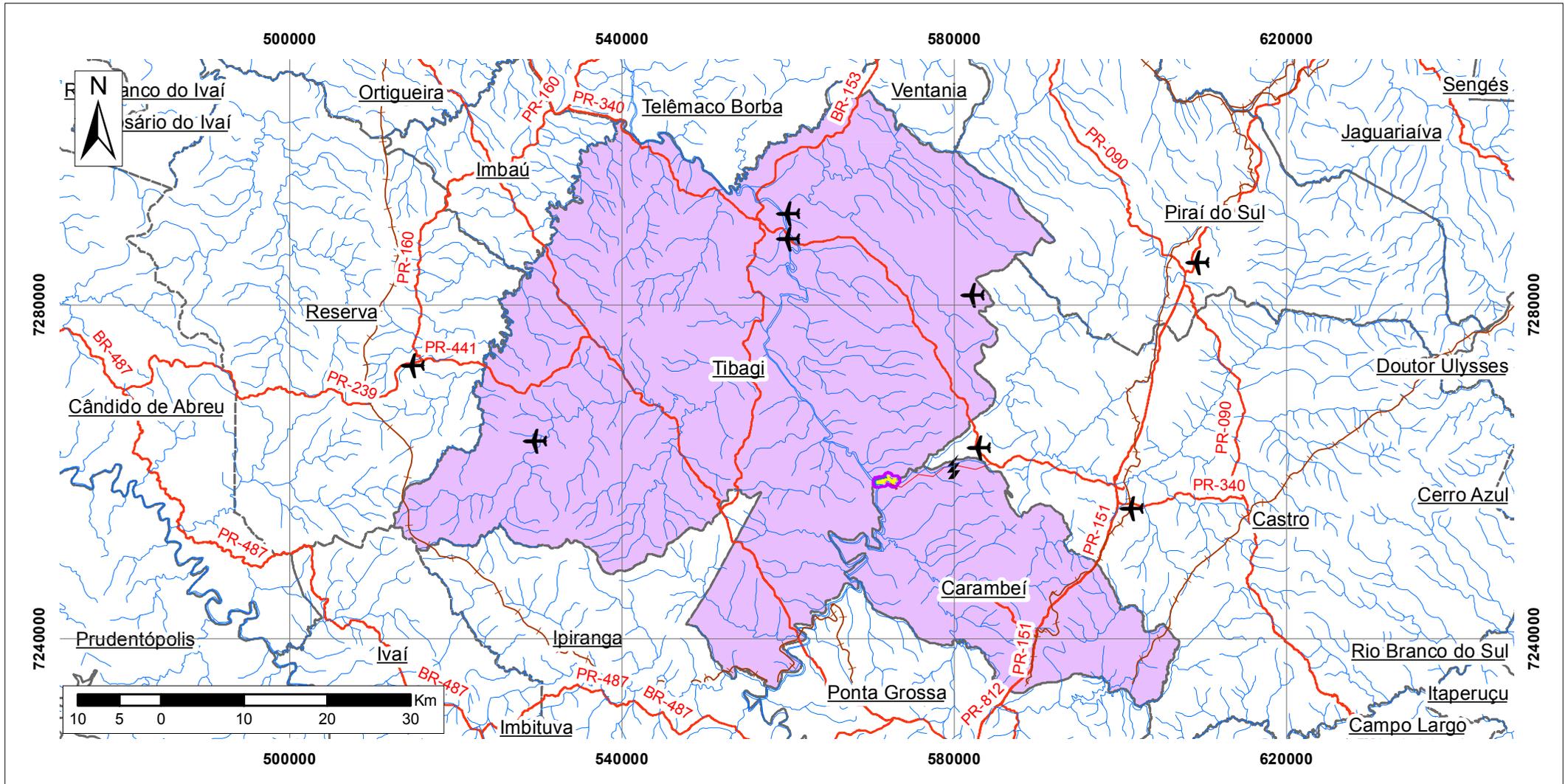
6.3.2.3.4 Sistema Viário

As vias de acesso de uma determinada região costumam desenvolver-se no sentido de atender as demandas econômicas locais e regionais, como por exemplo: em função da comercialização de produção agrícola, o surgimento de um pólo industrial, a descoberta de uma fonte natural de matéria-prima. Além disso, estas se fazem importantes no desenvolvimento das comunicações, na conexão física de diversos meios de transportes multimodais (aéreo, férreo, rodoviário e aquaviário).

Na região dos Campos Gerais, as vias estabelecidas foram (e ainda são) um importante meio de escoamento da produção agropecuária paranaense, interligando os estados do sudeste e a região sul do Brasil. Este elo de transporte é constituído por rodovias estaduais e federais, estradas secundárias e ferrovias, além de terminais como aeroportos e rodoviárias.

Pode-se observar que a malha rodoviária é bastante densa na região, ainda que estejam sendo estudadas aqui apenas as rodovias estaduais e federais. Há também 7 aeroportos constatados nos maiores municípios na região (entre públicos e privados) e uma ferrovia que corta a região do sul até o noroeste, percorrendo toda a região leste da All. Ressalta-se, ainda, a existência de duas balsas que permitem a travessia do rio Tibagi.

Cada um destes quatro principais temas do sistema viário está exposto e detalhado a seguir.



Legenda:

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| Hidrografia | Pista de Pouso |
| Reservatório | Rodovias |
| Vias e Acessos | Ferrovia |
| Estruturas | Área Diretamente Afetada |
| Canteiro de Obras | Área de Influência Direta |
| Linha de Transmissão | Área de Influência Indireta |

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

VIAS E ACESSOS



A respeito das rodovias existentes na região, cita-se a BR-153 (Rodovia Transbrasiliana) que é uma das principais vias de acesso federais atravessando todo o país: desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul. Na região da All ela intercepta e cruza todo o município de Tibagi. Outro notável acesso rodoviário da região é a PR-151, que liga as divisas estaduais paranaenses com São Paulo e Santa Catarina, e passa pelos municípios de Ponta Grossa, Carambeí, Castro e Piraí do Sul na All.

A malha ferroviária, apesar de menos densa frente à rodoviária, tem expressiva importância econômica e histórica. Concebida para fins cargueiros, a única ferrovia que corta a All – conhecida por Ferrovia do Norte – está situada nos municípios Ponta Grossa, Carambeí, Castro e Piraí do Sul. Este trecho da via férrea margeia a rodovia estadual PR-151 num trajeto bastante semelhante à mesma.

Ainda marcantes e relevantes na região são as duas balsas privadas existentes no rio Tibagi que possibilitam a travessia do principal rio da região. A balsa do Pitanguí, que tem este nome devido a sua localização próxima ao desemboque do rio Pitanguí, faz parte de um importante acesso secundário da zona rural dos municípios de Ponta Grossa e Tibagi.

Já a balsa Fazenda Santa Branca é a estrutura que permite o acesso da Fazenda Santa Branca, expressiva e histórica propriedade rural da região, a partir da rodovia BR-153. Uma vez que não há hidrovias no rio Tibagi, o transporte aquaviário não é relevante na All.

Há, também, sete aeroportos localizados na Área de Influência Indireta (All), sendo três deles públicos e quatro particulares. Uma breve descrição destes está exposta na Tabela -, conforme dados da Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná (SEIL).

6.3.2.3.5 Educação

A fim de diagnosticar a situação dos serviços educacionais na região da All como um todo, foram levantados dados referentes aos profissionais (docentes), às dependências de ensino, ao número de matrículas, às taxas de rendimento educacional e às instituições de ensino superior. Além disso, em confrontação com os índices estaduais, foi realizado um estudo comparativo que insere e avalia a situação regional no contexto paranaense de educação.

Os dois quadros a seguir mostram os quantitativos de docentes, estabelecimentos de ensino e alunos matriculados em todos os municípios que constituem a All.

Quadro 39: Quantitativo de docentes e estabelecimentos de ensino na AII.

AII - MUNICÍPIO DE CARAMBÉI					
QUANTITATIVO	NÍVEL				
	Creche	Pré-escola	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Total
Docentes	76	57	220	77	430
Estabelecimentos	7	13	14	5	39

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 40: Quantitativo de docentes e estabelecimentos de ensino na AII.

AII - MUNICÍPIO DE TIBAGI					
QUANTITATIVO	NÍVEL				
	Creche	Pré-escola	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Total
Docentes	18	15	161	81	275
Estabelecimentos	5	4	10	5	24

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 41: Número de matrículas anuais nas dependências de ensino na AII.

DEPENDÊNCIA ADMISNITRATIVAS	Número de matrículas anuais nas dependências de ensino da AII - MUNICÍPIO DE CARAMBÉI						
	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO ESPECIAL	JOVENS E ADULTOS
Federal	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	1495	652	43	-	97
Municipal	259	397	1794	-	-	16	22
Particular	203	136	340	101	-	71	-
Total	462	533	3629	753	43	87	119

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 42: Número de matrículas anuais nas dependências de ensino na AII.

Número de matrículas anuais nas dependências de ensino da AII - MUNICÍPIO DE TIBAGI						
CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL	EDUCAÇÃO ESPECIAL	JOVENS E ADULTOS
-	-	-	-	-	-	-
-	-	1484	951	-	-	90
308	308	1806	-	-	-	21
37	37	136	12	18	74	-
345	345	3426	963	18	74	111

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

As tendências percentuais dos parâmetros analisados seguem linhas semelhantes: a maior parte dos docentes, estabelecimentos e matrículas estão no ensino fundamental, visto a maior quantidade de estudantes na faixa etária correspondente. Devido ainda a correlação intrínseca dos índices analisados, as ofertas de emprego, dependências e matrículas do ensino pré-escolar e médio são também representativas e só estão abaixo daquelas do ensino médio. Cabe acrescentar que a existência de matrículas na educação

especial (atendimento a pessoas portadoras de necessidades especiais) e no Ensino de Jovens e Adultos (EJA) representa a universalidade do acesso à educação na região.

Na avaliação da qualidade do ensino oferecido e no aproveitamento do mesmo por parte dos alunos, estudaram-se as taxas de aprovação, reprovação e abandono, conforme os quadros a seguir.

Quadro 43: Indicadores de rendimento e educação da All e no estado do Paraná.

TIPO DE ENSINO	APROVAÇÃO (%)		REPROVAÇÃO (%)		ABANDONO (%)	
	CARAMBEÍ	PARANÁ	CARAMBEÍ	PARANÁ	CARAMBEÍ	PARANÁ
FUNDAMENTAL	92.00	94.90	7.60	5.00	0.40	0.10
MÉDIO	83.10	81.00	12.40	12.80	4.50	6.20

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 44: Indicadores de rendimento e educação da All e no estado do Paraná.

TIPO DE ENSINO	APROVAÇÃO		REPROVAÇÃO		ABANDONO	
	TIBAGI	PARANÁ	TIBAGI	PARANÁ	TIBAGI	PARANÁ
FUNDAMENTAL	85.30	94.90	13.80	5.00	0.90	0.10
MÉDIO	73.30	81.00	13.90	12.80	12.80	6.20

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

De acordo com os indicadores de rendimento educacional nota-se que estão no ensino médio as piores avaliações gerais – comparativamente ao ensino fundamental. Nos indicadores “Aprovação” e “Reprovação” as diferenças são mínimas, contudo, analisando o Município de Tibagi, a taxa de abandono é expressivamente maior no ensino médio e expõe-se, assim, um panorama atual menos positivo quando comparado também ao ensino médio paranaense. Além disso, todos os indicadores analisados neste ponto são bastante semelhantes à média estadual.

Por fim, cita-se a existência de alguns centros de ensino superior. Estes estabelecimentos estão situados nos três maiores municípios da All: Ponta Grossa, Telêmaco Borba e Castro. Contudo, apesar de Telêmaco Borba e Castro oferecem cursos superiores presenciais, é Ponta Grossa o único centro expressivo de ensino superior, visto a existência de grandes universidades como a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Ponta Grossa atrai estudantes não só alunos da região da All como de todo estado paranaense e até de outros estados brasileiros. A UEPG oferece atualmente 45 opções de cursos de graduação presencial, 11 cursos de graduação à distância, além de pósgraduações em diversas áreas (segundo o site oficial da própria instituição, acessado

em 2014). E este expressivo desenvolvimento desta instituição justifica, em partes, a inexistência de outras instituições na região.

Ainda, cabe citar que, muitas vezes, a dificuldade no acesso ao ensino superior se dá pela impossibilidade financeira de potenciais estudantes que residem em municípios distantes daqueles em que as instituições estão (no caso Ponta Grossa). Neste sentido o ensino à distância se desenvolve a nível estadual, e até nacional, na universalização do ensino superior.

6.3.2.3.6 Saúde

Para estudar de forma completa o panorama atual dos serviços de saúde nos municípios da All, foram levantados dados a respeito da estrutura disponível (estabelecimentos de atendimento à saúde), do desempenho municipal do Sistema Único de Saúde (SUS), dos óbitos regionais por causa e dos coeficientes de mortalidade. Através destas informações foi possível mensurar a qualidade do serviço de saúde oferecido atualmente na Área de Influência Indireta (All) do empreendimento.

A seguir estão apresentados os dados referentes à estrutura existente de saúde por município, além do índice comparativo de habitantes por estabelecimento, e a classificação municipal atual do desempenho do Sistema Único de Saúde (SUS). A Tabela - mostra como é feita a classificação do IDSUS e serve de legenda para a Tabela -, que apresenta os resultados da All (obtidos através do portal online do Ministério da Saúde).

Quadro 45: Indicador de habitantes por estabelecimento de atendimento de saúde na All.

LOCALIDADE	CARAMBEÍ	TIBAGI	TOTAL
ESTABELECIMENTOS	32.00	19.00	51.00
POPULAÇÃO	21,939.00	20,470.00	42,409.00
ÍNDICE	685.00	1,107.00	896.00

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 46: Classificação por faixa de qualidade do SUS (IDSUS)

CLASSE DE IDSUS					
CLASSE 6	CLASSE 5	CLASSE 4	CLASSE 3	CLASSE 2	CLASSE 1

Obs: A classe 6 é a melhor classificação e a classe 1 é a pior classificação, escala crescente.

Fonte: Adptado de IDSUS (2017).

Quadro 47: Índice de Desempenho do SUS (IDSUS) nos Município do All.

LOCALIDADE	Carambeí	Tibagi
IDSUS	5 a 5,99	6 a 6,99

Fonte: Adptado de IDSUS (2017).

A AII possui divergências acentuadas entre a disponibilidade de estabelecimentos de saúde nos municípios. O Município de Carambeí apresenta a melhor relação população com estabelecimentos de saúde, ainda abaixo da média estadual, mas o melhor indicador em relação a AII.

Em relação ao Índice de Desempenho do SUS (IDSUS), que considera 24 indicadores associados entre qualidade e disponibilidade dos serviços (inclusive relacionados à disponibilidade de estabelecimentos), o destaque não os maiores municípios somente. Tibagi possui o melhor índice da AII (classe 6, numa escala de classe 1 a 6).

No quadro a seguir, estão ilustrados os números de óbitos (referentes ao ano de 2016) registrados na AII e o percentual de cada tipo de doença ou causa.

Quadro 48: Índice de Desempenho do SUS (IDSUS) nos Município do AII.

TIPOS DE DOENÇAS/CAUSA	CARA MBEÍ	TIB AGI	TOT AL	PERCEN TUAL
Infecciosas e parasitárias	3	2	5	2%
Neoplasias (tumores)	10	28	38	14%
Do Sangue, órgãos hematopéticos e transtorno imunitários	-	-	-	-
Endócrinas, nutricionais e metabólicas	5	15	20	8%
Transtorno metais e comportamentais	1	2	3	1%
Do sistema nervoso	2	4	6	2%
Do olho e anexos	-	-	-	-
Do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-
Do aparelho circulatório	25	44	69	26%
Do aparelho respiratório	15	23	38	14%
Do aparelho digestivo	6	4	10	4%
Da pele e do tecido celular subcutâneo	-	-	-	-
Do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	1	-	-	-
Do aparelho geniturinário	1	3	4	2%
Gravidez, parto e puerpério	-	-	-	-
Algumas afecções originadas no período perinatal	5	6	11	4%
Mal formação congênita, deformidades, anomalias cromossômicas	2	-	-	-
Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório Não classificados em outra parte	14	9	23	9%
Causas externas de morbidade e mortalidade	14	21	35	13%
TOTAL DE ÓBITOS	104	161	265	100%

Fonte: Adptado de IDSUS (2017).

Pode-se observar que a principal causa de morte atual na região da AII é o desenvolvimento de doenças do sistema circulatório (como Infarto Agudo do Miocárdio e

doenças cerebrovasculares – AVC/AVE), seguido por Neoplasias (tumores) e causas externas.

Dentre estas causas externas, citam-se os acidentes de trânsito e os homicídios que, juntos, foram causa de 13% de todas as mortes ocorridas na AII em 2016.

Esta análise da morbidade e mortalidade segue com o estudo dos coeficientes de mortalidade por município na AII, conforme pode ser visto nos quadros a seguir. Os dados são referentes ao ano de 2010 e foram apresentados nos Cadernos Municipais do IPARDES.

Quadro 49: Coeficiente de mortalidade infantil e geral da AII.

TAXA (COEFICIENTE) DE MORTALIDADE	CARAMBEÍ	TIBAGI
Infantil (mil nascidos vivos)	5,56	10.03
Geral (mil habitantes)	4,74	7.87

Fonte: Adptado de IDSUS (2017).

A mortalidade infantil no Paraná ficou em 10,44 para cada mil nascimentos em 2017. De acordo com a Secretaria de Saúde, este é o menor índice desde 2010. Na análise do coeficiente de mortalidade infantil e geral da AII, pode-se notar que a mortalidade geral não varia muito entre os municípios da região e está bastante próxima do valor estadual. Já o coeficiente de mortalidade geral do Estado do Paraná em 2017 de 6,72 foi ultrapassado pelo Município de Tibagi.

Em comparação ao estado paranaense, os coeficientes de mortalidade geral por tipo de óbito são extremamente semelhantes.

6.3.2.3.7 Sistemas de Comunicação

A compreensão das populações sobre os conceitos mais relevantes para seu desenvolvimento, inclusive o próprio conceito de sociedade, depende da comunicação. A partir da comunicação, seja oral ou escrita, foi e é possível registrar e difundir os acontecimentos históricos marcantes às comunidades, por exemplo. Desta forma, entender como se dá a difusão de conhecimentos em nível de AII é de extrema relevância na caracterização da região.

Com relação à presença de agências de correio e emissoras de radiodifusão e televisão, os dados são apresentados no quadro a seguir. Estas informações são do ano de 2017, e foram buscadas nos Cadernos Municipais do IPARDES.

Quadro 50: Agência de correios, emissora de rádio e de televisão nos municípios da All.

MEIO DE COMUNICAÇÃO	LOCALIDADE	
	CARAMBÉÍ	TIBAGI
Agência de Correios	1	3
Emissora de Rádio	1	1
Emissora de Televisão	-	1

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Sobre a presença de agências de correios, observa-se que todos os municípios da All possuem pelo menos uma agência própria, o que representa a estrutura mínima necessária ao município.

Vale frisar que o Paraná possui 416 agências próprias de correio, o que significa uma média de 1,04 agências por município, o que enquadra todos os municípios da All dentro da média paranaense.

As emissoras de radiodifusão tiveram um papel de extrema relevância na propagação rápida de informações ao longo dos tempos. Embora hoje o processo de desenvolvimento tecnológico permita acesso a outros meios de comunicação, o rádio continua representando uma importante via de transmissão de notícias. Com a evolução dos sistemas de comunicação, a televisão ganhou um espaço primordial na sociedade. Em Tibagi foi verificada a presença de 1 emissora própria de televisão, o que é compatível com o porte do município.

Embora a comunicação por meio de cartas, radiodifusão e televisão tenha sido extremamente utilizada e consolidada ao longo da história, bem como na sociedade atual, o uso de microcomputadores e o acesso à internet representam, hoje, um meio de comunicação de maior importância e abrangência, uma vez que a dispersão de informação se dá de forma quase instantânea.

O quadro a seguir, ilustra o percentual populacional da All com relação ao acesso a microcomputadores e à internet, comparando tais dados aos observados para o estado do Paraná. Dados referentes ao último censo nacional do IBGE (2010).

Quadro 51: Percentual populacional com acesso a microcomputadores e a internet.

DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES - ACESSO A INFORMAÇÃO WEB	LOCALIDADE			
	CARAMBÉÍ	(%)	TIBAGI	(%)
Microcomputador	2.040	37%	1.490	26%
Microcomputador com acesso a internet	1.297	23%	948	17%
Domicílios total	5.576	100%	5.743	100%

Fonte: Adaptado de IPARDES 2017.

Observa-se, a partir da análise do quadro acima, na All, a população com acesso a computador é pouco superior a 30% e com acesso à internet em média de 20%. Este fato tem tamanha significância para a All, uma vez que, conforme já discutido anteriormente, uma parte significativa da população mora em meio rural, o que leva à constatação de que apenas uma pequena parcela da população total da All tem acesso à internet. É notório, ainda, que a All encontra-se abaixo da média paranaense de acesso a microcomputadores e à internet, tanto no meio urbano quanto no meio rural.

6.3.2.4 Caracterização Econômica

A Área de Influência Indireta não é muito heterogênea em relação ao porte dos municípios que a compõem. O setor econômico, por sua vez, para ser caracterizado como um todo deve ser estudado através das partes que formam o todo, considerando a real influência e importância de cada município.

A fim de caracterizar a renda regional, foram levantados dados de Produto Interno Bruto (PIB) e de Valor Adicionado Bruto segundo cada ramo econômico para cada um dos municípios, para a All e para o estado paranaense. Através dos quadros e da figura a seguir podem ser observados os valores encontrados.

Quadro 52: Produto Interno Bruto per capita e a preços correntes na All e no Paraná.

LOCALIDADE	PRODUTO INTERNO BRUTO	
	PER CAPITA (R\$)	PREÇO CORRENTE (R\$)
Carambeí	59.105	1.254.970
Tibagi	33.293	675.285
All	46.199	1.930.255
PARANÁ	31.411	348.084.196

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

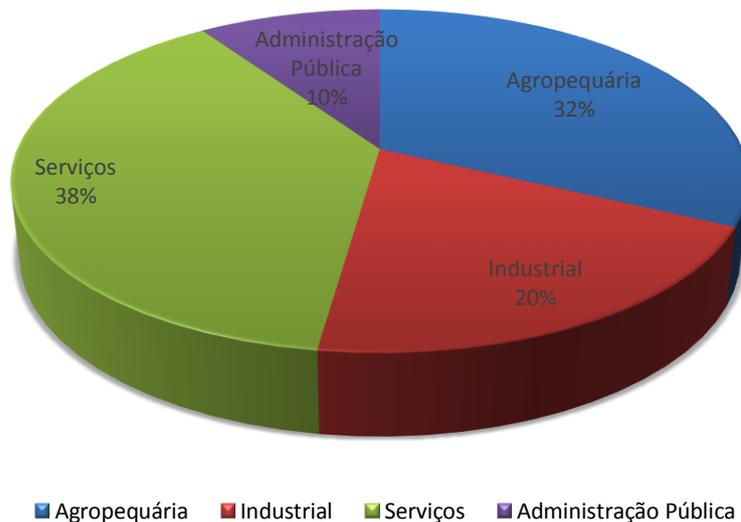
No resultado do PIB per capita médio da All, nota-se que o valor está superior a média paranaense. Na composição deste valor médio da região, destacam-se o município de Carambeí pela alta produção.

Quadro 53: Valor Adicionado Bruto dos municípios da All, segundo o ramo econômico.

RAMO DE ATIVIDADES	LOCALIDADE		
	Carambeí	Tibagi	All
Agropecuária	229.383	346.720	576.103
Industrial	318.770	41.894	360.664
Serviços	514.884	169.677	684.561
Administração Pública	90.404	81.010	171.414
TOTAL	1.153.441	639.301	1.792.742

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Figura 34: Valor Adicionado Bruto percentual da All, segundo o ramo econômico



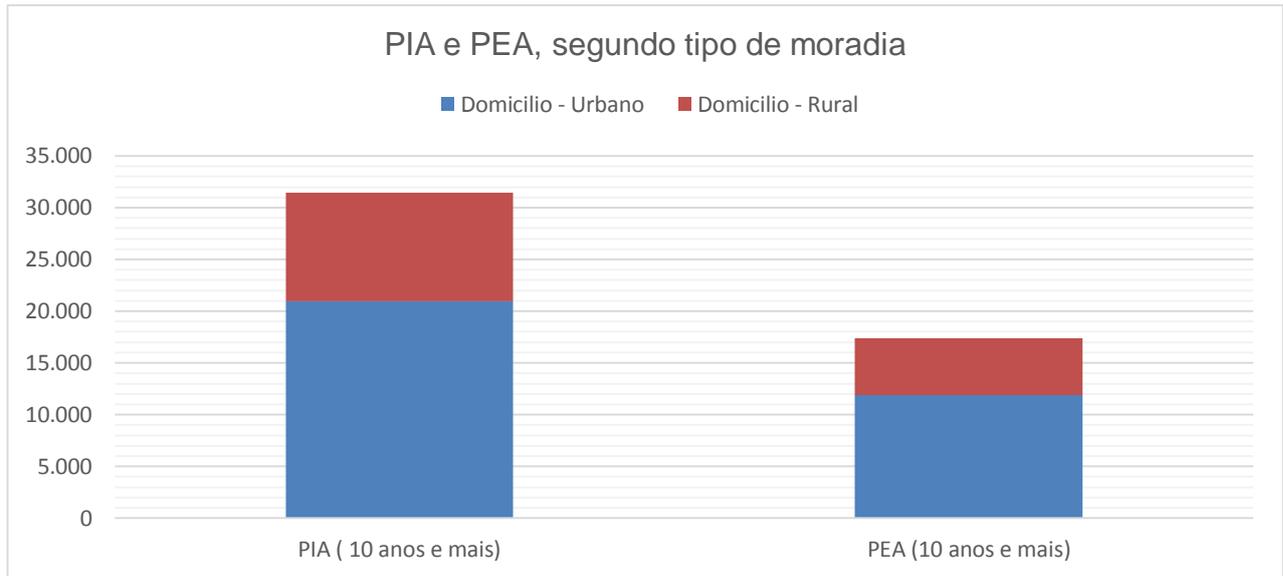
Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

A respeito da formação do valor final da atividade produtiva, o Valor Adicionado Bruto por ramo econômico da All mostra que os setores de serviços e industrial representam mais de 50% da produção efetiva. Todavia, este valor por si só esconde o caráter extremamente rural e agropecuário dos municípios da região. Tibagi têm no setor agropecuário uma produção bastante elevada e dependem fortemente deste setor para o desenvolvimento econômico municipal.

Já a situação econômica da população, neste ponto, foi estudada através de dados de População em Idade Ativa (PIA); População Economicamente Ativa (PEA); estabelecimentos e empregos segundo atividade econômica; renda per capita; e índice GINI de distribuição de renda.

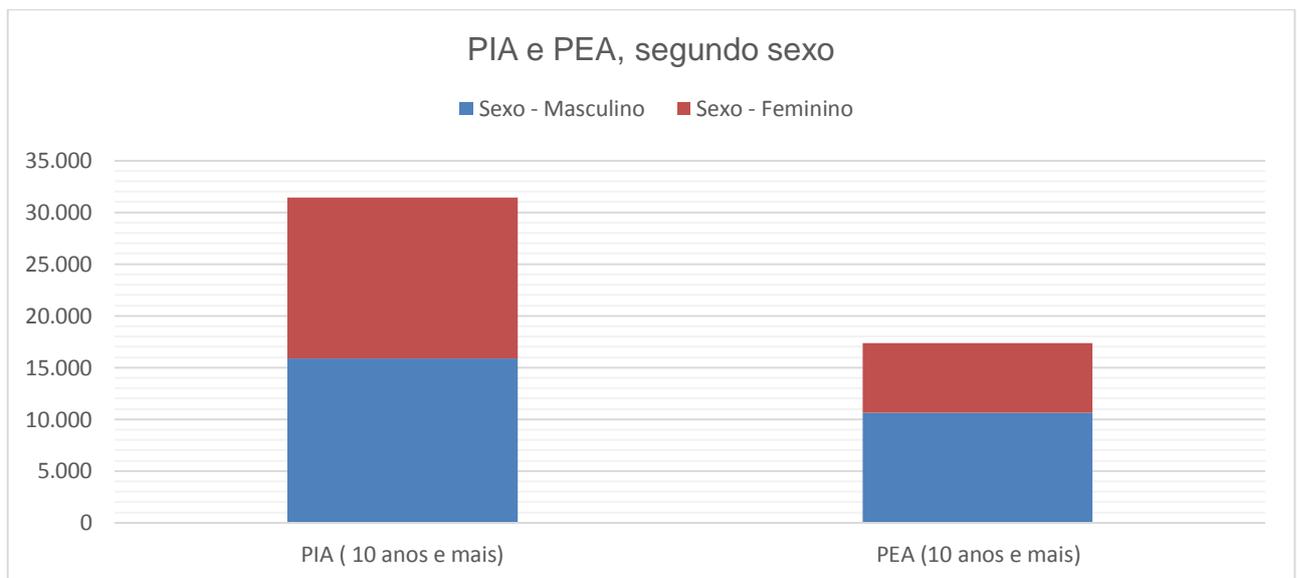
A População em Idade Ativa (PIA) é composta pelos habitantes que possuem 10 anos ou mais, segundo os dados disponibilizados pelo IPARDES. Esta é formada pela População Economicamente Ativa (PEA) e pela População Economicamente Não-Ativa. Nas figuras a seguir, podem ser observados os números da PEA e da PIA na região segundo tipo de moradia (urbano e rural) e segundo sexo (masculino e feminino).

Figura 35: PIA e PEA da AII, segundo o tipo de moradia.



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Figura 36: PIA e PEA da AII, segundo sexo da população.



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Mais uma vez, com os resultados obtidos a PEA na AII aparenta ser composta quase exclusivamente no meio urbano. Contudo, apesar dos municípios mais urbanizados empregarem mais e da crescente mecanização da produção rural, o município de Tibagi a PEA concentra-se em quantidade razoável no meio rural. Ainda, cita-se que segundo sexo as diferenças são ínfimas tanto nos municípios quanto na AII como um todo.

A população empregada e os estabelecimentos de emprego segundo as atividades econômicas da região estão expostos a seguir.

Quadro 54: Estabelecimentos de emprego e população empregada por atividade econômica na All.

ATIVIDADES ECONÔMICAS - SETORES	ESTABELECIMENTOS	EMPREGADOS	EMPREGADOS (%)
Industria	93	4902	46%
Construção civil	60	318	3%
Comercio	320	2008	19%
Serviços	294	3386	32%

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

A atividade industrial é a que mais emprega na All, pois Carambeí emprega 4.642 empregos diretos, com mais de 90% do total da mão de obra empregada. O comércio varejista é a atividade econômica que têm a maior quantidade de estabelecimentos na All. Na análise global da região, a “Agricultura, silvicultura, criação de animais, extração vegetal e pesca” é a quarta atividade econômica que mais emprega, evidenciando a importância do setor agropecuário da formação econômica da região. No município de Tibagi as atividades agropecuárias são responsáveis por empregar diretamente 2.893 pessoas e o Município de Carambeí 1.550 pessoas.

Por fim, foram levantados e estudados os dados referentes à distribuição e posse de renda nos municípios, na All e no estado do Paraná Paraná.

Quadro 55: Renda per capita domiciliar e Índice de Gini de desigualdade social.

LOCALIDADE	RENDA PER CAPITA	ÍNDICE GINI
Carambeí	701,36	0,5444
Tibagi	535,27	0,5565

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

A respeito da renda per capita domiciliar, de uma maneira geral a All apresenta valores inferiores a do estado paranaense, que esta em 870,59 reais. Este cenário merece destaque, pois evidencia uma baixa produção de renda por habitante da All frente a outras regiões do Paraná, apesar de algumas evidências de desenvolvimento econômico anteriormente apresentadas.

O índice GINI de distribuição de renda, que varia numa escala entre 0 (completa igualdade) e 1 (total desigualdade), é importante neste ponto para avaliar se a renda gerada na All está concentrada ou não na população e, assim, distribui o poder econômico à população.

Conforme apresentado, os municípios, a All e o Paraná possuem valores semelhantes que mostram grande desigualdade socioeconômica. Apesar de próximo da

média paranaense - 0,5416, o índice GINI da All mostra que a renda gerada encontra-se bastante concentrada e a renda per capita não reflete, portanto, o real poder econômico dos habitantes.

6.3.2.5 Finanças Públicas

A movimentação financeira pública da região foi estudada através de informações sobre as despesas municipais dos sete municípios da All, além das receitas tributárias, transferências e repasses municipais.

A região foi estudada neste ponto através das análises individuais dos municípios simplesmente. A soma, média ou qualquer outro parâmetro estatístico que fosse usado para resumir os dados mostraria um cenário irreal e pouco importante para o diagnóstico das finanças públicas da All. Os cenários atuais dos municípios retratam o balanço financeiro dos municípios e da região de forma sucinta e abrangente.

A arrecadação municipal, potencial impacto dentro das Finanças Públicas, possui relevância destacável apenas nos municípios de intervenção direta do empreendimento.

Quadro 56: Despesas municipais da All por função.

TIPO DE FUNÇÃO	VALOR (R\$)	
	CARAMBEÍ	TIBAGI
Legislativa	-	2.067.453,47
Essencial á justiça	-	293.857,55
Administração	7.148.910,01	12.103.544,79
Defesa Nacional	-	-
Segurança Pública	1.100.079,47	46.767,03
Assistência Social	-	1.758.841,18
Previdência Social	-	4.132.219,03
Saúde	18.189.669,51	11.954.270,86
Trabalho	-	-
Educação	19.479.251,21	14.882.230,00
Cultura	187.991,65	677.327,67
Direitos a Cidadania	-	-
Urbanismo	6.642.835,14	3.110.799,32
Habitação	248.614,00	324.000,00
Saneamento	304.638,55	315.475,83
Gestão Ambiental	2.242.817,96	515.685,18
Ciencia e Tecnologia	-	-
Agricultura	425,35	961.532,52
Industria	-	-

TIPO DE FUNÇÃO	VALOR (R\$)	
	CARAMBEÍ	TIBAGI
Comércio e Serviços	699.801,11	169.041,81
Comunicação	-	-
Energia	-	983.072,27
Transporte	6.164.698,57	5301.901,21
Desporto e Lazer	922.499,95	735.896,93
Encargos Sociais	3.158.286,79	1.469.075,61
TOTAL GERAL	69.501.286,57	67.431.836,90

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Numa avaliação geral, nota-se que o setor que recebe mais fundos municipais, em todos os municípios estudados, é a Educação. Destacam-se também setores como: Saúde, Administração e Transporte com elevadas quantias percentuais de despesas.

Tibagi tem despesas elevadas na Agricultura, comparativamente às outras localidades. Carambeí, por sua vez, é o município que mais tem despesas com Gestão Ambiental e Encargos Especiais.

Complementarmente, no quadro abaixo são apresentadas as receitas tributárias dos municípios estudados. Foram levantados os valores dos seguintes impostos: Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF), Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), Imposto Sobre Serviços de qualquer natureza (ISS), Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS) e outros.

Quadro 57: Receitas Tributárias Municipais da All.

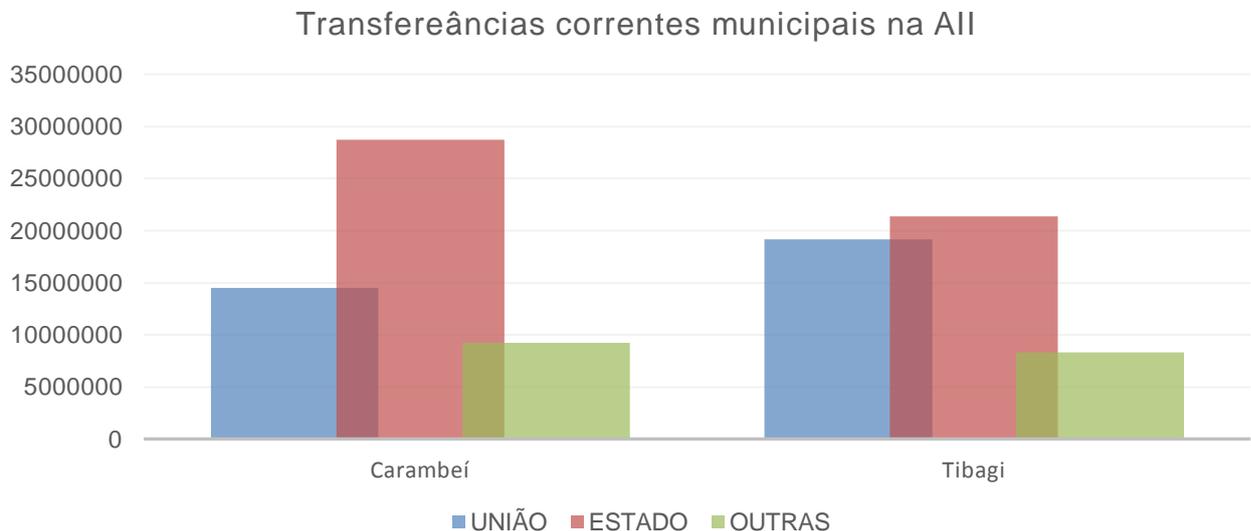
TIPO	VALOR (R\$)	
	Carambeí	Tibagi
IPTU	402.606,30	672.546,95
IRRF	1.958.297,89	1.355.314,34
ITBI	398.434,00	896.121,65
ISS	4.072.498,40	6.275.612,08
ICMS	25.996.309,39	1.253.899,49
OUTROS	449.600,77	614.067,95

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Pelos resultados, pode-se observar que o ICMS é aquele que mais arrecada fundos em todos os municípios (de todos aqueles estudados), sendo que o ISS também é bastante expressivo. Isto mostra a grande movimentação do setor terciário nestas municipalidades, dentre prestação e contratação de serviços, fornecimento e compra de produtos, etc.

No que diz respeito às transferências e repasses que as municipalidades recebem, foram elaborados os dados da figura a seguir.

Figura 37: Transferências correntes municipais dos municípios da AII.



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

De acordo com as transferências correntes municipais a maior quantia de recursos vem do estado. As quantias totais seguem a lógica relacionada ao porte do município sendo que os maiores recebem transferências maiores e estas decrescem com a redução do porte municipal, como esperado.

O Fundo de Participação Municipal (FPM), que é o repasse da união provindo das arrecadações federais, também é notoriamente proporcional ao porte dos municípios. O município de Carambeí e Tibagi, recebem praticamente a mesma quantia, pouco mais de 14,5 milhões reais. A metodologia de cálculo baseia-se em parâmetros como quantitativo populacional e renda per capita, tornando o valor recebido por alguns municípios de porte similar exatamente igual.

6.3.2.6 Uso dos solos

A utilização do solo como fonte econômica e de subsistência é uma prática bastante comum e amplamente adotada na região dos municípios que contém a AII. Apesar da existência de alguns grandes centros urbanos regionais, como Ponta Grossa e Telêmaco Borba, a macroeconomia da região está bastante alicerçada na produção do setor primário e do setor secundário na produção agroindustrial, como se observa claramente em Carambeí.

O desenvolvimento da ocupação do solo se desenvolveu nos últimos anos para atender as demandas e potencialidades locais, sendo que a agricultura é a atividade que mais usufrui dos solos disponíveis da região.

O Município de Tibagi na parte noroeste expandiu a prática do reflorestamento devido as áreas plantada que foram expandidas de Telêmaco Borba.

Em complemento a estas constatações feitas, foram levantados dados a respeito da situação das áreas ocupadas por atividade econômica agropecuária e por condição do produtor agrícola. Estas informações embasam, ainda que superficialmente, a condição de uso do solo da região. Os quadros a seguir apresentam o número de estabelecimentos e área utilizada para cada atividade agrícola e a condição do produtor agrícola.

Quadro 58: Número de estabelecimentos e área utilizada por tipo de atividade agropecuária.

ATIVIDADE ECONÔMICA - AII	ESTABELECEMENTOS	ÁREA (ha)
Lavoura temporária	751	25.243
Produção florestal de florestas plantadas	77	967
Pecuária e criação de outros animais	28	1.051
Horticultura e floriacultura	7	2.667
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	682	70.608
Lavoura permanente	52	16.509
Produção florestal de florestas nativas	4	43
Aquicultura	2	-
Total	1.603	248.326

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Quadro 59: Número de estabelecimentos e área utilizada por condição do produtor agrícola.

CONDIÇÃO DO PRODUTOR - AII	ESTABELECEMENTOS	ÁREA (ha)
Proprietário	1.289	227.912
Arrendatário	62	869
Ocupante	108	14.198
Parceiro	12	4.300
Assentado sem titulação definitiva	98	1.046
Produtor sem área	34	-
TOTAL	1.603	248.326

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

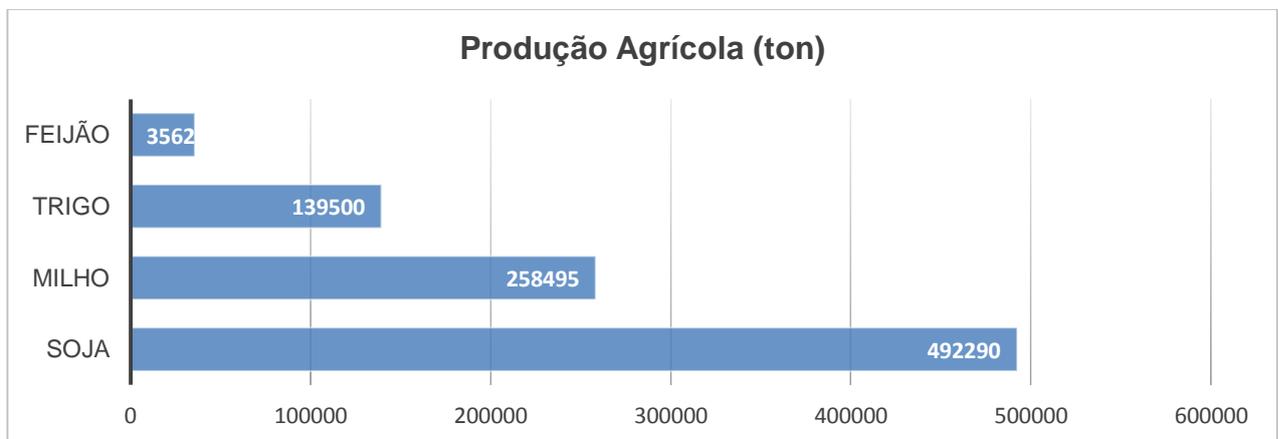
Em relação ao tipo de atividade agropecuária, aquela que mais ocupa áreas na região da AII é a “Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal”. Com quase 30% de toda área e todos os estabelecimentos, este atividade destaca-se na

All. Merecem ressalva também a “Lavoura Temporária” e a “Lavoura Permanente” ocupam mais de 15% das áreas economicamente ocupadas. A atividade de reflorestamento em comparação as atividades anteriormente descritas tem pouca expressão.

Quanto à condição do produtor agrícola, majoritariamente a All tem o próprio proprietário como responsável pela produção, mais de 70 % dos estabelecimentos e mais de 90% da área das propriedades estão relacionadas à condição do proprietário da terra. Os sistemas de produção de arrendamento e parceria estão pouco presentes na região da All.

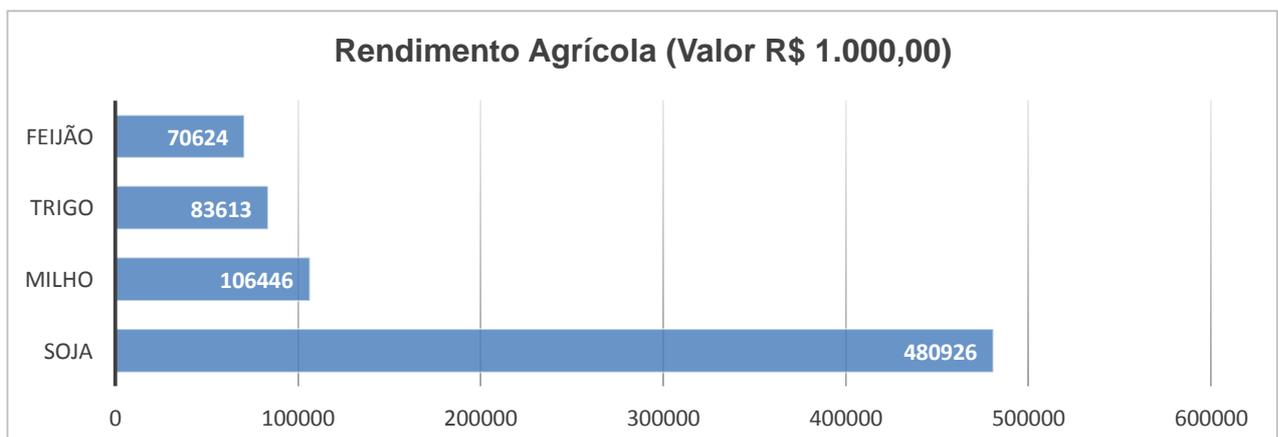
Ainda, sobre os principais produtos desta característica agrícola regional (e o rendimento destes) foram estudadas as principais culturas existentes na região. A quantidade produzida e o valor gerado pela produção estão expostos na figura a seguir -. Através destas informações, foram feitas análises sobre as lavouras, que são o uso de solos mais expressivo na All (conforme ilustrado anteriormente).

Figura 38: Produção agrícola das principais culturas regionais



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

Figura 39: Rendimento agrícola das principais culturas regionais



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

As cinco culturas descritas nos dois gráficos são, inegavelmente, responsáveis por mais de 90% da produção tanto em quantidade quanto em rendimento financeiro. Soja representa mais de 50% do rendimento financeiro e mais de 50% do total produzido na AII, sendo assim, a principal cultura da região.

Milho e trigo, juntamente com soja, são culturas muito expressivas na AII, nos Campos Gerais e também em todo o estado do Paraná. O regime climático (principalmente os índices pluviométricos), a altitude da região, a facilidade do escoamento da produção e, principalmente, os altos valores de mercado destas culturas são as principais causas do sucesso das mesmas. A expansão destas produções foi e é o grande agente transformador do uso e ocupação dos solos da região.

6.3.2.7 Desenvolvimento Humano

O desenvolvimento humano é uma medida do “bem-estar” global da população de uma determinada região, ou seja, da capacidade e da oportunidade dos populares desenvolverem suas vontades e necessidades socioeconômicas. E medir o nível de satisfação social é uma tarefa bastante complexa, pois as causas de um determinado estado de “bem estar” são bastante flexíveis, subjetivas e vagas muitas vezes. Assim, para inferir sobre este assunto seria necessário, num cenário idealizado, juntar informações de todos os aspectos estudados no meio socioeconômico e ponderá-los conforme a sensibilidade do responsável pelo estudo, também subjetiva.

Defronte desta dificuldade, preferiu-se aqui por se utilizar o já consagrado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esta medida de progresso humano se baseia em três frentes principais basicamente: longevidade, educação e renda. Através deste índice, podem-se comparar municípios, estados e países, devido sua metodologia simples, uniforme e globalizada.

Para se classificar a localidade estudada, utiliza-se comumente uma escala de valores e cores determinadas pelo PNUD conforme o quadro a seguir, utilizada também neste estudo para os valores de IDH encontrados.

Quadro 60: Rendimento agrícola das principais culturas regionais

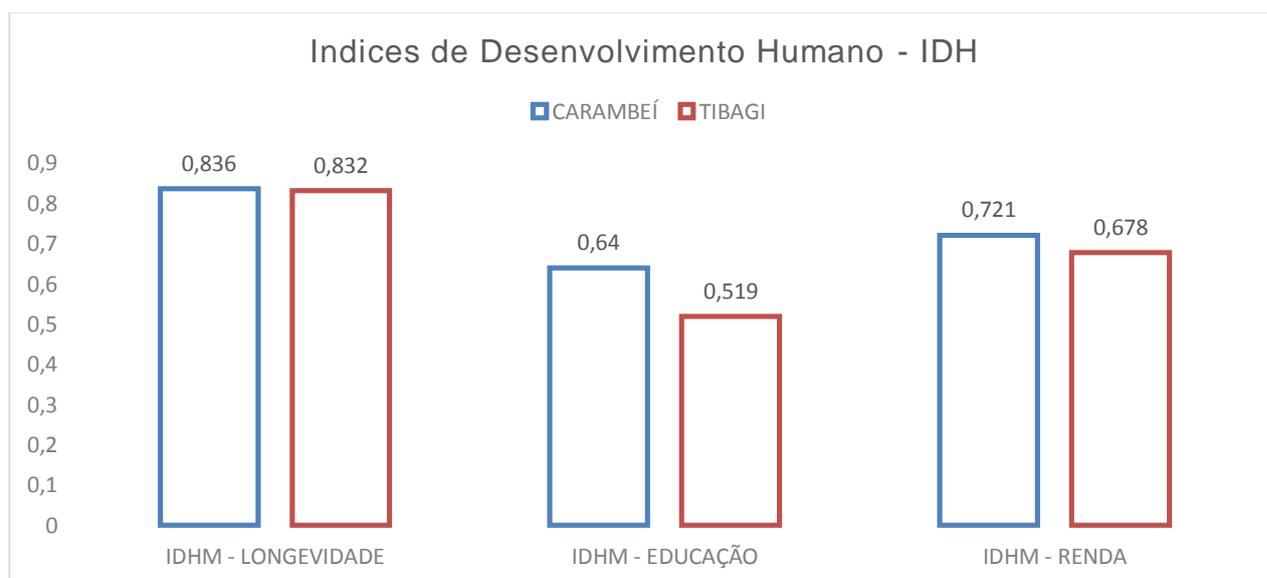
CLASSIFICAÇÃO	ESCALA	COR
Muito alto	0,800 – 1,000	
Alto	0,700 – 0,799	
Médio	0,600 – 0,699	
Baixo	0,500 – 0,599	
Muito Baixo	0,000 – 0,499	

Fonte: Adaptado de PNUD (2017).

Assim, levantaram-se dados dos IDHs referentes a cada uma das três frentes principais, além do resultado geral do IDH municipal e a classificação estadual e federal dos sete municípios da All. Também foi obtido um valor médio para a All, a fim de posicionar e comparar a região a outras localidades.

Na figura a seguir estão representados os valores encontrados de IDH para: longevidade, educação e renda.

Figura 40: Índice de Desenvolvimento Humano – IDH.



Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

De acordo com o aspecto “Longevidade”, a All é relativamente homogênea. As variações entre os valores encontrados para cada município são pequenas, o que torna a média bastante representativa e, ainda, o valor é muito parecido com aquele apresentado pelo estado paranaense, que atualmente está em 0,830. Além disso, todos os valores são classificados no maior patamar: IDH “Muito Alto”. Isto mostra que o desenvolvimento humano, a respeito da longevidade, está bastante avançado e evoluído.

No IDH-Educação, segundo ponto estudado, os valores variam entre os municípios. O município de Carambeí se enquadram na categoria “médio”, o município de Tibagi possui

baixa IDH, no quesito educação. Por fim, na análise regional, a All possui um valor abaixo da média paranaense 0,668 (que é classificado como “médio”) apesar de estarem classificados na mesma categoria.

A respeito da renda, novamente os destaques negativos são Tibagi e Ipiranga.

Estes dois municípios possuem IDH-Renda entre 0,600 e 0,799 mais uma vez, o valor regional encontra-se ligeiramente inferior ao estadual, mas ainda ocupa a mesma categoria (de IDH “Alto”).

A partir destas análises individuais (por área) concebe-se o IDH global, apresentado no quadro a seguir, na qual também está exposta a classificação estadual e federal dos municípios.

Quadro 61: IDH geral na All

RESULTADO	LOCALIDADE	
	Carambeí	Tibagi
IDH	0.728	0.664
Classificação Estadual	89	338
Classificação Nacional	1.081	2.802

Fonte: adaptado de IPARDES 2017.

O IDH geral reflete as características identificadas nos IDH-Longevidade, IDH-Educação e IDH-Renda. Devido aos valores inferiores nos quesitos educação e renda, o município de Tibagi tem baixos valores de IDH-Geral. Ambos estão classificados na categoria “Médio” – entre 0,600 e 0,699. Estes valores médios exteriorizam o subdesenvolvimento humano destes municípios tanto frente à região da All quanto ao Paraná (que possui IDH: 0,749).

O IDH-Educação é aquele que se destaca por ser o menor da All, e retrata a fragilidade deste setor. Em resumo, o desenvolvimento humano da All é considerável, mas o valor final não pode ser representativo para toda a região por, por si só, mascarar as fragilidades ali existentes.

6.3.2.8 Lazer, Turismo e Cultura

A região dos Campos Gerais, na divisa entre o Primeiro e o Segundo Planalto Paranaense, é bastante atrativa aos turistas devido às belezas naturais, principalmente. A formação geológica proporciona aos visitantes e habitantes da região diversas

oportunidades atrativas de turismo rural e ecoturismo. Este potencial de lazer e turismo, de antemão, é o destaque principal de “Lazer, Turismo e Cultura” da All.

No que tange às particularidades municipais, foram investigadas as principais características históricas, culturais, recreativas, festivas, turísticas e atrativas de cada um dos sete municípios da All, sendo que o resultado apresentado é um conglomerado perceptivo de tudo que foi estudado e vivenciado pela equipe técnica a respeito ao assunto referido.

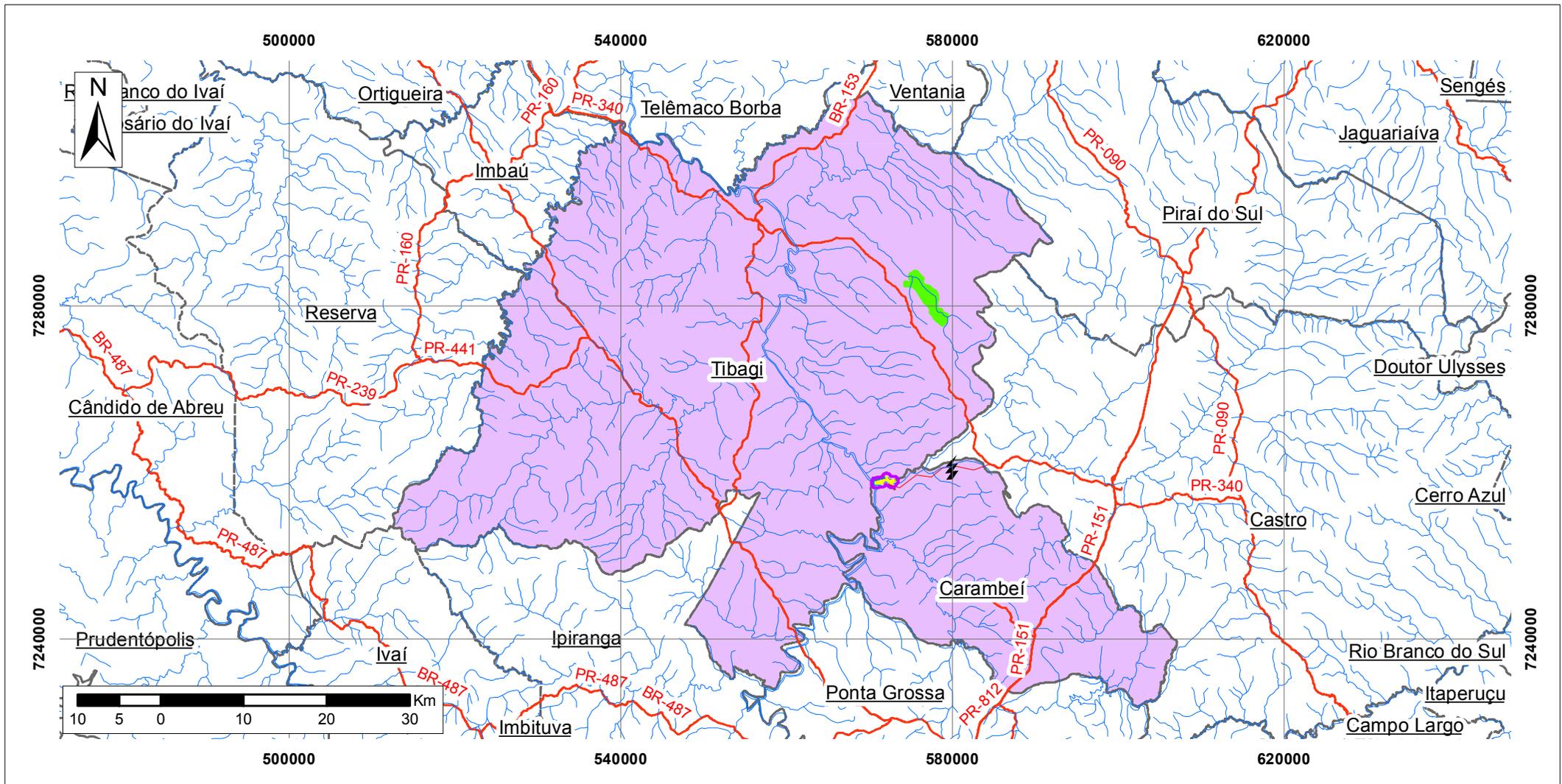
Carambeí possui um importante atrativo de lazer: a represa da Pequena Central Hidrelétrica Pitanguí. Conhecida como “Represa dos Alagados”, o lago é um ponto turístico (produzido artificialmente) que é utilizado pelas comunidades que vivem nas proximidades.

Carambeí se destaca pela preservação dos valores históricos da colonização holandesa, bastante marcante até hoje no município. O Parque Histórico de Carambeí é o grande centro turístico que abriga diversos ambientes diferentes como: a Casa de Memória, o Museu do Trator, o Centro Cultural Amsterdã, o Parque de Exposições e outros espaços dedicados a “engenharia das águas”, réplicas da vila pioneira holandesa etc.

Tibagi, por sua vez, é notoriamente o município mais expressivo em turismo da All. O rio Tibagi que intercepta a área urbana municipal é utilizado para atividades como rafting, canoagem e “boia-cross”, e as quedas naturais (cachoeiras e cânions) são intensamente exploradas com o turismo rural. Outro ponto relevante é o Carnaval, que tem seu surgimento no município devido à iniciativa de imigrantes que chegavam à região em busca de diamantes (garimpo) no rio. Esta festividade atrai diversos visitantes anualmente que buscam desfrutar das atrações turístico-ecológicas.

Assim sendo, no âmbito geral, a região conta com inúmeros pontos diferentes de recreação e atração turística. Sendo que o destaque principal é o Parque Estadual do Guartelá (o 6º maior cânion do mundo em extensão), com diversas paisagens, atividades e atrativos turísticos.

Todos os potenciais identificados estão aptos a serem explorados, de forma sustentável, mais intensa e proveitosamente. Marcada pelas belezas naturais, conservação dos patrimônios históricos e eventos ligados ao meio rural, pode-se dizer que a região é bastante turística e estas atividades requerem atenções especiais pela movimentação financeira e econômica que proporcionam às municipalidades.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- Rodovias
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Parque Estadual do Guartelá
- ⚡ Linha de Transmissão

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FORNE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

PONTOS DE TURISMO E LAZER



6.3.2.9 Organizações Sociais

As instituições e organizações lideradas pela sociedade civil e também os programas de cunho social que são atuantes na All são os temas abordados neste tópico.

Para conhecer a situação e o nível de organização atual da sociedade, além de investigar os personagens atuantes e as fragilidades/potencialidades sociais identificadas na All, foram levantados dados referentes à existência de sindicatos, cooperativas, associações organizações não-governamentais (ONGs), consórcios, agências e outras instituições ligadas ao fator social da população.

Estas informações (dados secundários) foram todas obtidas via internet em meios oficiais de consulta e nas páginas (sites) das instituições. E através destas informações pode-se estudar o contexto do auxílio que estas organizações prestam à sociedade local da All e exteriorizar as particularidades regionais neste nível organizacional.

Os sindicatos rurais e cooperativas, muito atuantes na região devido ao caráter agroindustrial da mesma, formam o primeiro grupo estudado neste ponto. No quadro abaixo estão apresentadas as cooperativas cadastradas no sistema OCEPAR (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná) – também ligado a FECOOPAR (Federação e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná) e ao SESCOOP/PR (Serviço Nacional de Apoio ao Cooperativismo).

Quadro 62: Cooperativa cadastrada na All.

MUNICÍPIO	SETOR	NOME	RAZÃO SOCIAL
CARAMBEÍ	LATICÍNIOS	CCLPL	COOPERATIVA CENTRAL DE LATICÍNIOS DO PARANÁ LTDA
CARAMBEÍ	TURISMO	COOPTUR	COOPERATIVA PARANAENSE DE TURISMO
CARAMBEÍ	AGROINDUSTRIAL	FRISIA	FRISIA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Fonte: adaptado de OCEPAR 2017.

São 4 cooperativas no total, entre agropecuárias, turísticas (e de lazer), cadastrados no município de Carambeí.

A produção agroindustrial da região é bastante desenvolvida e o cooperativismo teve início já há algumas décadas na região, evidenciando sua notoriedade.

No que tange aos sindicatos rurais, foi encontrado apenas no Município de Tibagi: Sindicato dos trabalhadores Rurais de Tibagi, através das informações disponíveis nas páginas online da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Paraná – FETAEP e da Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP.

A Associação dos Municípios dos Campos Gerais (AMCG) é uma organização de sociedade civil sem fins lucrativos presente nos municípios da AII e faz a representação intermunicipal da região dos Campos Gerais desde a década de 1960. Representatividade e organização são características da AMCG, que investe seus esforços principais no desenvolvimento regional (em eventos, por exemplo) em frentes como: turismo, esporte, cultura, saúde, cultura e outros.

O Consórcio Intermunicipal de Saúde dos Campos Gerais (CIMSAUDE), assim como a Associação de Damas dos Campos Gerais (ADACG), também são parte destas associações da AII. A ADACG é composta pelas representantes femininas da região e desde a década de 1990 auxilia a AMCG em causas de interesse comum dos municípios, como arrecadação de agasalhos para as comunidades carentes. Já o CIMSAUDE é um consórcio público que oferece, em linhas gerais, a possibilidade de um melhor acesso aos serviços de saúde nos municípios que fazem parte da região estudada.

Outra organização da sociedade civil que exerce relevante papel na região é a Agência de Desenvolvimento Turístico e Cultural da Rota dos Tropeiros (ADRT). Visando engrandecer e estimular a exploração dos recursos turísticos e culturais da região, a ADRT, desde 2007, oferece opções de turismo que resgatam a cultura tropeira, importante no papel da colonização da região, como grande atrativo.

Por fim, citam-se as organizações de cunho ambiental. O Consórcio para Proteção Ambiental do rio Tibagi (COPATI) é uma organização da sociedade civil de interesse público formada pelas iniciativas pública e privada juntas. Através de estudos ambientais em diversas áreas, este consórcio desenvolve projetos de conscientização e preservação do rio Tibagi e seu entorno. A Associação de Voluntários Patrulha Ecológica do Rio Tibagi (PERT) também segue a mesma linha. Situada em Tibagi, a PERT desenvolve projetos de conscientização ambiental, além de ações diretas como a limpeza do rio feita por voluntários.

6.3.2.10 Programas Sociais

O Governo Federal, principalmente através do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), possui programas de atendimento social, na assistência a fragilidades sociais como pobreza, fome, problemas de saúde etc. De forma centralizada, o Cadastro Único é a ferramenta utilizada para caracterização das famílias e indivíduos aptos a participarem dos programas sociais do governo.

Destaca-se o Programa Bolsa Família, que é um programa de ordem federal cujo objetivo é a retirada de diversas famílias da situação de pobreza extrema, por meio de transferência direta de renda. Em todo o Brasil, mais de 13 milhões de famílias são atendidas pelo programa.

Em pesquisa no banco de dados do MDS, foram obtidas informações a respeito do número de famílias atendidas pelo programa em cada município da All, bem como o valor total do repasse mensal para estas famílias e o valor médio mensal recebido por família.

Tais informações, com referência ao mês de agosto de 2014, estão sintetizadas abaixo.

Quadro 63: Dados gerais do Programa Bolsa Família na All.

MUNICÍPIO	NÚMERO DE FAMÍLIAS	VALOR TOTAL (R\$)	VALOR MÉDIO (R\$)
CARAMBEÍ	790	129,410.00	163.81
TIBAGI	1,959	404,062.00	206.26

Fonte: Adaptado de MDS (2014).

É possível observar que mais de 2 mil famílias da All são atendidas pelo programa Bolsa Família, e que mais de 500 mil reais mensais são destinados às mesmas.

Em média, cada família da All recebe cerca de R\$ 185,00 por mês. Destaca-se Tibagi, cujo valor médio do benefício por família chega a R\$ 206,26 reais mensais, representando o maior valor observado na All.

Dentre as famílias atendidas pelo programa Bolsa Família, alguns requerem acompanhamento obrigatório de saúde. Este acompanhamento é obrigatório para famílias que possuem, entre os dependentes, crianças com idade até sete anos, grávidas e mulheres em idade fértil entre 14 e 44 anos. O número e o percentual de famílias beneficiárias do Bolsa Família, por município da All, que atendem ao perfil necessário ao acompanhamento obrigatório de saúde encontra-se disposto no quadro abaixo.

Quadro 64: Dados gerais do Programa Bolsa Família na All.

MUNICÍPIO	NÚMERO DE FAMÍLIAS	FAMÍLIAS DO BOLSA FAMÍLIA (%)
CARAMBAÍ	764	97,08
TIBAGI	1.360	80,43

Fonte: Adaptado de MDS, 2017.

Nota-se que a grade maioria das famílias atendidas pelo programa Bolsa Família enquadra-se no perfil cujo acompanhamento de saúde é obrigatório. Este acompanhamento é semestral e condicionante para a utilização do benefício. Tibagi é o

município cujo percentual de famílias beneficiárias atreladas ao acompanhamento de saúde é menor (80,43%). Entretanto, salvo algumas pequenas variações, a média observada na AII (88,75%) é um bom reflexo do panorama observado isoladamente em cada município.

6.3.2.11 Populações Indígenas e Tradicionais/Especiais

Na região em que se inserem as influências do empreendimento, um forte contexto histórico marca a importância das populações tidas como “tradicionais” ou “especiais”.

A influência dos acontecimentos passados reflete a existência e distribuição destas populações no território estudado nos dias atuais, embasando a construção do presente diagnóstico.

Desde a chegada dos exploradores (europeus e brasileiros) aos Campos Gerais, a relação entre estes e a população nativa, além de outros povos trazidos para região em regime de escravidão, se deu de forma conflituosa.

O outro contexto de destaque da população negra na região diz respeito à exploração dos minerais preciosos do rio Tibagi. A “descoberta” do potencial de exploração de materiais como ouro e do diamante trouxe à região, principalmente o município de Tibagi, imigrantes nordestinos que ocuparam intensamente a região. O portal Diário dos Campos relata que há menções da existência de três a cinco mil baianos na região da “capital brasileira do diamante” no início do século XX. Dois aspectos, anteriormente descritos, realçam este panorama histórico de influência negra na região: a expressiva quantidade de população negra/parda na região e a dimensão das festas do Carnaval em Tibagi (trazidas pelas populações negras, especialmente).

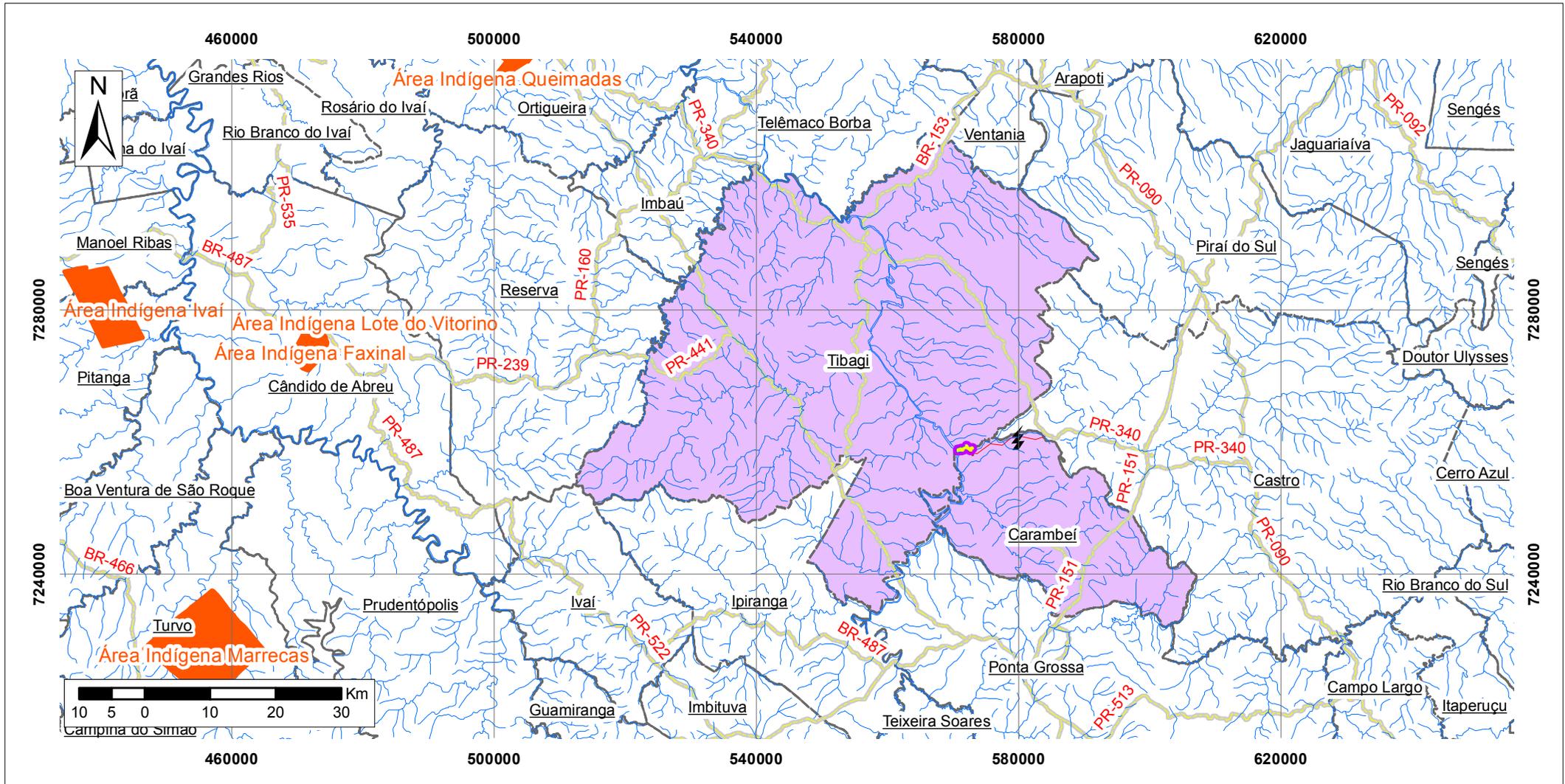
Posto isto, a análise da situação oficial e atual da presença de comunidades tradicionais pode ser feita de forma completa e mais precisa.

Através da base de dados disponível no Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), foi possível investigar a existência de áreas indígenas e áreas ocupadas por outras comunidades tradicionais/especiais (quilombolas, faxinais, ilhéus, cipozeiras, assentamentos rurais etc.) nas proximidades da AII. Em paralelo, foram feitas articulações diretas com os órgãos oficiais responsáveis pelo controle destas áreas para a consistência de tais dados: Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Fundação Palmares, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), entre outros como o próprio ITCG.

Todas estas comunidades estudadas neste ponto têm seus modos de vida ligados diretamente aos cursos hídricos por estarem desassociadas de centros urbanos. Assim sendo, usualmente estas populações ocupam regiões próximas a corpos d'água devido à dependência deste recurso para as funções vitais. Além da posição geográfica relativa ao município em que está inserida, portanto, é essencial a análise do curso hídrico a que uma determinada comunidade tradicional/especial está associada.

Primeiramente foram estudadas as comunidades e populações indígenas que poderiam estar situadas nas proximidades da Área de Influência Indireta (AII). Através de dados oficiais do ITCG, foi estudada a espacialidade da distribuição destas comunidades, conforme pode ser observado no mapa de áreas indígenas.

Como pode ser visualizado nas informações espaciais expostas, nenhuma população indígena está oficialmente situada em qualquer um dos municípios definidos como área de AII. Foram encontradas apenas quatro áreas indígenas demarcadas nas proximidades fora da AII, todas distanciadas consideravelmente dos limites da mesma.



Legenda:

- Hidrografia
- Reservatório
- Vias e Acessos
- Estruturas
- Canteiro de Obras
- ⚡ Linha de Transmissão
- Área Diretamente Afetada
- Área de Influência Direta
- Área de Influência Indireta
- Áreas Indígenas Demarcadas

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES INDÍGENAS



Observa-se a existência de algumas áreas de Assentamento Rural na All, principalmente na região oeste da mesma (município de Tibagi). Ao todo são mais de 300 famílias contempladas por terras, através da distribuição de imóveis rurais pela reforma agrária, em quatro dos sete municípios da All.

Todos os PAs encontrados na região foram levantados e as suas características de área ocupada e número de famílias atendidas estão expostas no quadro que segue.

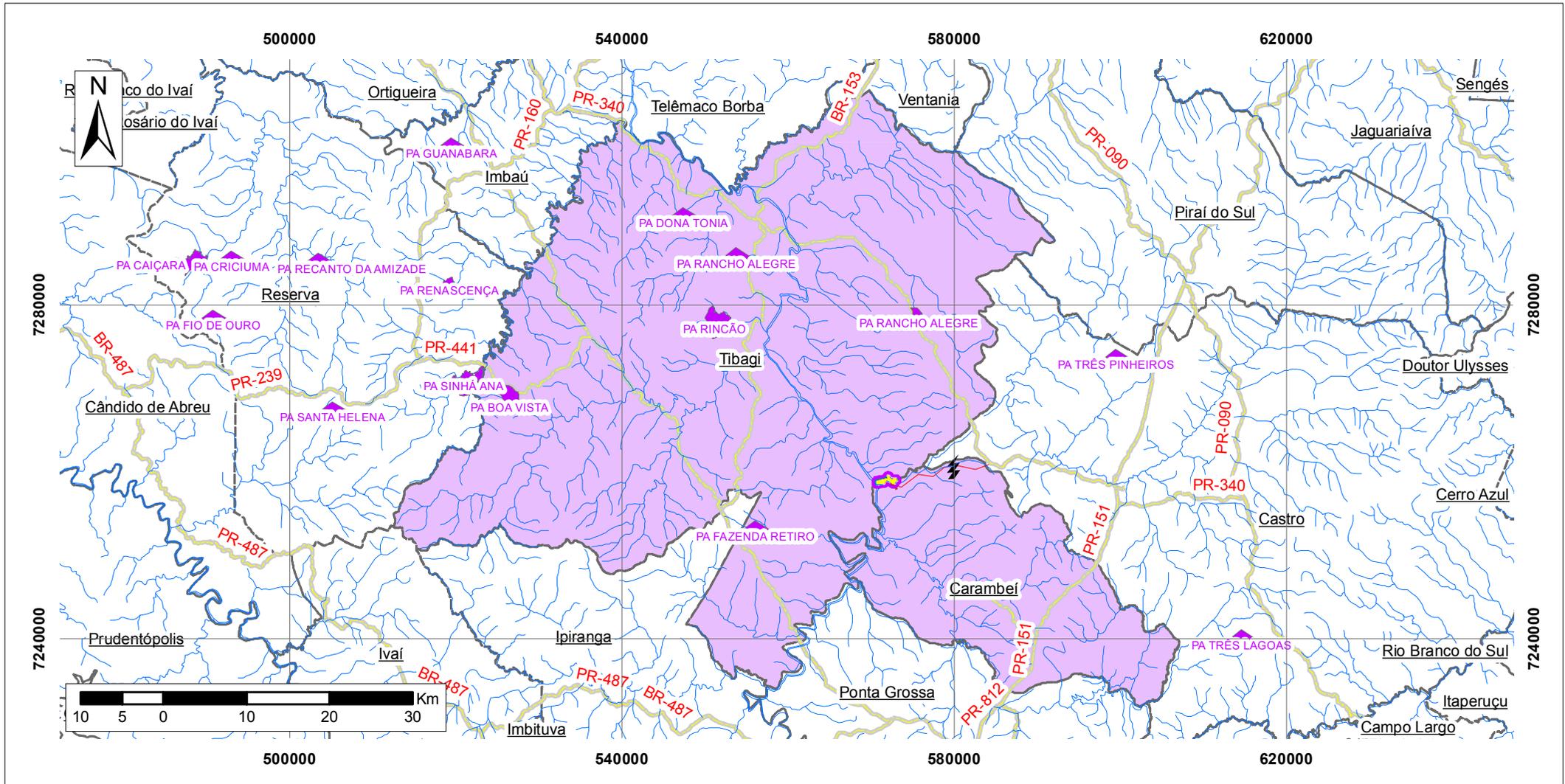
Quadro 65: Dados gerais do Programa Bolsa Família na All.

PLANO DE ASSETAMENTO	MUNICÍPIO	ÁREA (HA)	FAMÍLIAS
PA Boa Vista	Tibagi	411,81	18
PA Dona Tonia	Tibagi	1093,26	33
PA Rancho Alegre	Tibagi	294,64	30
PA Rincão	Tibagi	747,10	30
PA Fazenda Retiro	Tibagi	254,50	8

Fonte: Adaptado de ITCG, 2017.

Ainda, foram estudadas as outras comunidades tradicionais existentes na região através dos dados espaciais disponibilizados pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), e também informados oficialmente pela Fundação Cultural Palmares através do ofício nº 142/GAB/FCP/MinC em resposta à solicitação presente no ofício nº 10/2014 (apresentado no Capítulo 6 – Articulações e Reuniões). Entre faxinais, quilombolas, ilhéus, cipozeiras, e as demais, não foram identificadas na All, conforme pode ser visto no mapa de comunidades tradicionais.

Analisando a informação do mapa estas comunidades não devem ser influenciadas, tampouco afetadas diretamente, pelo empreendimento hidrelétrico por estarem distantes consideravelmente da região do empreendimento e ainda por não se localizarem no interior dos municípios em que o lago será formado (Carambeí e Tibagi).



Legenda:

-  Hidrografia
-  Reservatório
-  Vias e Acessos
-  Estruturas
-  Canteiro de Obras
-  Linha de Transmissão
-  Área Diretamente Afetada
-  Área de Influência Direta
-  Área de Influência Indireta
-  Assentamentos Rurais

DADOS TÉCNICOS:

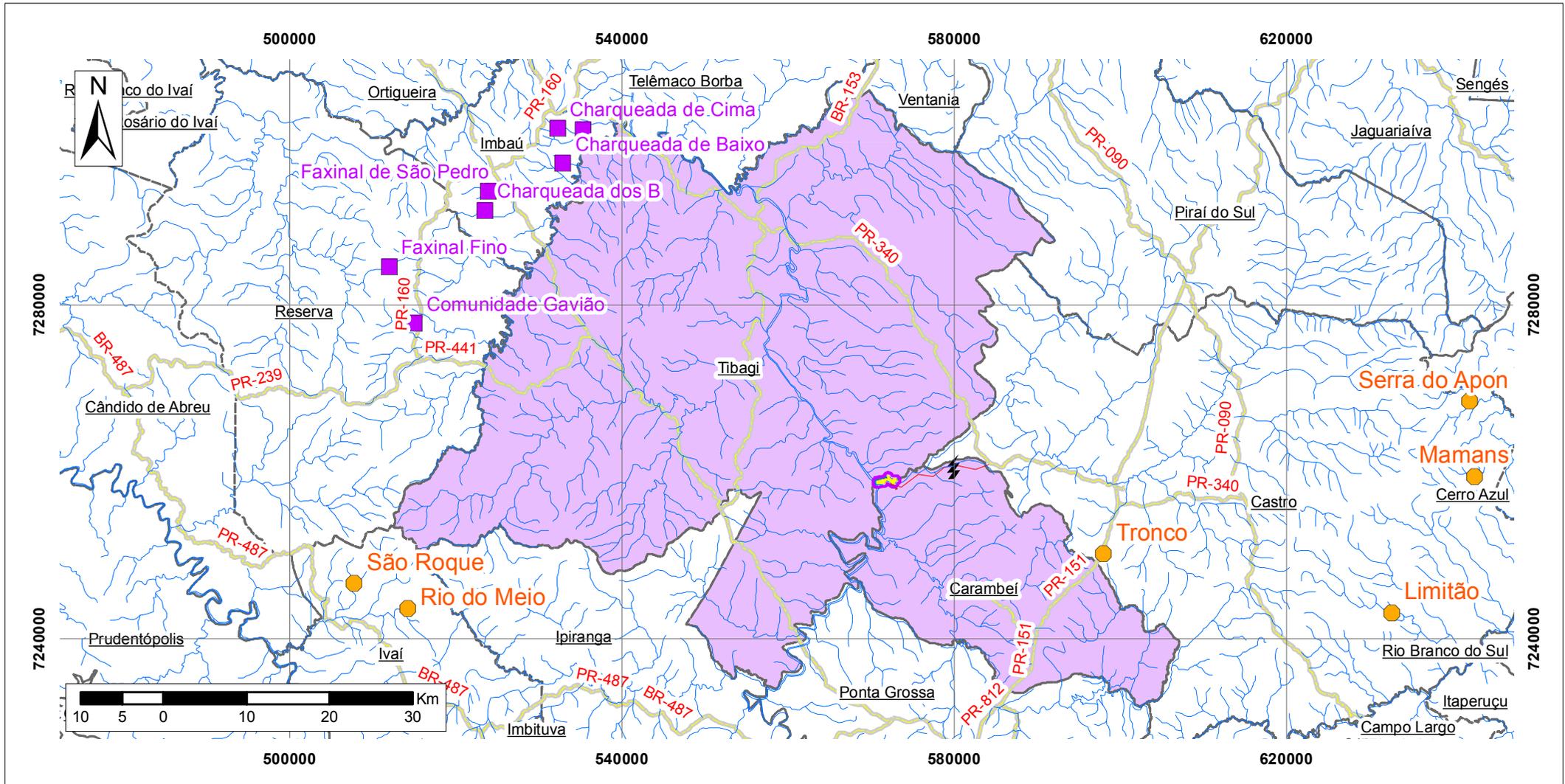
MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015; INCRA, 2016;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DOS ASSENTAMENTOS RURAIS





Legenda:

-  Hidrografia
-  Reservatório
-  Vias e Acessos
-  Estruturas
-  Canteiro de Obras
-  Linha de Transmissão
-  Área Diretamente Afetada
-  Área de Influência Direta
-  Área de Influência Indireta
-  Comunidades Faxinais
-  Comunidades Quilombolas Certificadas

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS



6.3.3 Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Considerando a delimitação das áreas de Influência Direta e Diretamente afetada o empreendimento por tratar-se de uma CGH localizada dentro de uma única propriedade rural e distante aproximadamente 25 km da área urbana mais próxima, cabem as seguintes considerações:

A área de implantação do empreendimento possui acessos implantados com capacidade para a circulação de veículos pesados necessários a implantação do empreendimento.

Os acessos específicos para a implantação da barragem e casa de força deverão ser construídos para execução das obras, porém, não haverá a necessidades de intervenção em propriedades vizinhas ou estradas rurais municipais.

No tocante a energia elétrica a área do empreendimento já possui rede de ligação de luz, sendo necessário apenas a extensão da eletrificação rural necessária ao canteiro de obras.

Não há ocupação humana nas imediações do empreendimento sendo então desnecessária a relocação de população.

O fornecimento de água na região já existe através de poço profundo instalado na propriedade, sendo necessários apenas a obtenção da outorga caso o uso passe da classificação de dispensa de outorga.

Parte da área ocupada pelo empreendimento a ser instalado corresponde a área agricultáveis de propriedade do dono do imóvel e do empreendimento em questão, onde deverão ser suprimidos aproximadamente 3ha de área de cultivo.

6.4 ARQUEOLOGIA

No tocante aos estudos arqueológicos o empreendimento já passou pelas devidas fazes de prospecção arqueológica conforme determinado pela IN 01/2015 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

As avaliações realizadas concluíram que na região do empreendimento denominado CGH Arroio da Cotia não existem sítios ou indícios arqueológicos. Por fim o IPHAN emitiu o parecer conclusivo sobre o processo 01508.000464/2017-24 via ofício nº 944/17 de que o empreendimento está APTO a receber as licenças ambientais do IAP sem condicionantes.

O parecer conclusivo do IPHAN encontra-se anexo ao presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Dispondo do conhecimento proporcionado pelos levantamentos realizados no Diagnóstico Ambiental, a equipe interdisciplinar busca avaliar quais os efeitos positivos e negativos, ou benéficos e adversos, que o empreendimento trará em suas diversas fases. Por impactos ambientais do empreendimento entendem-se as alterações ambientais significativas que o mesmo deverá introduzir no meio onde se prevê sua instalação. Neste sentido, adotou-se:

- Alteração Ambiental (segundo NBR ISO14.001 - requisito 3.4.1): “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. É a alteração significativa no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade, em qualquer um ou mais de seus componentes naturais, provocadas pela ação humana.
- Alterações Ambientais (segundo Resolução CONAMA n.º 001 de 23/01/86): “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas.”

Para identificação e avaliação dos impactos foi utilizada uma combinação dos métodos (BRAGA et al., 2002; FOGLIATTI et al., 2004) :

- Método Ad Hoc: para geração de listagens ou check lists preliminares e discussão dos produtos dos demais métodos;
- Listagens de Controle ou check lists: para identificação de ações impactantes do empreendimento e fatores ambientais impactáveis;
- Matrizes de Interação (tipo Leopold): utilizadas para a detecção de impactos em relação às ações do empreendimento (Matrizes de Identificação); e para a classificação de impactos em Matrizes Caracterização, Qualificação, Quantificação e Significância;

- Superposição de Cartas: para elaboração de uma Base de Dados em Sistema de Informações Geográficas (SIG) e utilização de ferramentas do geoprocessamento, possibilitando apoio à análise integrada de aspectos dos Meios Físico, Biológico e Socioeconômico.

7.2 MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Os impactos são identificados ao confrontarem-se as ações previstas para o empreendimento e os fatores ambientais impactáveis relativos aos meios de análise (Meio Físico, Biológico e Socioeconômico).

No Quadro a seguir é apresentada a classificação adotada para fins de caracterização, qualificação e quantificação dos impactos previstos para o empreendimento e as categorias de qualificação para cada classificação. A qualificação de cada impacto é convertida em quantificação através dos pesos apresentados. Impactos negativos têm os valores de sua quantificação multiplicados entre si e por (-), e impactos positivos têm o produto dos valores dos pesos multiplicados entre si e por (+). Definições para cada classificação e qualificação também são apresentadas.

Além de identificar e qualificar os impactos, será estimada a sua significância, ou seja, a sua grandeza absoluta e relativa. Esse procedimento permite hierarquizar os impactos para:

- permitir a comparação entre as alternativas de localização, tecnológicas, ou outras alternativas;
- balancear a implantação do empreendimento com a não implementação (alternativa zero);
- definir quais impactos devem ser prioritariamente alvo de medidas preventivas, mitigadoras ou potencializadoras;
- justificar medidas compensatórias válidas para impactos negativos/adversos inevitáveis e não atenuáveis por medidas mitigadoras;
- destacar impactos positivos/benéficos potencializáveis, os quais justifiquem a concessão da licença.

Quadro 66: Classificação, Quantificação e Qualificação dos Impactos Ambientais

	FATORES	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
CARACTERIZAÇÃO	VALOR	Negativo	(-)	Quando o impacto produz um resultado adverso para um fator socioambiental
		Positivo	(+)	Quando o impacto produz um resultado benéfico para um fator socioambiental
	ÁREA DE INFLUÊNCIA	ADA, AID, AII	Não se aplica	Define a extensão prevista para o impacto conforme a Área de Influência onde se manifestará
	TEMPO DE OCORRÊNCIA	Imediato	Não se aplica	Quando o impacto mediante o início de uma ação do empreendimento
		Médio prazo	Não se aplica	Quando o impacto se manifesta depois de passado um período médio do início de uma ação do empreendimento
		Longo prazo	Não se aplica	Quando o impacto se manifesta depois de passado um longo período de tempo do início de uma ação do empreendimento
	INCIDÊNCIA	Direto (Primário)	Não se aplica	Quando o impacto é decorrente diretamente de alguma ação do empreendimento e não sofre grandes interferências de outras variáveis
		Indireto (Secundário)	Não se aplica	Quando o impacto é decorrente dos efeitos de outros impactos ou de uma combinação de ações do empreendimento ou de várias variáveis
	EFEITO	Cíclico	Não se aplica	Quando o impacto se manifesta a intervalos de tempo determinados
		Cumulativo	Não se aplica	Quando ao efeito do impacto somam-se os efeitos ou impactos de outras ações ocorridas no passado, no presente ou previsíveis no futuro
Sinérgico		Não se aplica	Quando um impacto associado a outro impacto produz um efeito total diferente daquele que seria obtido pela adição dos impactos individuais	
QUALIFICAÇÃO	DURAÇÃO	Temporário	1	Permanece apenas durante a atividade que produz o impacto
		Permanente	3	Permanece após iniciada a atividade que produz o impacto
	REVERSIBILIDADE	Reversível	1	Quando alguma ação pode fazer cessar o efeito do impacto
		Parcialmente reversível	2	Quando alguma ação pode fazer reverter parcialmente o efeito
		Irreversível	3	Quando seu efeito do impacto permanece ao longo do tempo
	OCORRÊNCIA	Incerta	1	Quando é incerta a ocorrência do impacto: o mesmo pode ocorrer ou não

FATORES	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
	Provável	2	Quando é provável a ocorrência do impacto
	Certa	3	Quando existe certeza da ocorrência do impacto, como consequência direta da ação desenvolvida
ABRANGÊNCIA	Local	1	Quando o impacto afeta apenas a área em que a atividade está sendo desenvolvida
	Regional	2	Quando o impacto é sentido fora do entorno do projeto
	Estratégico	3	Quando o efeito do impacto se expande para fora da Área de Influência Indireta do empreendimento
INTENSIDADE	Pequena	1	Quando o efeito do impacto é pequeno
	Média	2	Quando o efeito do impacto é médio
	Grande	3	Quando o efeito do impacto é grande
ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)	Evitável	1	Quando o impacto pode ser evitado por medidas preventivas
	Inevitável atenuável	2	Quando o impacto não pode ser evitado, mas pode ser atenuado por meio de medidas mitigadoras
	Inevitável não atenuável	3	Quando o impacto não pode ser evitado e não pode ser atenuado, devendo ser alvo de medidas compensatórias caso sua intensidade seja expressiva
ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)	Potencializável	3	Quando o impacto positivo pode ter seu efeito benéfico aumentado
	Não potencializável	1	Quando o impacto positivo não pode ter seu efeito benéfico aumentado

Fonte: LM Ambiente (2018)

7.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para uma melhor descrição dos impactos ambientais positivos e negativos advindos da implantação e operação da CGH Arroio da Cotia, os impactos descritos a seguir foram segregados em cada um dos fatores ambientais avaliados.

7.3.1 Meio físico

7.3.1.1 Recursos Atmosféricos

Impacto 1. Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID

Descrição

A movimentação de veículos pesados, assim como as obras de terraplenagem durante a fase de implantação do empreendimento resultará na emissão de Partículas Totais em Suspensão e gases decorrentes da queima de combustíveis fosseis, que resultarão na redução da qualidade do ar de maneira sensível na região uma vez que a mesma já possui uma considerável movimentação de máquinas agrícolas de grande porte.

Fase em que se aplica

- Implantação

Ação Impactante

- Movimentação de veículos pesados nas vias sem pavimentação;
- Obras de terraplenagem;
- Implantação das obras civis;

Medidas Mitigadoras

- Aspersão de águas nas áreas de trânsito de veículos em períodos de estiagem ou falta de chuva.
- Manutenção preventiva dos veículos pesados utilizados na obra;
- Orientação dos funcionários e motoristas quanto aos limites de velocidades nas vias de acesso e internas.

Impacto 2. Aumento do Nível de Pressão Sonora na ADA e AID

Descrição

A movimentação de veículos pesados e as atividades inerentes a implantação das estruturas do empreendimento resultarão em uma movimentação atípica (principalmente na ADA) resultando então no aumento do nível de pressão sonora da região;

Fase em que se aplica

- Implantação

Ação Impactante

- Movimentação de veículos pesados nas vias sem pavimentação;
- Obras de terraplenagem;
- Implantação das obras civis;

Medidas Mitigadoras

- Manutenção dos veículos pesados;
- Execução de obras apenas no horário comercial;
- Manutenção da vegetação no entorno do Empreendimento;

7.3.1.2 Geologia, Geomorfologia e Solos

Impacto 3. Ocorrência de Processos Erosivos

Descrição

Na fase de implantação e operação poderão ter início processos erosivos localizados após a remoção da cobertura vegetal para as obras de terraplenagem, drenagem pluvial, abertura do canal de adução, implantação da casa de força devido à exposição do solo à ação das intempéries.

Fase em que se aplica

Operação e Implantação

Ação impactante

- Remoção da camada vegetal;
- Execução das Obras de Terraplenagem;
- Implantação das Estruturas Civis;

Medidas Mitigadoras

- Realização das atividades de terraplenagem em período de estiagem;
- Implantação de bacias de contenção de sedimentos;
- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Finalização e plantio de vegetação nos taludes.

7.3.1.3 Recursos Hídricos Superficiais

Impacto 4. Assoreamento do Arroio da Cotia

Descrição

Poderá ocorrer durante a execução das obras de terraplenagem para a implantação do empreendimento o assoreamento do Arroio da Cotia em virtude do carreamento de sólidos para o leito do mesmo, resultando na redução da capacidade de drenagem do mesmo.

Fase em que se aplica

Implantação

Ação impactante

- Remoção da camada vegetal;
- Execução das Obras de Terraplenagem;
- Implantação das Estruturas Civas;

Medidas Mitigadoras

- Realização das atividades de terraplenagem em período de estiagem;
- Implantação de bacias de contenção de sedimentos;
- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Finalização e plantio de vegetação nos taludes.

Impacto 5. Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

Descrição

A alteração da qualidade das águas superficiais poderá se dar durante a fase de implantação e operação do empreendimento. Na fase de implantação os impactos sobre a qualidade das águas superficiais poderão ocorrer devido ao risco de derramamento acidental de óleos e combustíveis oriundos de movimentação de maquinários, instalação e funcionamento de canteiros de obras e áreas de apoio e nos serviços de terraplenagem.

Na fase de operação, atividades de manutenção e trânsito de veículos poderão resultar no vazamento de óleo e combustível afetando desta forma a qualidade dos recursos hídricos superficiais.

Fase em que se aplica

Implantação e Operação;

Ação impactante

- Execução das Obras de Terraplenagem;
- Implantação das Estruturas Civas;
- Manutenção das estruturas e transito de veículos.

Medidas Mitigadoras

- Realização das atividades de terraplenagem em período de estiagem;
- Implantação de bacias de contenção de sedimentos;
- Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Finalização e plantio de vegetação nos taludes;
- Gerenciamento adequado de resíduos sólidos;
- Realizar manutenção de veículos pesados fora da área do empreendimento;
- Implantar sistema de captação e tratamento de efluentes domésticos conforme as normativas da ABNT/NBR;
- Manter o armazenamento de produtos perigosos e combustíveis em local seco, fechado e com bacia de contenção.

7.3.1.4 Recursos Hídricos Subterrâneos

Impacto 6. Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Descrição

Durante a fase de implantação o derramamento de combustível, gestão inadequada de resíduos sólidos, implantação de sistemas de tratamento de efluentes sanitários no canteiro de obras poderão resultar na contaminação do freático e conseqüentemente na redução da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Para a fase de operação as atividades que poderão resultar em impactos negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos são a implantação de sistemas de tratamento de efluentes sanitários e a gestão inadequada de resíduos sólidos.

Fase em que se aplica

Implantação e Operação;

Ação impactante

- Atividades inerentes a construção do empreendimento;
- Implantação do Canteiro de Obras;
- Gestão dos efluentes sanitários;

Medidas Mitigadoras

- Gerenciamento adequado de resíduos sólidos;
- Realizar manutenção de veículos pesados fora da área do empreendimento;
- Implantar sistema de captação e tratamento de efluentes domésticos conforme as normativas da ABNT/NBR;
- Manter o armazenamento de produtos perigosos e combustíveis em local seco, fechado e com bacia de contenção.

Quadro 67: Matriz de Impactos Meio Físico

AÇÕES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DO EMPREENDIMENTO	FASES DO EMPREENDIMENTO						
	PLANEJAMENTO	CONSTRUÇÃO					OPERAÇÃO
FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS: MEIO FÍSICO	Elaboração dos Estudos	Mobilização e Movimentação de Maquinário	Mobilização de Pessoal	Supressão da Vegetação	Terraplanagem	Construção das Edificações	Geração de energia
Clima							
Qualidade do Ar		1		1	1	1	
Ruído		2	2	2	2	2	2
Geologia / geomorfologia e solos		3	3	3	3	3	3
Recursos Hídricos Superficiais		4 - 5		4 - 5	4 - 5	4 - 5	4 - 5
Hidrogeologia		6		6	6	6	
IMPACTOS PARA O MEIO FÍSICO							
1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID		2	Aumento do Nível de Pressão Sonora na ADA e AID			
3	Ocorrência de Processos Erosivos		4	Assoreamento do Arroio da Cotia			
5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais		6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterâneos			
7							

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA						
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)													
											Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)	Não potencializável (1)	Potencializável (3)												
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO		ADA, AID, AII	Imediato	Longo prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Temporário (1)	Permanente (3)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Provável (2)	Certa (3)	Local (1)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Não potencializável (1)	Potencializável (3)	
		Positivo (+)																									
	Hídricos Superficiais																										
6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos																										
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS POSITIVOS																											
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75				Fo	Forte: > 75 a < 350						MF	Muito Forte: > 350												
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS NEGATIVOS																											
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75				Fo	Forte: > 75 a < 350						MF	Muito Forte: > 350												

7.3.2 Meio Biótico

7.3.2.1 Flora

Impacto 7. Alteração da Paisagem

Descrição

A utilização significativa de materiais de empréstimo, terraplenagem e plantio compensatório de APP mudará progressiva e definitivamente as paisagens já antropizadas do local principalmente pela modificação dos padrões observáveis do cenário do local. Mesmo que a CGH não represente uma estrutura construída que possa intervir ou bloquear a observação das paisagens, a sua inserção coloca nos cenários locais novos elementos estranhos aos mesmos (canais, casa de força).

As maiores modificações estarão relacionadas aos cortes e aterros necessários, nas áreas limítrofes ao Arroio Cotia. As estruturas construídas também deverão contribuir para a modificação de cenários observáveis. De forma decorrente, a escala de observação da paisagem natural será modificada, mas em pequenas proporções para a CGH Arroio Cotia, uma vez que se trata de uma área significativamente alterada pela agricultura e reflorestamentos. Ocorrendo durante a implantação e permanecendo por longo período é um impacto de baixa significância para em função de suas pequenas dimensões e melhoria e estruturação da vegetação existente com a recuperação da APP.

Fase em que se aplica

Implantação

Ação impactante

- Atividades inerentes a construção do empreendimento;
- Implantação do Canteiro de Obras;
- Implantação das Estruturas Civas;

Medida Mitigadora

- Implantação da vegetação nativa nas áreas afetadas pelo empreendimento;
- Manutenção da Vazão Sanitária;

Impacto 8. Aumento da Área de Vegetação Nativa

Descrição

Considerando as características atuais da área de implantação da CGH Arroio da Cotia, pode-se verificar que a implantação do empreendimento e conseqüentemente a criação da Faixa de APP de 30 metros no entorno do reservatório da mesma resultarão no aumento da quantidade de vegetação nativa na região, convergindo para um impacto positivo no tocante a flora.

Fase em que se aplica

Implantação e Operação

Ação impactante

- Implantação da Faixa de APP

Medida Potencializadora

- Remoção da vegetação exótica na área da ADA;
- Recomposição da Vegetação nativa na ADA;

7.3.2.2 Fauna

Impacto 9. Risco de Atropelamento de Animais Silvestres

Descrição

O atropelamento de animais silvestres é um impacto muito comum em estradas, acessos e rodovias, podendo ser potencializado quando da execução de alguma obra que envolva o incremento de tráfego no local, principalmente em locais adjacentes a remanescentes florestais. Adiciona-se a este fato que durante o período de instalação do canteiro de obras, os animais, afugentados, deslocam-se com maior frequência, aumentando assim o potencial de acidentes. Neste sentido, os animais que são atropelados com maior frequência são: os gambás, tatus, furões, ouriços. Cachorro-do-mato, mão pelada, coruja-buraqueira, anu-preto e branco, alma-de-gato e o lagarto teiú.

Em função da baixa significância das obras de CGH em questão e da infraestrutura a ser construída estará localizada em áreas antropizadas este impacto apresenta de

pequena importância e magnitude ocorre em maior escala na já consolidada área de agricultura e reflorestamentos, apresentando um curto horizonte de permanência.

Fase em que se aplica

Implantação;

Ação impactante

- Movimentação de veículos pesados para implantação do empreendimento;

Medidas Mitigadoras

- Implantação de placas informativas referentes ao trânsito de veículos pesados;
- Orientação dos motoristas quanto à velocidade de condução dos veículos;
- Priorização do tráfego de veículos pesados para a obra apenas no período diurno.

Impacto 10. Afugentamento de Animais Silvestres

Descrição

As atividades de implantação do empreendimento resultarão no aumento de movimentação e geração de ruído na ADA e AID, resultando consequentemente no afugentamento de animais silvestres na área do mesmo.

Espera-se que após a implantação do empreendimento (como já observado em outros empreendimentos do mesmo porte) que estes animais voltem de maneira gradativa a frequentar a região.

Fase em que se aplica

Implantação;

Ação impactante

- Implantação do Empreendimento;
- Geração de Ruído;
- Supressão da Vegetação;

Medidas Mitigadoras

- Realização das atividades ruidosas apenas no período diurno;
- Recomposição da vegetação nativa;

Impacto 11. Alteração dos Ambientes Aquáticos

Descrição

A implantação do empreendimento, principalmente a implantação da soleira de regularização e a criação do trecho de vazão reduzida resultarão na alteração dos ambientes aquáticos do Arroio da Cotia. Mesmo ocorrendo tal alteração os impactos advindos de tal ação serão de baixa magnitude em detrimento das características do Arroio da Cotia que apresenta uma séria de quedas da água de grande porte que impedem a migração da ictiofauna rio acima.

Fase em que se aplica

Operação;

Ação impactante

- Implantação da soleira de regularização;
- Redução da vazão entre a soleira de regularização e a foz;

Medidas Mitigadoras

- N/A

Quadro 71: Matriz de Identificação de Impactos – Meio Biótico

AÇÕES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DO EMPREENDIMENTO	FASES DO EMPREENDIMENTO						
	PLANEJAMENTO	CONSTRUÇÃO					OPERAÇÃO
	Elaboração dos Estudos	Mobilização e Movimentação de Maquinário	Mobilização de Pessoal	Supressão da Vegetação	Terraplanagem	Construção das Edificações	Geração de energia
FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS: BIOLÓGICO							
Flora				7	7	7	7 - 8
Fauna		9 - 10 - 11	9 - 10 - 11	9 - 10 - 11	9 - 10 - 11	9 - 10 - 11	
IMPACTOS PARA O MEIO BIOLÓGICO							
7	Alteração da Paisagem		8	Aumento da Área de Vegetação Nativa			
9	Risco de Atropelamento de Animais Silvestres		10	Afugentamento de Animais Silvestres			
11	Alteração dos Ambientes Aquáticos						

Quadro 72: Matriz de Valorização dos Impactos – Meio Biótico – Fase de Planejamento

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO						QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA																				
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)																							
											Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)	Não potencializável (1)	Potencializável (3)																						
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Negativo (-)		ADA, AID, AII	Imediato	Longo prazo	Médio prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Temporário (1)	Permanente (3)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Incerta (1)	Provável (2)	Certa (3)	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)	Não potencializável (1)	Potencializável (3)						
	Positivo (+)																																				
7	Alteração da Paisagem																																				
8	Aumento da Área de Vegetação Nativa																																				
9	Risco de Atropelamento de Animais Silvestres																																				
10	Afugentamento de Animais Silvestres																																				
11	Alteração dos Ambientes Aquáticos																																				

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO						QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO						PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA		
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)	
											Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)		Potencializável (3)	Não potencializável (1)
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Positivo (+)	ADA, AID, All	Médio prazo	Direto	Cíclico	Temporário (1)	Parcialmente reversível (2)	Local (1)	Regional (2)	Pequena (1)	Grande (3)	Estratégico (3)	Inevitável não atenuável (3)	Potencializável (3)	Não potencializável (1)
	Imediato	Cíclico	Cumulativo	Irreversível (3)	Provável (2)	Estratégico (3)	Estratégico (3)	Estratégico (3)							
									Negativo (-)	ADA, AID, All	Médio prazo	Direto	Cíclico	Temporário (1)	Parcialmente reversível (2)
	Longo prazo	Indireto	Sinérgico	Reversível (1)	Certa (3)	Média (2)	Estratégico (3)	Estratégico (3)							
									Imediato	Cíclico	Cumulativo	Irreversível (3)	Provável (2)	Estratégico (3)	Estratégico (3)

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS POSITIVOS

Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75	Fo	Forte: > 75 a < 350	MF	Muito Forte: > 350
----	-------------------	---	-----------------------	----	---------------------	----	--------------------

CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS NEGATIVOS

Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75	Fo	Forte: > 75 a < 350	MF	Muito Forte: > 350
----	-------------------	---	-----------------------	----	---------------------	----	--------------------

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)									
												Evitável (1)	Inevitável atenuável (2)	Inevitável não atenuável (3)	Potencializável (3)						
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Negativo (-)	ADA, AID, AII	Imediato	Direto	Cíclico	Temporário (1)	Reversível (1)	Local (1)	Regional (2)	Pequena (1)	Evitável (1)	Inevitável atenuável (2)	Inevitável não atenuável (3)	Potencializável (3)	Não potencializável (1)						
	Positivo (+)	ADA, AID, AII	Médio prazo	Indireto	Cumulativo	Permanente (3)	Parcialmente reversível (2)	Certa (3)	Estratégico (3)	Média (2)	Grande (3)	Grande (3)	Grande (3)	Grande (3)	Grande (3)						
				Longo prazo	Sinérgico	Irreversível (3)	Irreversível (3)	Provável (2)	Local (1)	Local (1)	Local (1)	Local (1)	Local (1)	Local (1)	Local (1)	Local (1)					
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS POSITIVOS																					
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75				Fo	Forte: > 75 a < 350				MF	Muito Forte: > 350								
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS NEGATIVOS																					
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75				Fo	Forte: > 75 a < 350				MF	Muito Forte: > 350								

Quadro 74: Matriz de Valorização dos Impactos – Meio Biótico – Fase de Operação

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA													
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)																				
											Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)	Potencializável (3)	Não potencializável (1)																			
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Negativo (-)	Positivo (+)	ADA, AID, AII	Imediato	Médio prazo	Longo prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Temporário (1)	Permanente (3)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Incerta (1)	Provável (2)	Certa (3)	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Potencializável (3)	Não potencializável (1)				
7																																		
8																																		
9																																		
10																																		
11	-		ADA AID	X			X		X			3	1					3	1				2			2							- 36	

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO						QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO						PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)		
											ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)		
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Negativo (-)	ADA, AID, AII	Imediato	Direto	Cíclico	Temporário (1)	Reversível (1)	Local (1)	Pequena (1)	Grande (3)	Evitável (1)	Potencializável (3)	
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS POSITIVOS													
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75	Fo	Forte: > 75 a < 350	MF	Muito Forte: > 350						
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS NEGATIVOS													
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75	Fo	Forte: > 75 a < 350	MF	Muito Forte: > 350						

7.3.3 Meio antrópico

7.3.3.1 Conhecimento Científico

Impacto 12. Incremento do Conhecimento Científico

Descrição

As atividades de pesquisa e monitoramento inerentes a implantação e operação do empreendimento resultarão no incremento do conhecimento científico a respeito do meio físico, biótico e socioeconômico da área do empreendimento.

Fase em que se aplica

Implantação e Operação

Ação impactante

Pesquisa e Monitoramento em função da implantação e operação do empreendimento.

7.3.3.2 Emprego e Renda

Impacto 13. Geração de Emprego e Renda

Descrição

A implantação do empreendimento necessitará de um contingente de trabalhadores na ordem de 20 indivíduos fora os profissionais de formação superior envolvidos na atividade. O que resultará no aumento da geração de emprego e renda na região.

Já para a fase de operação a CGH Arroio da Cotia necessitará de 4 funcionários permanentes, mesmo sendo um número pequeno estes empregos serão permanentes, resultando em um impacto positivo de longa duração.

Fase em que se aplica

Implantação

Ação impactante

- Implantação do Empreendimento

Medidas Potencializadoras

- Realização dos monitoramentos necessários na implantação e operação do empreendimento.

Impacto 14. Fomento da Economia Local

Descrição

Além da criação de novos empregos durante a fase de implantação e operação do empreendimento diversos serviços sob empreitada e insumos serão necessários durante a execução das obras de implantação do empreendimento. A facilidade de obtenção de tais recursos nos municípios vizinhos (Carambeí e Tibagi) ao empreendimento resultarão no fomento da economia local.

Fase em que se aplica

Implantação;

Ação impactante

- Necessidade de aquisição de insumos e serviços por empreitada.

Medida Potencializadora

- Priorização por contratação de mão de obra local;
- Aquisição de bens de consumo, serviços por empreitada e insumos na região do empreendimento;

Impacto 15. Aumento da Demanda por Bens e Serviços

Descrição

Durante a implantação do empreendimento os profissionais com formação específica que atuarão deverão se hospedar no Município de Carambeí e por conseguinte contribuir com o aumento da demanda por bens e serviços como hospedagem e alimentação no município.

Fase em que se aplica

Implantação

Ação impactante

- Contratação de funcionários e equipes específicas para a implantação do empreendimento;

Medida Potencializadora

- Priorização por contratação de mão de obra local;
- Aquisição de bens de consumo, serviços por empreitada e insumos na região do empreendimento;

7.3.3.3 Geração de Energia Elétrica

Impacto 16. Aumento da Oferta de Energia Elétrica

Descrição

Considerando o aumento da demanda por energia elétrica no sistema de nacional e as condições climáticas atuais que contribuem diretamente com a falta de energia em diversas áreas do país, a geração de energia do CGH Arroio da Cotia contribuirá com o aumento da oferta e energia para o sistema.

Fase em que se aplica

Operação

Ação impactante

- Operação da CGH Arroio da Cotia

Medida Potencializadora

- N/A

7.3.3.4 Tributos Municipais

Impacto 17. Aumento na Arrecadação de Tributos Municipais

Descrição

Durante a fase de implantação do empreendimento a contratação de mão de obra local, a aquisição de bens e serviços e o consequente fomento da economia local resultarão no aumento de impostos arrecadados pelo município de Carambeí, resultando em um impacto positivo para a fase de implantação da CGH.

Já para a fase de operação além da contratação de mão de obra direta e permanente haverá a arrecadação com impostos resultantes da geração de energia elétrica para o Município de Carambeí uma vez que a casa de força estará localizada dentro dos limites do referido município.

Fase em que se aplica

Implantação e Operação

Ação impactante

- Contratação de Mão de Obra;
- Fomento da Economia Local;
- Aumento da Demanda por bens e serviços;
- Geração de Energia Elétrica.

Medida Potencializadora

- N/A

7.3.3.5 Sistema Viário

Impacto 18. Aumento do Risco de Acidentes

Descrição

Durante a fase de implantação do empreendimento haverá o aumento do risco de acidentes com pedestres em função do aumento do tráfego de veículos pesados nas vias rurais do município de Carambeí.

Fase em que se aplica

Implantação

Ação impactante

- Tráfego de Veículos pesado nas vias rurais durante a fase de implantação do empreendimento.

Medida Mitigadoras;

- Implantação de placas informativas referentes ao trânsito de veículos pesados;

- Orientação dos motoristas quanto à velocidade de condução dos veículos;

Priorização do tráfego de veículos pesados para a obra apenas no período diurno

Quadro 75: Matriz de Impactos do Meio Antrópico

AÇÕES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DO EMPREENDIMENTO	FASES DO EMPREENDIMENTO						
	PLANEJAMENTO	CONSTRUÇÃO					OPERAÇÃO
	Elaboração dos Estudos	Mobilização e Movimentação de Maquinário	Mobilização de Pessoal	Supressão da Vegetação	Terraplanagem	Construção das Edificações	Geração de energia
FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS: MEIO ANTRÓPICO							
Conhecimento Científico	12	12	12	12	12	12	12
Emprego e Renda		13 – 14 - 15	13 – 14 - 15	13 – 14 - 15	13 – 14 - 15	13 – 14 - 15	13 – 14 - 15
Geração de Energia							16
Tributos Municipais							17
Sistema Viário		18	18	18	18	18	18
IMPACTOS PARA O MEIO ANTRÓPICO							
12	Incremento do Conhecimento Científico		13	Geração de Emprego e Renda			
14	Fomento da Economia Local		15	Aumento da Demanda por bens e serviços			
16	Aumento da Oferta de Energia Elétrica		17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais			
18	Aumento do Risco de Acidentes						

Quadro 76: Matriz de Valorização dos Impactos – Meio Antrópico – Fase de Planejamento

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO		CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA														
		VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA		INCIDÊNCIA		EFEITO		DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA		ABRANGÊNCIA		INTENSIDADE		ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)													
																							Não potencializável (1)	Potencializável (3)												
																							Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)												
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO		Negativo (-)	Positivo (+)	ADA, AID, AII	Imediato	Médio prazo	Longo prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Temporário (1)	Permanente (3)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Provável (2)	Incerta (1)	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)								
12	Incremento do Conhecimento Científico		+	N/A		X	X		X		X			3			3			1				1									+27			
13	Geração de Emprego e Renda																																			
14	Fomento da Economia Local																																			
15	Aumento da Demanda por bens e serviços																																			
16	Aumento da Oferta de Energia Elétrica																																			
17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais																																			

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO						QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA
	VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA	INCIDÊNCIA	EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	INTENSIDADE	ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)			
											Inevitável não atenuável (3)	Inevitável atenuável (2)	Evitável (1)	Potencializável (3)	Não potencializável (1)		
IMPACTOS PREVISTOS: MEIO FÍSICO FASE PLANEJAMENTO	Negativo (-)	ADA, AID, All	Imediato	Direto	Cíclico	Temporário (1)	Parcialmente reversível (2) Reversível (1)	Incerta (1)	Local (1)	Pequena (1)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável não atenuável (3)	Potencializável (3)			
	Positivo (+)		Médio prazo	Indireto	Cumulativo	Permanente (3)	Irreversível (3)	Provável (2)	Regional (2)	Média (2)							
			Longo prazo		Sinérgico				Certa (3)	Estratégico (3)							
18	Aumento do Risco de Acidentes																
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS POSITIVOS																	
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75			Fo	Forte: > 75 a < 350			MF	Muito Forte: > 350						
CLASSES DE SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS NEGATIVOS																	
Fr	Fraca: > 1 a < 10	M	Moderada: > 10 a < 75			Fo	Forte: > 75 a < 350			MF	Muito Forte: > 350						

Quadro 77: Matriz de Valorização dos Impactos – Meio Antrópico – Fase de Implantação

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO		CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA										
		VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA			INCIDÊNCIA			EFEITO			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA			ABRANGÊNCIA			INTENSIDADE			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)		ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)				
																												Potencializável (3)	Não potencializável (1)			
Negativo (-)	Positivo (+)	ADA, AID, AII	Imediato	Médio prazo	Longo prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Temporário (1)	Permanente (3)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Incerta (1)	Provável (2)	Certa (3)	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)	Inevitável atenuável (2)	Inevitável não atenuável (3)					
12	Incremento do Conhecimento Científico	+	N/A	X	X	X			X		3				3			3	1				1							1		+27
13	Geração de Emprego e Renda	+	AII	X			X			X	1		1					3		2			1						3		+18	
14	Fomento da Economia Local	+	AII		X		X			X	1		1				2		2				2					3		+24		
15	Aumento da Demanda por bens e serviços	+	AII		X		X			X	1		1				2		2				2					3		+24		
16	Aumento da Oferta de Energia Elétrica																															
17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais	+	AII		X		X			X	1		1					3		2			1					1		+6		

Quadro 78: Matriz de Valorização dos Impactos – Meio Antrópico – Fase de Operação

CARACTERIZAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO		CARACTERIZAÇÃO										QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO										PONTUAÇÃO TOTAL E SIGNIFICÂNCIA								
		VALOR	ÁREA DE INFLUÊNCIA	TEMPO DE OCORRÊNCIA			INCIDÊNCIA		EFEITO			DURAÇÃO		REVERSIBILIDADE		OCORRÊNCIA			ABRANGÊNCIA				INTENSIDADE			ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Negativos)		ATRIBUTO PARA MEDIDAS DE CONTROLE (Impactos Positivos)		
																												Não potencializável (1)	Potencializável (3)	
				Negativo (-)	Positivo (+)	ADA, AID, All	Imediato	Médio prazo	Longo prazo	Direto	Indireto	Cíclico	Cumulativo	Sinérgico	Permanente (3)	Temporário (1)	Reversível (1)	Parcialmente reversível (2)	Irreversível (3)	Incerta (1)	Provável (2)		Certa (3)	Local (1)	Regional (2)	Estratégico (3)	Pequena (1)	Média (2)	Grande (3)	Evitável (1)
12	Incremento do Conhecimento Científico	+	N/A		X	X	X		X		3			3			3	1			1							1		+27
13	Geração de Emprego e Renda	+	All	X			X			X	1		1				3	1			1						3		+9	
14	Fomento da Economia Local	+	All		X		X			X	1		1			2		2			1						3		+12	
15	Aumento da Demanda por bens e serviços	+	All		X		X			X	1		1			2		2			1						3		+12	
16	Aumento da Oferta de Energia Elétrica	+	All	X			X		X		3		1				3		3		1						1		+27	
17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais	+	All		X		X		X		1		1				3		2		2						1		+12	

7.3.4 RESUMO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Embora tenham sido descritos e destacados todos os impactos previstos para o empreendimento segundo seu tipo (positivo/benéfico ou negativo/adverso) e fase do empreendimento, a análise mais significativa decorre da hierarquização desses impactos. Essa análise é realizada primeiramente por atribuição de valores numéricos à qualificação dos impactos, promovendo a quantificação dos mesmos e possibilitando a definição de classes de significância, as quais, por sua vez revelam, a partir de uma análise quantitativa e conjunta de todos os itens de classificação de cada impacto, quais impactos são, de fato, significativos. Ordenando-se a significância de impactos positivos e de negativos, independentemente de quais meios em que ocorrem, é possível estabelecer a hierarquia dos impactos em termos de magnitude e importância no contexto geral da avaliação de impactos do empreendimento.

Ou seja, as Matrizes de Caracterização, Qualificação, Quantificação e Significância para as Fases de Planejamento, Construção e Operação para os meios analisados revelam quais impactos possuem maior expressão positiva/benéfica ou negativa/adversa, através da significância dos impactos, cujos resultados são apresentados na última coluna dessas matrizes.

A observação e análise das diversas matrizes elaboradas e da descrição dos impactos detectados permite destacar, portanto, os impactos significativos que as ações do empreendimento podem causar de modo a afetar os fatores ambientais potencialmente impactáveis.

Nesse Quadro, os impactos dos meios analisados foram reunidos e agrupados por fase do empreendimento e, em seguida, ordenados segundo as classes de significância em que se enquadram. Finalmente, dentro de cada classe de significância, os impactos foram ordenados por valor numérico de significância, independentemente da numeração que o impacto recebeu durante a identificação de impactos e independentemente do meio ao qual o impacto pertence, possibilitando, assim, a hierarquização geral dos impactos positivos e negativos em cada fase do empreendimento.

Quadro 79: Resumo dos impactos significativos para o empreendimento nas fases de planejamento, construção e operação.

Fase	Impactos	Valor (+) ou (-)	Pontuação	Grau de significância	
Planejamento	Impactos Positivos				
	12	Incremento do Conhecimento Científico	+	+27	MODERADO
Implantação	Impactos Positivos				
	8	Aumento da Área de Vegetação Nativa	+	+108	FORTE
	12	Incremento do Conhecimento Científico	+	+27	MODERADO
	13	Geração de Emprego e Renda	+	+18	MODERADO
	14	Fomento da Economia Local	+	+24	MODERADO
	15	Aumento da Demanda por bens e serviços	+	+24	MODERADO
	17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais	+	+6	FRACO
	Impactos Negativos				
	1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID	-	-2	FRACO
	2	Aumento do Nível de Pressão Sonora na ADA e AID	-	-6	FRACO
	3	Ocorrência de Processos Erosivos	-	-6	FRACO
	4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-	-6	FRACO
	5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	-	-8	FRACO
	6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-	-8	FRACO
	7	Alteração da Paisagem	-	-36	MODERADO
9	Risco de Atropelamento de Animais silvestres	-	-6	FRACO	
10	Afugentamento de animais silvestres	-	-6	FRACO	
18	Aumento de Risco de Acidentes	-	-8	FRACO	
Operação	Impactos Positivos				
	12	Incremento do Conhecimento Científico	+	+27	MODERADO
	13	Geração de Emprego e Renda	+	+9	FRACO
	14	Fomento da Economia Local	+	+12	MODERADO
	15	Aumento da Demanda por bens e serviços	+	+12	MODERADO
	16	Aumento da Oferta de Energia	+	+27	MODERADO
	17	Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais	+	+12	MODERADO
	Impactos Negativos				
	3	Ocorrência de Processos Erosivos	-	-6	FRACO
	4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-	-6	FRACO
	5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais	-	-4	FRACO
6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-	-4	FRACO	
11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-	-36	MODERADO	

Fonte: LM Ambiente (2017)

A partir hierarquização das informações quanto à significância dos impactos nas fases do empreendimento, conclui-se:

- Fase de Planejamento

Para fase de planejamento do empreendimento foi listado apenas 01 (um) impacto “12 - Incremento do Conhecimento Científico” sendo ele positivo e de significância moderada.

- Fase de Implantação

Para a fase de implantação do empreendimento foram identificados 16 impactos ambientais sendo destes 10 impactos negativos e 6 impactos positivos.

Dentre os 10 impactos negativos 9 possuem significância “fraca” e 1 “moderada” merecendo maior destaque o impacto referente à modificação da paisagem, que diferentemente dos demais impactos negativos não possui medidas preventivas e tem ocorrência certa.

Já dentre os 6 impactos positivos levantados, 01 possui significância “fraca” 04 “moderada” e 01 “forte” merecendo destaque os impactos referentes ao aumento da vegetação nativa na região em virtude da implantação da Faixa de APP de 30m no entorno do reservatório além dos impactos referentes a geração de emprego e renda, fomento da economia local e aumento da demanda por bens e serviços.

- Fase de Operação

Para a fase de operação do empreendimento, ou seja a fase mais duradoura, foram levantados 11 impactos, sendo 05 impactos negativos e 06 impactos positivos.

Dentre os 05 impactos negativos levantados 04 possuem significância “fraca” e 01 “moderada” merecendo maior destaque o impacto referente à modificação dos ambientes aquáticos.

Com relação aos impactos positivos 01 possui significância “fraca” e 05 possuem significância “moderada”, merecendo maior destaque os seguintes impactos, Fomento da Economia Local, Aumento da Demanda por bens e serviços, Aumento da Oferta de Energia e Aumento da Arrecadação de Tributos Municipais.

A hierarquização da significância dos impactos permite destacar os impactos prioritários para fins de medidas de controle. Ou seja, de um modo geral, impactos negativos com significância moderada devem ter uma atenção especial da equipe de implantação do projeto.

Com o fim de comparar a magnitude total dos impactos previstos para esse empreendimento é possível, ainda, realizar a somatória dos valores das significâncias positivas e negativas para cada fase do empreendimento. Ou seja, todos os valores de significância para impactos positivos em cada fase e em cada meio analisado foram somados. O mesmo procedimento foi realizado para os impactos negativos, atribuindo-se sinal negativo às significâncias negativas. Os resultados obtidos são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 80: Comparativo do Grau de Impacto por Fase do Empreendimento

FASE	VALOR	SIGNIFICÂNCIA	TOTAL
Planejamento	Positivo	27	27
	Negativo	0	
Implantação	Positivo	207	115
	Negativo	-92	
Operação	Positivo	99	43
	Negativo	-56	

Fonte: LM Ambiente (2017)

Conforme os resultados apresentados no quadro acima, pode-se verificar que a o produto do somatório simples entre os impactos positivos e negativos resulta em pontos positivos para todas as fases do empreendimento, o que nos leva a entender que os impactos positivos de sobressairão dos impactos negativos ao longo do espaço temporal entre planejamento, implantação e operação do mesmo.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS, COMPENSATÓRIAS, MITIGADORAS E POTENCIALIZADORAS

Neste item, os impactos para os aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos, identificados a partir das ações geradoras do empreendimento, são analisados quanto à sua procedência e, sempre que necessário, são propostas medidas de controle preventivas, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras:

- Medidas preventivas: buscam prevenir os impactos evitáveis;
- Medidas mitigadoras: objetivam minimizar os impactos inevitáveis, porém atenuáveis;
- Medidas compensatórias: propõem compensações para impactos inevitáveis e não atenuáveis;
- Medidas potencializadoras: focam os impactos positivos para que sejam potencializados ao máximo.

São descritas medidas de natureza preventiva ou corretiva, que serão utilizados para evitar os impactos ambientais negativos sobre os fatores ambientais analisados ou reduzir a sua magnitude, em cada fase do empreendimento. O mesmo se aplica à potencialização de impactos positivos.

Observa-se que as medidas inclusas neste item pontuam objetivamente as medidas propostas, sendo que as derivações das mesmas estão detalhadas nos Programas de Acompanhamento e Monitoramento.

Para caracterização das medidas a serem implantadas/executadas para cada um dos impactos foi utilizada a Matriz de Caracterização de Medidas.

Quadro 81: Matriz de Medidas

Medida	Medidas														Impactos																
	Caráter				Área de influência		Fase de implantação		Duração		Grau de Eficiência		Responsabilidade		Impacto Relacionado	Efeito	Fase		Meio		Fator ambiental										
	Preventivo	Cooperativo	Mitigador	Compensatório	Potencializador	All	AID	ADA	Prévia	Simultânea	Posterior	Permanente	Temporária	Cíclica			alto	médio	baixo	empreendedor		empreiteira	instituições	outros	nº	Nome	(-) ou (-)	Projeto	Implantação	Operação	Físico
Aspersão de águas nas áreas de trânsito de veículos em períodos de estiagem ou falta de chuva.	X					X	X	X			X			X				X	X			1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
Manutenção preventiva dos veículos pesados utilizados na obra;	X					X	X	X			X			X				X	X			1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						2	Aumento da Pressão Sonora na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
Orientação dos funcionários e motoristas quanto aos limites de velocidades nas vias de acesso e internas.	X					X	X				X			X		X		X	X			1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						2	Aumento da Pressão Sonora na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						9	Risco de Atropelamento de Animais silvestres	-	X			X			Fauna
																						18	Aumento do Risco de Acidentes	-	X				X		Infraestrutura
Execução das obras apenas no horário diurno	X					X	X	X			X			X		X		X	X			2	Aumento da Pressão Sonora na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						9	Risco de Atropelamento de Animais silvestres	-	X			X		Fauna	
																						10	Afugentamento de Animais Silvestres	-	X			X		Fauna	
																						18	Aumento do Risco de Acidentes	-	X				X		Infraestrutura
Manutenção da vegetação no entorno do Empreendimento;	X					X	X	X			X			X		X		X	X			1	Redução da Qualidade do Ar na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						2	Aumento da Pressão Sonora na ADA e AID	-	X		X	X	X		Recursos Atmosféricos
																						7	Alteração da Paisagem	-	X	X		X		Flora	

Medida	Medidas														Impactos																
	Caráter				Área de influência		Fase de implantação			Duração		Grau de Eficiência			Responsabilidade	Impacto Relacionado	Efeito	Fase		Meio		Fator ambiental									
	Preventivo	Cooperativo	Mitigador	Compensatório	Potencializador	All	AID	ADA	Prévia	Simultânea	Posterior	Permanente	Temporária	Cíclica				alto	médio	baixo	empreendedor		empreiteira	instituições	outros	nº	Nome	(-) ou (-)	Projeto	Implantação	Operação
																						10	Afugentamento de Animais Silvestres	-	X			X			Fauna
Realização das atividades de terraplenagem em período de estiagem;	X						X		X			X			X			X	X			3	Ocorrência de Processos Erosivos	-		X		X			Solos e Recursos Hídricos Superficiais
												X							X	X		4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais
																						5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais
Implantação de bacias de contenção de sedimentos;	X		X				X	X	X			X			X			X	X			3	Ocorrência de Processos Erosivos	-		X		X			Solos e Recursos Hídricos Superficiais
												X							X	X		4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais
																						5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais
Implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais;	X						X	X	X	X		X			X			X	X			3	Ocorrência de Processos Erosivos	-		X		X			Solos e Recursos Hídricos Superficiais
															X				X	X		4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais
																						5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-	X		X				Recursos Hídricos Superficiais

Medida	Medidas														Impactos																	
	Caráter				Área de influência		Fase de implantação		Duração		Grau de Eficiência			Responsabilidade			Impacto Relacionado	Efeito	Fase		Meio		Fator ambiental									
	Preventivo	Cooperativo	Mitigador	Compensatório	Potencializador	All	AID	ADA	Prévia	Simultânea	Posterior	Permanente	Temporária	Cíclica	alto	médio			baixo	empreendedor	empreiteira	instituições		outros	nº	Nome	(-) ou (-)	Projeto	Implantação	Operação	Físico	Biológico
Finalização e plantio de vegetação nos taludes.	X		X				X	X							X				X	X			3	Ocorrência de Processos Erosivos	-		X		X			Solos e Recursos Hídricos Superficiais
																							4	Assoreamento do Arroio da Cotia	-		X		X			Recursos Hídricos Superficiais
																								5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-		X		X		
Gerenciamento adequado dos resíduos sólidos	X											X				X			X	X			5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-		X		X			Recursos Hídricos Superficiais
																							6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-		X		X			Recursos Hídricos Subterrâneos
																								11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-		X			X	
Executar a manutenção de veículos pesados fora da área do empreendimento	X															X			X	X			5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-		X		X			Recursos Hídricos Superficiais
																							6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-		X		X			Recursos Hídricos Subterrâneos
																								11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-		X			X	
Implantar sistema de captação e tratamento de efluentes sanitários de acordo com as normas da ABNT/NBR	X															X			X	X			5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-		X		X			Recursos Hídricos Superficiais
																								6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-		X		X		

Medida	Medidas														Impactos															
	Caráter				Área de influência		Fase de implantação		Duração		Grau de Eficiência			Responsabilidade			Impacto Relacionado	Efeito	Fase		Meio		Fator ambiental							
	Preventivo	Cooperativo	Mitigador	Compensatório	Potencializador	All	AID	ADA	Prévia	Simultânea	Posterior	Permanente	Temporária	Cíclica	alto	médio			baixo	empreendedor	empreiteira	instituições		outros	nº	Nome	(-) ou (-)	Projeto	Implantação	Operação
																						11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-	X			X		Fauna
Manter o armazenamento de produtos perigosos em local seco, arejado, coberto e com bacia de contenção;	X						X	X			X			X				X	X			5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos	-	X		X		Recursos Hídricos Superficiais	
																						6	Contaminação dos Recursos Hídricos Subterrâneos	-	X		X		Recursos Hídricos Subterrâneos	
																						11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-	X		X		Fauna	
Implantação de vegetação Nativa nas áreas de APP			X				X	X	X				X				X	X			8	Aumento da Área de Vegetação Nativa na ADA	+	X			X		Flora	
Manutenção do sistema de extravasão de vazão sanitária	X					X	X		X	X			X					X	X			11	Alteração dos Ambientes Aquáticos	-	X			X		Fauna
Remoção da Vegetação Exótica da Área de Implantação da APP			X				X	X	X				X		X			X	X			8	Aumento da Área de Vegetação Nativa na ADA	+	X			X		Flora
Implantação de Placas indicativas de velocidade e de atenção para tráfego de animais silvestres	X					X	X	X	X		X		X		X			X	X			18	Aumento do Risco de Acidentes	-	X				X	Infraestrutura
Priorizar o tráfego de veículos pesados no período diurno	X					X	X	X	X	X			X				X	X			10	Afugentamento de Animais Silvestres	-	X			X		Fauna	
																					18	Aumento do Risco de Acidentes	-	X			X	Infraestrutura		
Priorizar a contratação de mão de obra local				X	X				X				X				X	X			13	Geração de Emprego e Renda	+	X	X		X	Emprego e Renda		
																					14	Fomento da Economia Local	+	X	X		X	Emprego e Renda		

Medida	Medidas														Impactos															
	Caráter				Área de influência		Fase de implantação		Duração		Grau de Eficiência			Responsabilidade		Impacto Relacionado	Efeito	Fase		Meio		Fator ambiental								
	Preventivo	Cooperativo	Mitigador	Compensatório	Potencializador	All	AID	ADA	Prévia	Simultânea	Posterior	Permanente	Temporária	Cíclica	alto			médio	baixo	empreendedor	empreiteira		instituições	outros	nº	Nome	(-) ou (+)	Projeto	Implantação	Operação
																						15	Aumento da Demanda por Bens e Serviços	+	X	X			X	Emprego e Renda
																						17	Aumento da Arrecadação de Tributos	+	X	X			X	Economia Local
Aquisição de bens de consumo, serviços por empreitada e insumos na região do empreendimento				X	X				X		X				X			X	X			14	Fomento da Economia Local	+	X	X			X	Emprego e Renda
																						15	Aumento da Demanda por Bens e Serviços	+	X	X			X	Emprego e Renda
																						17	Aumento da Arrecadação de Tributos	+	X	X			X	Economia Local

9 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Planos e Programas ambientais visam implantar sistemas de controle e monitoramento dos impactos ambientais identificados para a fase de planejamento, implantação e operação do empreendimento, levando em considerações as ações sobre os aspectos do meio físico, biológico e socioeconômico.

A apresentação dos planos e programas foi estruturada da seguinte maneira:

- Justificativa;
- Natureza;
- Fase do Empreendimento que deverá ser adotado;
- Fator Ambiental a que se destina;
- Público-alvo;
- Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários;
- Responsabilidade de Implantação;
- Procedimentos Operacionais.

9.1 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

9.1.1 Justificativa

Obras de empreendimento hidrelétrico são passíveis de geração de impactos ambientais ao longo de toda sua ocorrência, para tal, tendo em vista a gestão integrada de todas as atividades de controle ambiental a serem executadas durante a implantação do empreendimento, propõe-se a execução do Plano de Gestão Ambiental (PGA).

O PGA tem como objetivo principal a gestão da correta execução dos programas ambientais previstos para a etapa de implantação da obra, assim como a fiscalização da execução dos mesmos por parte das empresas contratadas.

São objetivos específicos do PGA:

- Definir o cronograma de execução das campanhas de controle e monitoramento ambiental para todos os meios.
- Fiscalizar a correta execução dos programas de controle e monitoramento ambiental.

- Monitorar as possíveis ocorrências de impacto ambiental e não conformidades.
- Facilitar o fluxo de informações entre os gestores de projeto, empreiteiras, empreendedor e o órgão ambiental.
- Elaborar os relatórios semestrais de monitoramento e controle ambiental.

9.1.2 Natureza

Preventiva, Mitigadora e Potencializadora.

9.1.3 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

O PGA deverá ser executado durante toda a fase de implantação do empreendimento, porém, o planejamento deverá ser iniciado anteriormente às obras.

9.1.4 Fator Ambiental a que se destina

Uma vez que o PGA tem por objetivo gerenciar todas as ações de controle e monitoramento ambiental do empreendimento. O mesmo se aplica a todos os meios.

9.1.5 Público-alvo

Gestores de projeto, técnicos, empreiteiras, empreendedor, órgão ambiental e comunidade local.

9.1.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Para a execução do PGA serão necessários:

Equipe: um gestor ambiental (formação de nível superior na área ambiental), um coordenador das atividades (formação de nível superior na área ambiental), um supervisor de obras e de programas ambientais em tempo integral (formação técnica ou de nível superior em meio ambiente).

Equipamentos: Telefone(s) celular(es), Veículo, Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e protetor solar, notebook com acesso à internet; Câmera Digital e GPS.

9.1.7 Responsabilidade de Implantação

A execução do PGA é de responsabilidade do empreendedor, podendo ser contratada uma empresa específica para realização das atividades.

9.1.8 Procedimentos Operacionais

De posse do cronograma de execução da obra, cabe ao Gestor Ambiental em conjunto com sua equipe definir, com base nas determinações especificadas no Projeto Básico Ambiental e na Licença de Instalação o fluxograma de todas as atividades de controle e monitoramento ambiental a serem executadas.

Contendo no mínimo:

- Definição das Equipes de execução dos planos de controle e monitoramento ambiental
- Fiscalização da execução dos planos de controle e monitoramento ambiental
- Fiscalização da ocorrência de impactos ambientais
- Fiscalização da conduta ambiental da empreiteira e demais subcontratadas;
- Avaliação das não conformidades
- Definição das ações para mitigação dos impactos ambientais
- Elaboração dos relatórios mensais internos de acompanhamento da obra.
- Elaboração dos relatórios semestrais de acompanhamento da obra e envio ao órgão ambiental.

9.2 PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO

A execução das obras de implantação da CGH Arroio da Cotia acarretará em mudanças na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, para tal, a execução do Plano Ambiental da Construção se faz necessário à prevenção e mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades de construção.

O PAC é subdividido em 5 programas ambientais, que deverão ser executados ao longo da implantação do empreendimento.

São eles:

- Programa de Monitoramento de Impactos Ambientais na Fase de Implantação
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- Programa de monitoramento e controle de processos erosivos
- Programa de monitoramento e controle de efluentes
- Programa de desmobilização do canteiro de obras

A seguir estão descritas as principais características de cada um dos programas a serem implantados pelo PAC.

Tem por objetivos principais:

- Propor diretrizes para garantir a integridade física dos trabalhadores e práticas recomendáveis para o manejo de resíduos sólidos, integrando com os planos de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Identificar ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle pertinentes ao PAC, mas preconizadas e descritas em outros programas constituintes do PCA;
- Propor e elaborar especificações ambientais particulares e/ou complementares para serviços ambientais pertinentes aos impactos, mas não considerados nos instrumentos normativos dos itens acima ou necessitando complementações e detalhamento;
- Assessorar tecnicamente e verificar a efetiva incorporação das ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle, e seus custos;
- Assessorar tecnicamente e verificar a efetiva inserção do PAC no Gerenciamento Ambiental e no Sistema de Gerenciamento Operacional da Obra.
- Realizar treinamentos aos envolvidos na obra para a implementação de medidas;
- Exigir das empreiteiras os cuidados ambientais necessários a serem tomados para evitar derramamentos de combustíveis e lubrificantes, para o deságue de águas servidas, inclusive as utilizadas no beneficiamento de agregados e produção de asfalto, bem como para minimizar a poluição do ar (gases e poeira);

9.2.1 Programa de Monitoramento de Impactos Ambientais na Fase de Implantação

9.2.1.1 Justificativa

Ao longo da execução das obras, podem ocorrer impactos de pequeno, médio e grande porte oriundos das diversas atividades realizadas para a implantação. Uma vez que serão diversas as frentes de trabalho das obras, o programa de monitoramento de impacto ambiental tem por objetivo principal a fiscalização de todas as atividades em execução e a avaliação da existência ou não de novos impactos ambientais.

Tem por objetivos específicos:

- Implantar uma estrutura permanente de observação e registro dos aspectos das atividades de construção, geradores ou com potencial para geração de impactos ambientais;
- Integrar e dar fluxo à estrutura gerencial de avaliação destas situações, com retorno na forma de sugestões de melhoria;
- Permitir acompanhamento das ações corretivas e de melhoria propostas e em execução;

9.2.1.2 Natureza

Esse programa ambiental tem natureza, preventiva e mitigadora.

9.2.1.3 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

O programa é aplicável na fase de implantação.

9.2.1.4 Fator Ambiental a que se destina

O programa está associado a todos os meios.

9.2.1.5 Público-alvo

População local, regional, empreendedor, trabalhadores da obra, gestores e órgão ambiental.

9.2.1.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: O PAC será coordenado pela equipe de execução do PGA, podendo haver a inclusão de novos profissionais em virtude das frentes de trabalho.

Equipamentos: Telefone(s) celular(es), Veículo, Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e protetor solar, notebook com acesso à internet; Câmera Digital e GPS.

9.2.1.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.2.1.8 Procedimentos Operacionais

Os procedimentos operacionais para a execução deste programa consistem na presença constante da equipe de profissionais listados anteriormente, avaliando de forma contínua os efeitos das atividades realizadas sobre o meio ambiente e a população do entorno do empreendimento.

Para facilitar a comunicação e controle das ocorrências deverão ser elaboradas planilhas de fluxo de informação, eleitos responsáveis por cada etapa do processo e também definidos os modelos das fichas de campo e de não conformidades.

9.2.1.9 Cronograma

Toda a metodologia de ação deverá ser definida anteriormente ao início das obras. Assim como a equipe e os materiais necessários para a execução do programa, o mesmo deverá permanecer em execução durante todo o período de implantação do empreendimento.

9.2.2 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

9.2.2.1 Justificativa

As obras de implantação do empreendimento conseqüentemente irão gerar resíduos sólidos, estes devem ser gerenciados de maneira correta evitando a ocorrência de impactos ambientais como a contaminação de recursos hídricos, poluição atmosférica e proliferação de vetores.

Comumente os resíduos gerados em obras de grande porte são classificados como resíduos da construção civil (canteiro de obras), resíduos com características domésticas (demais instalações) e resíduos sólidos de saúde (para os ambulatórios).

9.2.2.2 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

Implantação

9.2.2.3 Fator Ambiental a que se destina

Resíduos sólidos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, solo, fauna e comunidade local.

9.2.2.4 Público-alvo

Trabalhadores da obra, empreiteiras, empreendedor e comunidade local.

9.2.2.5 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: Para a execução do programa de gerenciamento de Resíduos sólidos serão necessários, um engenheiro ambiental (ou similar) e um assistente de campo.

Equipamentos: Telefone(s) celular(es), Veículo, Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e protetor solar, notebook com acesso à internet; Câmera Digital e GPS.

Os demais equipamentos como contêineres, baias de resíduos, transporte e destinação final deverão ser contratados pela empreiteira e deverão possuir as licenças ambientais necessárias para a execução da atividade.

9.2.2.6 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor

9.2.2.7 Procedimentos Operacionais

A proposta para a gestão dos resíduos sólidos durante a obra está estabelecida conforme a Resolução CONAMA 307/2002, que estabelece “Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”, e dispõe em seu Art. 9º que os projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil deverão contemplar as

seguintes etapas: Caracterização e Classificação dos Resíduos Sólidos; Triagem; Acondicionamento Temporário; Transporte; e Destinação Final.

Anteriormente ao início das obras, deverão ser elaborados os PGRS's para cada um dos locais da obra.

- Canteiro de Obras
- Escritório
- Áreas de Empréstimo e Bota Fora
- Ambulatório
- Refeitório
- Banheiros e Vestiário

Para cada um dos PGRS's o conteúdo mínimo exigido será:

- Descrição dos Resíduos
- Volume Estimado de Resíduos
- Croqui com a localização das Lixeiras
- Definição das áreas de Armazenamento
- Contrato com as Empresas de Destinação Final

Cada Tipo de Resíduo deverá possuir uma ficha técnica constando as seguintes informações:

- Resíduos
- Classificação (NBR 10.004)
- Acondicionamento Interno
- Identificação
- Frequência de coleta interna
- Equipamento de coleta interna
- Armazenamento
- Frequência de coleta externa
- Equipamento de coleta externa
- Tratamento e destinação final
- Legislação / Instrução Aplicável
- Documentos Comprobatórios

9.2.2.8 Cronograma

As atividades referentes ao Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão ter início anteriormente a implantação do empreendimento e deverão perdurar até a finalização das obras e desmobilização do canteiro de obras.

9.2.3 Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos

9.2.3.1 Justificativa

As atividades de supressão vegetal, terraplenagem, corte e aterro ao longo da implantação do empreendimento podem acarretar no início de processos erosivos. Esse programa tem por objetivo a identificar e corrigir processos erosivos assim como a determinação das atividades concernentes a prevenção destes impactos.

9.2.3.2 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

Deverá ser realizado durante toda a fase de implantação do empreendimento.

9.2.3.3 Fator Ambiental a que se destina

Geologia, solos e geomorfologia.

9.2.3.4 Público-alvo

Empreendedor, empreiteiras e funcionários da obra.

9.2.3.5 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: a equipe de execução do programa deverá ser composta pela mesma equipa de execução do PGAS com a participação de um Geólogo ou Engenheiro Civil como responsável técnico para determinação das medidas de mitigação dos processos erosivos.

9.2.3.6 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor

9.2.3.7 Procedimentos Operacionais

O programa de controle de processos erosivos consiste basicamente de 05 etapas:

- Identificação dos Pontos Críticos

Anteriormente ao início das obras, deverá ser mapeado pela equipe de gestão do PGAS e pelo profissional responsável os locais e fases das obras sujeitas ao maior risco da ocorrência de processos erosivos.

- Fiscalização

A fiscalização consiste na realização de vistorias diárias nos pontos críticos e semanais nos demais pontos, devendo a mesma ocorrer no momento da abertura de frentes de trabalho, execução de obras e recuperação de áreas degradadas.

- Prevenção

O sistema de prevenção consiste em avaliar novos possíveis focos de processos erosivos, determinando a metodologia e as ações a serem implantados para a prevenção dos impactos.

- Ação

No caso da ocorrência de processos erosivos, deverão ser avaliadas as metodologias para recuperação e manutenção dos pontos impactados.

- Monitoramento

O Monitoramento consiste na avaliação visual da eficiência das medidas implantadas nos pontos onde ocorreram processos erosivos, determinando a necessidade de ações complementares ou o encerramento da ocorrência.

9.2.3.8 Cronograma

Deverá ser realizado continuamente ao longo da implantação do empreendimento e no mínimo três meses após o início da operação ou até o encerramento de todas as atividades nos pontos de ocorrência.

9.2.4 Programa de Controle e Monitoramento de Efluentes

9.2.4.1 Justificativa

A possibilidade de alteração na qualidade das águas superficiais na região do empreendimento se deve ao fato da utilização de recursos hídricos nos processos de

construção civil, mineração e também no canteiro de obras (refeitório, vestiário, ambulatório, oficina mecânica, etc.).

O programa de controle e monitoramento de efluentes tem por objetivos principais:

- Fiscalizar a eficiência e correta gestão dos sistemas de tratamento de efluentes; e
- Monitorar a qualidade de lançamento dos efluentes e dos corpos receptores.

9.2.4.2 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

Implantação

9.2.4.3 Fator Ambiental a que se destina

Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

9.2.4.4 Público-alvo

Empreendedor, empreiteiras e funcionários da obra.

9.2.4.5 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: A equipe necessária para execução do programa é a mesma da PGAS, devendo constar a inclusão de um profissional com habilitação técnica para dimensionamento de sistemas de tratamento de efluentes. Para a realização do monitoramento de qualidade dos efluentes e dos corpos receptores, deverá ser contratado um laboratório específico com habilitação para tal atividade.

Equipamentos: Telefone(s) celular(es), Veículo, Equipamentos de proteção individual (botina, bota, capacete, protetor auricular, perneira, óculos) e protetor solar, notebook com acesso à internet; Câmera Digital e GPS.

9.2.4.6 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor e Empreiteiras.

9.2.4.7 Procedimentos Operacionais

A realização das atividades concernentes ao programa de controle e monitoramento dos efluentes deverá ser realizada respeitando as seguintes etapas:

- Determinar a metodologia e dimensionamento de todos os sistemas de tratamento de efluentes a serem implantados em todos os pontos de geração da obra;
- Fiscalizar a implantação e operação dos sistemas de tratamento de efluentes implantados;
- Determinar o cronograma de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Determinar os parâmetros a serem avaliados, devendo atender a Portaria IAP nº 256/13 e CONAMA nº 357/2005 (e atualizações), sendo no mínimo:
 - Monitoramento dos Corpos de Lançamento e Poços de Monitoramento - DBO, DQO, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas Minerais, Óleos e Graxas Totais, Óleos e Graxas vegetais / Gordura Animais, pH, Sólidos Dissolvidos Totais, Sólidos Suspensos Totais, Temperatura, Turbidez, Coliformes Termotolerantes e Escherichia Coli.
 - Efluente Bruto e Tratado – Vazão, Temperatura, pH, DQO, DBO5, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Nitrogênio amoniacal, Fósforo total, Parâmetros específicos* e Toxicidade e Óleos e graxas.

* No caso de sistemas fossa, filtro e sumidouro, não haverá a necessidade de monitoramento da qualidade uma vez que parte do tratamento é realizado através da infiltração no solo.

9.2.4.8 Cronograma

As atividades de determinação da metodologia e dimensionamento dos sistemas de tratamento de efluentes deverão ocorrer previamente ao início das obras, já as atividades de fiscalização, controle e monitoramento deverão ser realizadas ao longo de toda a implantação do empreendimento.

9.2.5 Programa de desmobilização do canteiro de obras

9.2.5.1 Justificativa

Ao término das atividades de implantação do empreendimento deverá ocorrer a desmobilização do canteiro de obras, para tal, todas as estruturas superficiais e subterrâneas deverão ser removidas evitando a contaminação do solo e recursos hídricos.

9.2.5.2 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

Deverá ser realizada no final da fase de implantação do empreendimento.

9.2.5.3 Fator Ambiental a que se destina

Recursos hídricos e solos.

9.2.5.4 Público-alvo

Empreendedor, empreiteiras, comunidade local e funcionários da obra.

9.2.5.5 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: a equipe responsável pela determinação e monitoramento das ações a serem realizadas é a mesma do PGAS e dos seus programas específicos, e execução das atividades é de responsabilidade das empreiteiras e do empreendedor.

9.2.5.6 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor e empreiteiras.

9.2.5.7 Procedimentos Operacionais

Para a execução do programa de desmobilização do canteiro de obras deverão ser realizados os seguintes procedimentos operacionais:

- Planejamento das ações e determinação dos equipamentos a serem removidos;
- Remoção das estruturas superficiais e subterrâneas (tubulações, sistemas de tratamento de efluentes, fundações, etc.);

- Destinação dos resíduos sólidos conforme determinado pela legislação pertinente;
- Recuperação das possíveis áreas degradadas;
- Monitoramento das ações; e.
- Elaboração do relatório conclusivo de desmobilização do canteiro de obras.

9.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO

9.3.1 Justificativa

O programa de monitoramento de ruídos tem por objetivo verificar se a operação do empreendimento (em específico da casa de força) está resultando no aumento do nível de pressão sonora da região em níveis superiores ao comum para a operação do mesmo.

9.3.2 Natureza

Mitigadora.

9.3.3 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

O programa é aplicável nas fases de implantação e de operação.

9.3.4 Fator Ambiental a que se destina

O programa está associado ao meio físico.

9.3.5 Público-alvo

População local e fauna;

9.3.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: Profissional Habilitado em Segurança do Trabalho (1), Técnico Amostrador (1)

Materiais e Equipamentos: Medidor de níveis sonoros - decibelímetro digital, com certificado de calibração atualizado; Tripé, Cronômetro de Tempo, Prancheta; EPIs; Sistema de posicionamento global - GPS; Máquina Fotográfica.

9.3.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.3.8 Procedimentos Operacionais

A equipe responsável por este programa deverá acompanhar e monitorar a(s) empresa(s) terceirizada(s) responsável(eis) pelos monitoramentos de emissões atmosféricas.

As atividades a serem realizadas no programa de monitoramento de ruídos e vibrações são:

- Definição e georreferenciamento dos pontos de emissões sonoras.
 - O Monitoramento de ruído ambiental deverá ser realizado no entorno da casa de força da CGH Arroio da Cotia;
- Monitoramento de ruído das fontes de emissões sonoras.
- Avaliação dos resultados obtidos e confrontação com os limites de ruído;
- Relatório de acompanhamento, com datas e horários das medições, condições meteorológicas de amostragem, especificações técnicas dos equipamentos utilizados, acompanhados de certificados de calibração dos equipamentos.
- Avaliação dos resultados obtidos e confrontação com os limites dos padrões de ruído;
- Relatório conclusivo

9.3.9 Cronograma

O planejamento e definição dos pontos de monitoramento de ruído ambiental deverão ser definidos anteriormente ao início da operação do empreendimento.

O monitoramento e os respectivos relatórios deverão ser elaborados de forma anual e enviados ao órgão ambiental competente.

9.4 PROGRAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

9.4.1 Justificativa

Durante a fase de implantação da CGH Arroio da Cotia as atividades de corte e aterro, implantação de obras civis, gestão de resíduos sólidos e armazenamento de produtos perigosos poderão acarretar na contaminação do Arroio da Cotia e conseqüentemente dos corpos hídricos a jusante.

Já para a fase de operação do empreendimento as mudanças nos corpos hídricos poderão acarretar na redução da qualidade da água assim como possíveis vazamentos de óleo e lançamento de efluentes sanitários.

Considerando o risco de contaminação dos corpos hídricos da região propõe-se a realização do programa de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área do empreendimento.

9.4.2 Natureza

Preventiva.

9.4.3 Fase do Empreendimento que deverá ser adotado

O programa deverá ser executado na fase de implantação e operação do empreendimento;

9.4.4 Fator Ambiental a que se destina

O programa está associado ao meio físico, biológico e socioeconômico.

9.4.5 Público-alvo

População local, recursos hídricos, fauna e flora.

9.4.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: Engenheiro Ambiental; Técnico Amostrador (1);

Materiais e Equipamentos: Amostradores de Profundidade; Geladeira de isopor; Frascos de coleta de vidro de borossilicato na cor âmbar ou plástico autoclavável, com tampa esmerilhada ou comum, de boca curta ou larga, conforme as análises a serem realizadas; Reagentes Químicos; Balde Plástico; Corda tipo barbante; Esponja de limpeza; Água Deionizada; Autoclave; Fichas de Coleta; Formulários de Registro das amostras de água coletada; EPIs; Sistema de posicionamento global - GPS; Máquina Fotográfica.

9.4.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.4.8 Procedimentos Operacionais

A equipe responsável por este programa deverá acompanhar e monitorar a(s) empresa(s) terceirizada(s) responsável(eis) pelos monitoramentos de emissões atmosféricas.

As atividades necessárias à realização do programa de qualidade das águas superficiais e subterrâneas deverá atender as seguintes atividades:

- Definição e georreferenciamento dos pontos de coleta de águas superficiais e subterrâneas
- Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.
- Avaliação dos resultados obtidos e confrontação com os limites das águas superficiais de corpos hídricos de água doce e subterrâneas.
- Relatório de acompanhamento, com datas e horários das medições, condições meteorológicas de amostragem, especificações técnicas dos equipamentos utilizados, acompanhados de certificados de calibração dos equipamentos.
- Avaliação dos resultados obtidos e confrontação com os limites dos padrões de qualidade das águas superficiais e subterrâneas.
- Relatório conclusivo

Os pontos de monitoramento de águas superficiais são:

- Montante da Soleira de Regularização (implantação e operação);
- Trecho de Vazão Sanitária (implantação e operação);
- Foz do Arroio da Cotia (implantação e operação);

- Canal de Fuga da CGH Arroio da Cotia (operação);

Os pontos de monitoramento de água subterrânea são:

- Montante do canteiro de Obras (implantação);
- Jusante do canteiro de Obras (implantação);

9.4.9 Cronograma

A determinação dos pontos de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas deverá ser realizado anteriormente a cada etapa do empreendimento (implantação e operação).

Durante a fase de implantação, deverão ser realizadas campanhas de monitoramento trimestrais, com a finalidade de acompanhar e gerenciar qualquer risco de contaminação dos mesmos.

Durante a fase de operação do empreendimento deverão as campanhas deverão ser realizadas semestralmente.

9.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FASE DE OPERAÇÃO

9.5.1 Justificativa

O empreendimento CGH Arroio da Cotia durante a fase de operação resultará na baixa geração de resíduos sólidos em virtude do porte e tipo de geração, porém, mesmo com a baixa geração se faz necessários a realização do gerenciamento de resíduos sólidos do empreendimento em virtude da geração de resíduos sólidos comuns e também de resíduos perigosos oriundos das atividades de manutenção dos equipamentos.

9.5.2 Natureza

Preventiva e Mitigatória.

9.5.3 Fase do Empreendimento em que deverá ser adotada

Operação.

9.5.4 Fator Ambiental a que se destina

Resíduos Sólidos, recursos hídricos, saúde e segurança, comunidades locais.

9.5.5 Público Alvo

Trabalhadores do empreendimento, gestores e empreendedor.

9.5.6 Equipe, Materiais e Equipamentos

Equipamentos: os equipamentos de segregação e acondicionamento temporário dos resíduos sólidos deverão ser instalados pelo empreendedor e o transporte e destinação dos mesmos deverão ser realizados por empresas especializadas com as devidas licenças ambientais.

9.5.7 Responsabilidade da Implantação

Empreendedor

9.5.8 Procedimentos Operacionais

No momento da operação da CGH Arroio da Cotia deverá ser elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que deverá abranger os seguintes temas e controles:

- Pontos de Geração;
- Classificação dos Resíduos Gerados;
- Pontos de Armazenagem Temporária;
- Volume de Resíduos Gerados;
- Destino dos Resíduos
- MTR's e MTD's.

9.5.9 Cronograma

O programa de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ser elaborado anteriormente a implantação do empreendimento e deverá ser implantado logo no início da operação.

Deverão ser realizadas atualizações anuais dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos assim como elaborados os relatórios de gerenciamento.

9.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

9.6.1 Justificativa

A implantação da CGH Arroio da Cotia resultará na supressão florestal de aproximadamente 0,83 ha sendo consideradas áreas de vegetação nativa e exótica. Visando o controle da supressão florestal o presente programa prevê a manutenção de profissionais capacitados para acompanhar e demarcar a área exata de supressão florestal.

9.6.2 Natureza

Mitigadora.

9.6.3 Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado

O programa é aplicável na fase de implantação.

9.6.4 Fator Ambiental a que se Destina

O programa está associado ao meio biótico.

9.6.5 Público-alvo

Funcionários empregados na supressão da vegetação.

9.6.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: Engenheiro Florestal (1) e/ou Técnico Florestal mais Auxiliar (1).

Materiais e Equipamentos: EPI completo, GPS, Mapas, Fitas de demarcação, Estacas e Trenas.

9.6.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.6.8 Procedimentos Operacionais

A equipe responsável por este programa deverá acompanhar e monitorar o pessoal encarregado pela supressão das áreas onde a vegetação deverá ser suprimida, garantindo o efetivo cumprimento do disposto na autorização de supressão de vegetação, indicando até onde deverá ocorrer a intervenção, buscando assegurar o cumprimento da legislação.

Os procedimentos operacionais de realização do programa de monitoramento de supressão vegetal deverão ser realizados da seguinte forma:

- Acompanhamento da obtenção da ASV
- Acompanhamento da demarcação das áreas atingidas (estacas, fitas, etc).
- Monitoramento da Supressão da Vegetação
- Relatório de acompanhamento
- Monitoramento das atividades de desmatamento.
- Relatório conclusivo

9.6.9 Cronograma

As atividades de planejamento, solicitação de autorização e demarcação das áreas a serem suprimidas deverão ocorrer antes do início da implantação do empreendimento.

O acompanhamento deverá ser realizado durante a supressão e os relatórios de acompanhamento entregues ao órgão ambiental após a realização das atividades.

9.7 PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA DA APP

9.7.1 Justificativa

A vegetação marginal a rios e reservatórios tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para os corpos d'água. O Código Florestal define como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas nas margens de reservatórios naturais ou artificiais. A Medida Provisória n.º 2166-67 de agosto de 2001, que altera alguns artigos do Código Florestal, define em seu Art. 4º § 6º que "na implantação de reservatório artificial é

obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por Resolução do CONAMA."

A Resolução CONAMA n.º 302/2002 estabelece as dimensões das Áreas de Preservação Permanente ao longo de reservatórios artificiais, definindo, preliminarmente, essas extensões em 100 metros para áreas rurais e 30 metros para áreas urbanas. Essas extensões devem ser respeitadas no caso do reservatório da CGH Arroio Cotia.

As obras da CGH Arroio Cotia apesar de não provocarem significativos impactos sobre a cobertura vegetal da faixa de preservação permanente, em função das dimensões reduzidas determinam uma necessidade de recomposição da vegetação do seu entorno em função dos níveis de alteração da mesma e dos altos índices de invasão de pinus na APP. A recuperação desta faixa de vegetação, não só na região do pequeno reservatório mas ao longo do Arroio Cotia se dará mediante a competente autorização a ser expedida pelo órgão ambiental competente.

9.7.2 Natureza

Compensatória.

9.7.3 Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado

O programa é aplicável na fase de implantação.

9.7.4 Fator Ambiental a que se Destina

O programa está associado ao meio biótico.

9.7.5 Público-alvo

Funcionários empregados na supressão da vegetação.

9.7.6 Equipe, Materiais e Equipamentos Necessários

Equipe: Engenheiro Florestal (1) e/ou Técnico Florestal mais Auxiliar (1).

Materiais e Equipamentos: EPI completo, GPS, Mapas, Fitas de demarcação, Estacas e Trenas.

9.7.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.7.8 Procedimentos Operacionais

A recomposição florestal deverá ser efetuada através do plantio de espécies arbóreas, levando-se em conta a diversidade da flora e dos ambientes degradados e na APP do Arroio Cotia. Esse método deverá ser utilizado nos locais onde o relevo e as condições de solos permitam o plantio e o posterior desenvolvimento das mudas. Caso não ocorram essas condições, medidas de preparo das covas e do solo de um modo geral deverão ser efetivadas. Em locais muito degradados, que apresentem a exposição de horizonte subsuperficial e cobertura vegetal incipiente, deve-se proceder à recomposição da camada superficial do solo.

As mudas a serem utilizadas devem, preferencialmente, ter altura mínima de 1 metro, podendo ser adquiridas em hortos florestais ou em viveiros regionais, considerando apenas espécies pertencentes a flora local (Floresta Ombrófila Mista). O reflorestamento deverá ser iniciado já durante as obras e adequação do solo, quando necessária, e compreenderá a abertura de covas e posterior plantio de mudas. As covas deverão ter profundidade e largura suficientes para possibilitar a completa adequação das raízes. Deverão ser adotados procedimentos silviculturais. Tais dimensionamentos e procedimentos deverão ser detalhados no Projeto Básico Ambiental.

Na utilização de adubos deve-se dar preferência aos orgânicos, bem como devem ser utilizados métodos não agressivos ou tóxicos no combate às pragas.

As mudas utilizadas no plantio compreenderão espécies arbóreas que ocorrem na região e que já foram registradas no diagnóstico da flora, agrupadas de acordo com seus aspectos ecofisiológicos em duas categorias ecológicas, a saber:

- Espécies pioneiras: ocorrem em sistemas de primeira ocupação, sendo espécies tipicamente heliófilas, geralmente invasoras e adaptadas a condições nutricionais de solos pobres com elevada taxa de crescimento;
- Espécies esciófitas: toleram condições ecológicas bastante diversas, podendo ser heliófitas e ombrófilas.

Em virtude da diversidade de ambientes que ocorrerão na faixa de proteção do reservatório, recomenda-se a execução de duas técnicas distintas: o plantio de espécies nativas produzidas em viveiros e a condução da regeneração natural (retirada de invasoras). Em áreas onde não há nenhuma cobertura florestal, especialmente nas áreas em vegetação contíguas a APP, devem-se iniciar plantios conduzidos, com espécies arbóreas, controlando a regeneração natural das espécies pioneiras nativas nos primeiros anos, até que as mudas plantadas estejam em condições de competição com espécies invasoras.

Onde o solo apresentar cobertura vegetal um pouco mais desenvolvida, porém com sinais de descaracterização devido às constantes intervenções antrópicas, como as áreas de estágios iniciais onde a diversidade vegetal é muito baixa, deverão ser conduzidos plantios de adensamento, após a retirada do pinus, para aumentar a diversidade florística.

Ressalte-se que a aquisição de mudas deverá levar em consideração além da formação da faixa ciliar, a demanda para ajardinamento de algumas áreas da obra, adensamento de locais florestados com pouca diversidade de espécies, bem como o fornecimento de mudas para o reflorestamento em áreas particulares contíguas à faixa marginal, caso seja de interesse dos proprietários.

Os seguintes métodos também deverão ser seguidos:

- Delimitação e mapeamento das áreas;
- Elaboração do Projeto Básico;
- Definição das espécies, porte e número de mudas da Floresta Ombrófila Mista Montana;
- Levantamento da disponibilidade no mercado e aquisição das mudas;
- Preparação do terreno, solo e treinamento do pessoal envolvido;
- Execução do plantio;
- Implantação de cuidados e tratamentos silviculturais;
- Replantio de perdas;
- Monitoramento.

Recomenda-se a instituição de Unidade de Conservação, preferencialmente uma RPPN, Reserva Particular do Patrimônio Natural, nessas áreas como forma de salvaguardar as áreas remanescentes e recuperadas, garantindo permanentemente o corredor ecológico, pelo menos no entorno da CGH Arroio Cotia.

Controle da contaminação biológica por pinus

Justifica-se a execução deste programa como forma de se compensar o avanço progressivo e a descaracterização significativa e quase completa da floresta ciliar do Arroio Cotia decorrente a invasão de *Pinus sp.* O controle e erradicação destas espécies em florestas nativas e campos da região dos Campos Gerais e outros ecossistemas no Estado do Paraná está previsto em Lei (PORTARIA IAP nº095, DE 22 DE MAIO DE 2007) sendo que os responsáveis estarão sujeitos às penalidades previstas na legislação vigente, em especial as do Artigo 61 Lei federal nº 9605/98 e do Artigo 45 do Decreto. Federal nº 3.179/99.

Os métodos de controle de espécies exóticas invasoras são agrupados em quatro categorias principais: mecânico, químico, biológico e ambiental. As soluções para problemas de invasão biológica em geral estão no uso combinado desses métodos, pois cada situação é diferente e cada espécie reage ao controle de forma diferente. Neste caso recomenda-se o controle mecânico ou físico para a retirada dos indivíduos de pinus a APP do Arroio Cotia

Controle mecânico ou físico

Refere-se ao uso de ferramentas mecânicas para corte e remoção de plantas invasoras. Os métodos incluem roçada, corte com machado, foice ou motosserra, anelamento e arranquio manual ou com enxadão.

Esses métodos funcionam bem para espécies do gênero *Pinus*, que dificilmente rebrotam após o corte, a menos que as plantas estejam em fase muito inicial de desenvolvimento, em geral com menos de um ou dois anos de idade.

Planejamento e procedimentos

A área de atuação será toda a faixa ciliar do Arroio Cotia nas adjacências das obras e Infraestrutura da CGH. O detalhamento do Programa deve constar do projeto ambiental.

Como a contaminação está instalada há muito tempo aconselha-se a remoção primeiramente das plantas mais jovens. Isso evita que as pequenas fiquem escondidas pelo acúmulo de galhos após a derrubada das maiores.

Remover as árvores que estão para dar sementes pela primeira vez.

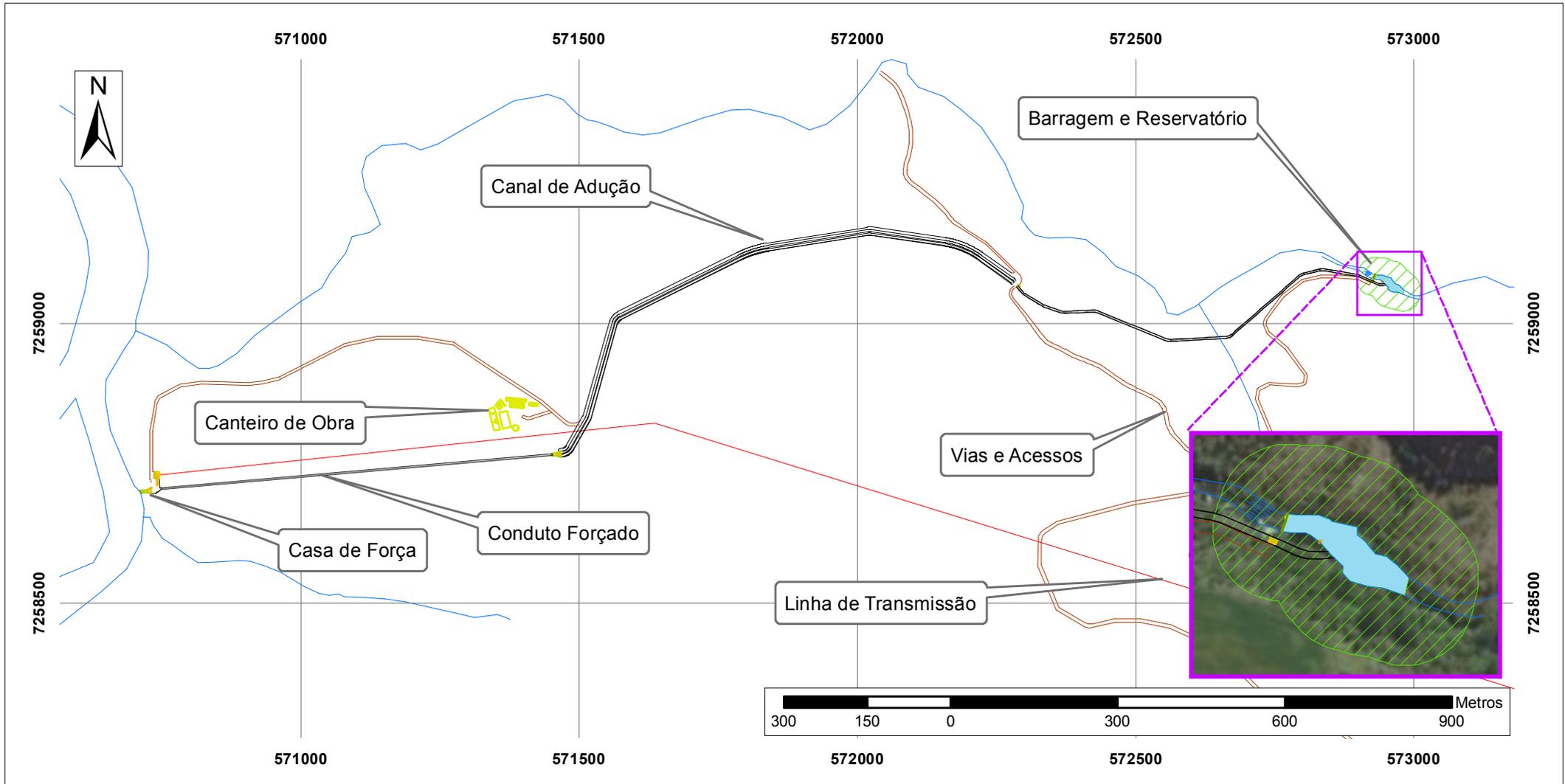
Derrube as árvores adultas com motosserra, lembrando que o operador deve ser habilitado e utilizar os equipamentos de proteção individual necessários para sua segurança. Não se recomenda a utilização de produtos químicos uma vez que o pinus raramente apresenta rebrotas após o corte, e a proximidade do corpo hídrico não comporta tal procedimento.

O programa deve ser contínuo e anual em função da existência de reflorestamentos com pinus no entorno do empreendimento e a continuidade da contaminação.

9.7.9 Cronograma

As atividades deverão ser realizadas ao final da implantação do empreendimento e durante a sua operação;

O mapa a seguir apresenta a localização da APP de 30 metros no entorno do reservatório da CGH Arroio da Cotia.



Legenda:

-  Hidrografia
-  Reservatório
-  Vias e Acessos
-  Estruturas
-  Canteiro de Obras
-  Linha de Transmissão

 Área de Proteção Permanente

DADOS TÉCNICOS:

MERIDIANO CENTRAL: 51° WGr
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 - 21S
 DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR - UTM
 ORIGEM NO EQUADOR E NO MERIDIANO CENTRAL
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES 10.000 Km E 500 Km

FONTE DOS DADOS: ITCG, 2015;
 Instituto das Águas do Paraná, 2017;
 Imagem adaptada Google Earth, 2017.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE



9.8 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, SALVAMENTO, RESGATE E DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE

9.8.1 Justificativa

Com o intuito de reduzir os impactos à fauna local oriundos das atividades de implantação da CGH Arroio da Cotia este programa tem como intuito afugentar e resgatar a fauna silvestre que ocorre na área do empreendimento.

9.8.2 Natureza

Preventiva e Mitigatória.

9.8.3 Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado

Implantação,

9.8.4 Fator Ambiental a que se Destina

Meio Biótico.

9.8.5 Público-alvo

Trabalhadores, população do Entorno do Empreendimento e comunidade científica.

9.8.6 Equipe Técnica

Biólogo, veterinário e auxiliares de campo.

9.8.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.8.8 Procedimentos Operacionais

Os procedimentos adotados englobam afugentamento dos animais avistados, através da movimentação / revolvimento da vegetação, direcionando-os para as áreas indicadas como refúgio e suporte para a fauna.

Os animais afugentados serão identificados até o nível taxonômico possível através da observação, já os animais coletados / capturados serão identificados, fotografados e aqueles que estiverem sadios serão destinados às áreas de refúgio e suporte indicadas, animais debilitados ou mortos serão encaminhados à Instituição conveniada pertinente.

Os dados coletados e analisados permitirão uma avaliação final e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento conforme observação de campo, complementadas com os resultados obtidos nos Programas de Monitoramento da Fauna e Monitoramento das Áreas de Refúgio e Suporte para a Fauna.

As etapas de realização são:

- Obter Autorização para captura / coleta / transporte de fauna junto ao IAP;
- Acompanhar todas as frentes de supressão para realizar o Afugentamento ou resgate de todos os animais encontrados;
- Fazer contato com instituições que possam receber os animais porventura capturados.
- Definir de forma apropriada o destino dos animais resgatados e providenciar atendimento veterinário aos animais debilitados;

9.8.9 Cronograma

O planejamento do programa deverá ser realizado antes do início da implantação do empreendimento e o mesmo deverá ser realizado ao longo das atividades de supressão florestal e terraplenagem.

9.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA

9.9.1 Justificativa

Com o intuito de verificar as condições da fauna local, propõe-se que seja realizado o monitoramento da área de implantação da CGH Arroio da Cotia durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

9.9.2 Natureza

Mitigatória.

9.9.3 Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado

Implantação e Operação

9.9.4 Fator Ambiental a que se Destina

Meio Biótico.

9.9.5 Público-alvo

Trabalhadores, população do Entorno do Empreendimento e comunidade científica.

9.9.6 Equipe Técnica

Biólogos e auxiliares de campo.

9.9.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.9.8 Procedimentos Operacionais

Em virtude do porte do empreendimento em questão propõe-se que o monitoramento de fauna seja realizado através de campanhas de campo semestrais e sem a realização de captura da fauna, um seja, através de métodos não invasivos como escuta, câmeras *trapp* e vestígios.

9.9.9 Cronograma

Deverão ser realizadas campanhas semestrais durante a implantação do empreendimento que deverão ter continuidade ao longo de três anos após a implantação da CGH Arroio da Cotia.

9.10 PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO E CONTRATAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL

9.10.1 Justificativa

Com o intuito de fomentar a geração de emprego e a economia local propõe-se a realização de programas de capacitação e contratação de mão de obra local. Esse programa visa priorizar a contratação de funcionários da região do empreendimento.

9.10.2 Natureza

Potencializadora.

9.10.3 Fase do Empreendimento que Deverá ser Adotado

Implantação e Operação

9.10.4 Fator Ambiental a que se Destina

Meio Antrópico.

9.10.5 Público-alvo

Trabalhadores, população do Entorno do Empreendimento.

9.10.6 Equipe Técnica

Sociólogo e Funcionários da Empreiteira.

9.10.7 Responsabilidade de Implantação

Empreendedor.

9.10.8 Procedimentos Operacionais

O empreendedor/empreiteira deverá realizar anúncios referentes a contratação de mão de obra na região do empreendimento e através das agências do trabalhador visando angariar o máximo de funcionários locais.

Posterior a contratação dos mesmos o empreendedor/empreiteira deverá realizar o treinamento dos contratados para realizar as atividades necessárias a implantação do empreendimento.

9.10.9 Cronograma

A capacitação e contratação de mão de obra deverá ser realizada antes do início da implantação do empreendimento.

10 CONCLUSÕES

Com a avaliação realizada ao longo do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) conclui-se que a região de inserção da CGH Arroio da Cotia apresenta características positivas e facilitadoras para a implantação do empreendimento com as características técnicas apresentadas na descrição do projeto.

Devido ao pequeno porte do empreendimento e o curto prazo de execução das obras de implantação os impactos negativos advindos do empreendimento poderão ser sanados com a implantação de medidas mitigadoras por parte do empreendedor e os impactos positivos potencializados com a execução das medidas apresentadas.

Ainda com relação aos impactos ambientais, a avaliação realizada demonstrou que em todas as fases do empreendimento os impactos positivos se sobressaem aos impactos negativos e que os impactos positivos com maior magnitude apresentam-se na fase de operação da CGH, ou seja, a fase mais duradoura do empreendimento.

Para tal, conclui-se que a implantação e operação da CGH Arroio da Cotia é viável e virá a contribuir positivamente com o desenvolvimento da região desde que todas as medidas mitigadoras, potencializadoras, planos e programas ambientais sejam executados nas fases de implantação e operação do empreendimento.

11 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ab'Saber, A. 1977. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia* 52:1-21.

Alford, R. A. & Richards, S. J. 1999. Global Amphibian Declines: A Problem in Applied Ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 30: 133-165.

Alves, M.A. dos S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(2):231-238.

Alves, R. R. N.; Lima, J. R. de F. & Araújo, H. F. P. 2013a. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conservation International* 23:53-65.

Alves, R. R. N.; Oliveira, T. P. R. & Rosa, I. L. 2013b. Wild animals used as food medicine in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013:1-12.

Anjos, L. dos & Bóçon, R. 1999. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. *Wilson Bulletin* 111(3):397-414.

Anjos, L. dos & Schuchmann, K.L. 1997. Biogeographical affinities of the avifauna of the Tibagi river basin, Paraná drainage system, southern Brazil. *Ecotropica* 3(1):43-66.

Anjos, L. dos. 2001. Bird communities in five atlantic forest fragments in southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 12:11-27.

Anjos, L. dos. 2002. Forest bird communities in Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. *Ecotropica* 8(1):67-79.

Anjos, L. dos. 2004. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 76(2):429-434.

Anjos, L. dos. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. *Biotropica* 38(2):229-234.

Anjos, L. dos; Schuchmann, K.L. & Berndt, R.A. 1997. Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi River Basin, Parana State, southern Brazil. *Ornitologia Neotropical* 8:145-173.

Azevedo, F.C.C & Conforti, V.A. 2002. Fatores pré-disponíveis a predação, p. 27-28. In.: Leite-Pitman, M.R.P.; Oliveira, T.G.; Paula, R.G.; Indrusiak, C. (Eds.). Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros. Brasília, Edições Ibama. 83 p.

Barbosa, C.B. F.; Sanches, L. A. & Freire, M. R. 2014. Zoonoses transmitidas por animais silvestres oriundos do tráfico. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 9p.

Becker, C.G.; Fonseca, C.R.; Haddad, C.F.B.; Batista, R.F. & Prado, P.I. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318: 1775-1777.

Bernarde, P.S. & Machado, R.A. 2002. Fauna reptiliana da Bacia do rio Tibagi. P. 291-296. In: M.E. Medri; E. Bianchini; O.A. Shibatta & J.A. Pimenta (eds). A Bacia do rio Tibagi. Londrina, edição dos autores.

Bérnils, R. S., Moura-Leite, J.C. & Morato, S.A.A., 2004. Répteis. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (org.). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná & Mater Natura, p. 471-510.

Bérnils, R.S. & Moura-Leite, J.C. de. 1990. A contribuição de André Mayer à História Natural no Paraná (Brasil). III. Répteis. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 33(2): 469-480.

Bérnils, R.S. & Moura-Leite, J.C. de. 2010. The Contribution of Andreas Mayer for the Natural History of the State of Paraná, Brazil. V. Reptiles: Relevant Addenda and Corrigenda. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 53(2): 431-435.

Bérnils, R.S.; Giraud, A.R.; Carreira, S. & Cechin, S.Z. 2007. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. *Ciência & Ambiente* 35: 101-136.

Bodmer, R. E.; Eisenberg, J. F. & Rerford, K. H. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology* 11: 460-466.

Borges, C.R.S. 1989. Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Universidade Federal do Paraná, Campus Curitiba, Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas.

Bosch, J. 2003. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe* (16): 56-73.

Braga, F.G. 2008. Mamíferos dos Campos Gerais. In [p.123-133]: Mello, M.S.; Moro, R.S.; Guimarães, G.B. (Eds.) Patrimônio Natural dos Campos Gerais. Ponta Grossa, Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Braga, F.G. e Britto, M.de M. 1998. Relação comensalística entre veados-campeiros, *Ozotocerus bezoarticus* (Artiodactyla: Cervidae) e curicacas, *Theristicus caudatus* (Aves: Threskiornithidae), no município da Lapa, Paraná, Brasil. XIII Jornadas Argentinas de Mastozoologia, Resumos, p.95.

BRASIL. 1981. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2 de setembro de 1981, p.16509.

Cáceres, N.C.; Monteiro-Filho. E.L.A. Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução. Campo Grande: Ed. UFMS, 2006. 364p.

Campos, C.B. 2004. Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano. Dissertação de mestrado, ESALQUSP, Piracicaba. 55 p.

Carlos, C.J.; Straube, F.C.; Pacheco, J.F. 2010. Conceitos e definições sobre documentação de registros ornitológicos e critérios para a elaboração de listas de aves para os estados brasileiros. Revista Brasileira de Ornitologia, v.18, n.4, p.355-361.

Chiarello, A.G.; Aguiar, L.M.S.; Cerqueira, R.; Melo, F.R.; Rodrigues, F.H.G. & Silva, V.M.F. 2008. Em: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 907p.

CITES. 2017. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. CITES species database. Disponível: <http://www.cites.org/eng/app/index.shtml>.

Conte, C.E. 2010. Diversidade de anfíbios da Floresta com Araucária. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto. 118 p.

Conte, C.E.; Rossa-Feres, D.C., 2007. Riqueza e distribuição espaço temporal de anuros em um remanescente da Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. Revista Brasileira de Zoologia 24 (4):1025-1037.

Costa, H. C. & Bérnils, R. S. 2015. Répteis brasileiros: lista de espécies 2015. *Herpetologia Brasileira* 4(3):79-93.

Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Mendes, S.L. & Ditchfield, A.D. 2005. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade* (3): 103-112.

Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. p.49-84. In: Buckley, P.A., Foster, M.S., Morton, E.S., Ridgely, R.S. & Buckley, F.G. (Eds.) *Neotropical ornithology*. Ornithological Monographs 36. Washington DC: American Ornithologists' Union.

Crivellari, L.B. 2007. Análise comparativa da anurofauna de duas áreas do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Positivo. Curitiba. 13 p.

D'Amato, A.F. & Morato, S.A.A., 1991. Notas biológicas e localidades de registro de *Platemys spixii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines, Chelidae) para o Estado do Paraná, Brasil. *Acta biol. Leopoldensia* 13 (2): 119-130.

Duellman, W. E. 1988. Patterns of Species Diversity in Anuran Amphibians in the American Tropics. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 75: 79-104.

Eisenberg, J.F. & Redford, K.H. 1999. *Mammals of Neotropics, the central neotropics: Equador, Peru, Bolivia, Brazil*. v. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London. 609p.

Espindola, L.A. & Julio-Jr., H.F. 2007. Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos. *Interciencia* 32(9): 580-585.

Ferreira, F. S.; Fernandes-Ferreira, H.; Neto, N. A. L.; Brito, S. V. & Alves, R. R. N. 2013. The trade of medicinal animals in Brazil: current status and perspectives. *Biodiversity and Conservation* 22(4):1-32.

Freitas, M.A. de. 2011. Répteis do nordeste brasileiro. Pelotas: USEB. 130 p.

Galetti, M. & Sazima, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza Conservação* 4: 58-63.

García-Moreno, J.; Clay, R.P. & Ríos-Muñoz, C.A. 2007. The importance of birds for conservation in the Neotropical region. *Journal of Ornithology* 148: S321-326.

Gardner, T.A.; Barlow, J.; Araujo, I.S.; Ávila-Pires, T.C.; Bonaldo, A.B.; Costa, J.E.; Esposito, M.C.; Ferreira, L.V.; Hawes, J.; Hernandez, M.I.M.; Hoogmoed, M.S.; Leite, R.N.; Lo-Man-Hung, N.F.; Malcolm, J.R.; Martins, M.B.; Mestre, L.A.; Miranda-Santos, R.; Overall, W.L.; Parry, L.; Peters, S.L. Ribeiro-Junior, M.A.; Silva, M.N.F.; Motta, C.S. & Peres, C.A. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters* 11: 139-150.

Gibbons, J.W.; Scott, D.E.; Avis, T.R.; Ryan, J.; Buhlmann, K.A.; Acey, T.R.; Tuberville, D.; Metts, B.S.; Greene, J.L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S. & Winne, C.T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 8(50): 653-666.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2004a. Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana. Curitiba, 301p

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2004b. Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha. Curitiba, 306 p.

IAP, 2010. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. Curitiba: IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 319p.

IAP. 2012. Plano de Manejo do Parque Estadual de Guartelá. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná.

IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. Manuais Técnicos em Geociências, no 1, 91 p.

IBGE. 2002. Mapa de clima do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, mapa em escala 1:5.000.000.

IBGE. 2004a. Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, mapa em escala 1:5.000.000.

IBGE. 2004b. Mapa de vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, mapa em escala 1:5.000.000.

IBGE. 2006. Mapa de unidades de relevo do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, mapa em escala 1:5.000.000.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature) 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017. URL: <http://www.iucnredlist.org/>.

- Jaworski, C.V.N. & Oliveira, E. 2003. Chiroptera no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Curso de Ciências Biológicas, Universidade Positivo. 19 p.
- Konishi, M.; Emlen, S.T.; Ricklefs, R.E. & Wingfield, J.C. 1989. Contributions of bird studies to biology. *Science* 246: 465-472.
- Lange, R.B.; Jablonski, E.F., 1981. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. *Estudos de Biologia* 6: 1-35.
- Lema, T. de. 1994. Lista comentada dos répteis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* 7: 41-150.
- Lima, L. M. 2014. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. São Paulo, USP Dissertação de mestrado.
- Linzmeier, G.C.S. 2006. Distribuição temporal e espacial da anurofauna (Amphibia: Anura) do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Positivo. Curitiba. 15 p.
- Lorini, M.L.; Persson, V.G., 1990. A contribuição de André Mayer à História Natural do Paraná (Brasil). II – Mamíferos do Terceiro Planalto Paranaense. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 33 (1): 117-132.
- Maack, R. 1981. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, Livraria José Olympio e Secretaria do Estado da Cultura e do Esporte do Paraná. 442 p.
- Machado, R.A. & Bernarde, P.S. 2002. Anurofauna da Bacia do rio Tibagi. P. 297-306. In: M.E. Medri; E. Bianchini; O.A. Shibatta & J.A. Pimenta (eds). *A Bacia do rio Tibagi*. Londrina, edição dos autores.
- 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. 113 p.
- Margarido, T.C.C. & Braga, F.B. 2004. Mamíferos. Em [p.27-142]: Mikich, S.B. & Bérnils, R.S. (Eds.). *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná*. 2ª ed. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná.
- Margarido, T.C.C. 1989. Mamíferos do Parque Estadual de Caxambu, Castro, PR. Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado. 216p.

Marques, O.V.; Eterovic, A. & Sazima, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica. Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Ribeirão Preto: Holos Ltda. 184 p.

Martins, M. & Molina, F.B. 2008. Répteis. P. 324-376. In: A.B.M. Machado; G.M. Drummond & A.P. Paglia (eds). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1ª ed. DF: Brasília, MMA; MG: Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Biodiversidade 19; 2 v.

McKinney, M.L. & Lockwood; J.L. 1999. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology & Evolution* 11:450-453.

Medri, M. E.; Bianchini, E.; Shibatta, O. A. & Pimenta, J. A. 2002. A bacia do rio Tibagi. Londrina: M.E. MEDRI, 600p.

Mello-Leitão, C. de. 1946. As zonas de fauna da América tropical. *Revista Brasileira de Geografia* 8:71-118.

Melo, M. S.; Moro, R. S. & Guimarães, G.B. (Orgs.) 2007. Patrimônio Natural dos Campos Gerais. Ponta Grossa: Editora UEPG,

Mikich, S. B.; Bérnils, R. S. (eds). 2004. Livro Vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 763 p.

Miranda, J.M.D.; Moro-Rios, R.F.; Silva-Pereira, J.E.; Passos, F.C., 2009. Mamíferos da Serra de São Luiz do Purunã, Paraná, Brasil. Pelotas: USEB.

Miretzki, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): Riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. *Papeis Avulsos de Zoologia* 43(6): 101-138.

Miretzki, M. 2006. Padrões de distribuição de mamíferos na Floresta Atlântica brasileira. Tese de Doutorado, Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. 294 p.

Miretzki, M., 1999. Bibliografia mastozoológica do Estado do Paraná, sul do Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia* 21 (1): 35-55.

MMA, 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União. Portaria Nº 444, de 17 de dezembro de 2014.

Morato, S. A. A., 1995. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da floresta de araucária e ecossistemas associados na Região Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Univ. Federal do Paraná, 122 p.

Morrone, J.J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T Manuales y Teses SEA. Vol. 3, Zaragoza, 148 p.

Moura-Britto, M. & Patrocínio, D.N.M. 2006. A fauna de espécies exóticas no Paraná: contexto nacional e situação atual, p. 53-94. In: Campos, J.B.; Tossulino, M.G.P. & Muller, C.R.C. (Eds). Unidades de Conservação, ações para valorização da biodiversidade. Curitiba, IAP, 348p.

Moura-Leite, J.C.; Morato, S.A.A. & Bérnils, R.S., 1996. New Records of Reptiles from the State of Paraná, Brazil. *Herp. Rev.* 27 (4): 216-217.

Müller, P. 1973. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. Dr. W. Junk B.V., The Hague, 244 p.

Negrão, M.F.F. & Valladares-Pádua, C. 2006. Registros de mamíferos de maior porte na Reserva Florestal do Morro Grande, São Paulo. *Biota Neotropica* 6 (2): 1-13.

Padial, A.A.; Bini, L.M.; Diniz-Filho, J.A.F.; Souza, N.P.R. & Vieira, L.C.G. 2011. Predicting patterns of beta diversity in terrestrial vertebrates using physiographic classifications in the Brazilian Cerrado. *Natureza & Conservação* 8(2): 127-132.

Paglia, A.P.; Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Hermann, G.; Aguiar, L.M.S.; Chiarello, A.G.; Leite, Y.L.R.; Costa, L.P.; Siciliano, S.; Kierulff, M.C.M.; Mendes, S.L.; Tavares, V.C.; Mittermeier, R.A. & Patton J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição. *Occasional Papers in Conservation Biology*, No 6, 76p.

PARANÁ. 2004. Decreto nº 3148 de 15 de junho de 2004. Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, seus princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução, define o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA, cria o Conselho Estadual de Proteção à Fauna – CONFAUNA, implanta a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa – Rede PRÓ-FAUNA e dá outras providências. Diário Oficial 6750 de 15 de junho de 2004.

PARANÁ. 2010. Decreto nº 7264 de 1º de junho de 2010. Reconhece e atualiza Lista de Espécies de Mamíferos pertencentes à Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no

Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004. Diário Oficial nº 8233 de 1º de junho de 2010.

Parker III, T.A.; Stotz, D.F. & Fitzpatrick, J.W. 1996. Ecological and distributional databases. In: [p.113-436]: D.F. Stotz; J.W. Fitzpatrick; T.A. Parker III & D.K. Moskovits (eds.). 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago, University of Chicago Press.

Passos, F. de C.; Miranda, J.M.D.; Aguiar, L.de M.; Ludwig, G.; Bernardi, I.P. & Moros-Rios, M.F. 2006. Distribuição e ocorrência de Primatas no Estado do Paraná, Brasil. In: J.C. Bica-Marques ed., Primatologia no Brasil, v. 10. Porto alegre, Editora PUCRS.

Peracchi, A.L.; Rocha, V.L.; Reis, N.R. 2002. Mamíferos não-voadores da bacia do rio Tibagi. In [225-243]: Medri, M.E.; Bianchini, E.; Shibatta, O.A.; Pimenta, J.A. A Bacia do Rio Tibagi. Londrina, Universidade Federal de Londrina.

Piacentini, V.Q.; Aleixo A., Agne, C. E.; Mauricio, G. N.; Pacheco, J. F.; Bravo, G. A.; Brito, G. R. R.; Naka, L. N.; Olmos, F.; Posso, S.; Silveira, L. F.; Betini, G. S.; Carrano, E.; Frazn, I.; Lees, A. C.; Lima, L. M.; Pioli, D.; Schunck, F.; Amaral, F. R. do; Bencke, G. A.; Cohn-Haft, M.; Figueiredo, L. F. de A.; Straube, F.C. & Cesari, E. 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.

Piratelli, A.; Sousa, S.D.; Corrêa, J.S.; Andrade, V.A.; Ribeiro, R.Y.; Avelar, L.H. & Oliveira, E.F. 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology 68(2): 259-268.

Pontes-Filho, A.; Silva, C.B.X.; Lange, R.R.; Cavalcanti, R.K. 1997. Projeto lobo-guará: contribuição à conservação ambiental dos campos gerais do Paraná, Brasil. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Curitiba: UNILIVRE, IAP, p.848-860

Pough, F.H.; Andrews, R.M.; Cadle, J.E.; Crump, M.L.; Savitzky, A.H. & Wells, K.D. 2004. Herpetology. 3ª ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.

Pounds, J.A.; Bustamante, M.R.; Coloma, L.A.; Consuegra, J.A.; Fogden, M.P.L.; Foster, P.N.; La Marca, E.; Masters, K.L.; Merino-Viteri, A.; Puschendorf, R.; Ron, S.R.;

Sánchez-Azofeifa, A.; Still, C.J. & Young, B.E. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439: 161-167.

Pounds, J.A.; Bustamante, M.R.; Coloma, L.A.; Consuegra, J.A.; Fogden, M.P.L.; Foster, P.N.; La Marca, E.; Masters, K.L.; Merino-Viteri, A.; Puschendorf, R.; Ron, S.R.; Sánchez-Azofeifa, A.; Still, C.J. & Young, B.E. 2007. Global warming and amphibian losses; the proximate cause of frog declines? (Reply). *Nature* 447: E3-E4.

Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Fregonezi, M.N.; Rossaneis, B.K., 2009. Guia ilustrado dos mamíferos do Paraná, Brasil. Pelotas: USEB, 220 p.

Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. 2011. Mamíferos do Brasil. Londrina, PPG Ciências Biológicas UEL. 439 p.

Reis, N.R.; Peracchi, A.R.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. 2007. Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, 253p.

Ribas, E.R. & Monteiro Filho, E.L.A. 2002. Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil. *Biociências* 10(2): 15- 32.

Rossi, R.V. & Bianconi, G.V. 2011. Ordem Didelphimorphia.. In [p.31-60]: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. Londrina, PPG Ciências Biológicas UEL.

Saint-Hilaire, A. de. 1851. Voyage dans l'intérieur du Brésil, quatrième partie: Voyage dans les Provinces de Saint-Paul et de Saint-Catherine, Tome Second. Paris, Arthus Bertrand, Libraire-Éditeur, 423 pp.

Scherer-Neto, P. ; Anjos, L. dos & Straube, F. C. 1994. Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 37(1)223-229.

Scherer-Neto, P.; Anjos, L. dos & Straube, F. C. 1987. Composição Ornitofaunística do Parque Florestal de Caxambu, Castro (PR). Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Zoologia (Juiz de Fora, MG), p. 425.

Scherer-Neto, P.; Dombrowski, L.T.D. & Viana, D.R. 1990. Avifauna ocorrente na vegetação rupestre de arenitos do 2ª planalto paranaense. VI Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Anais, p.40.

Scherer-Neto, P.; Straube, F. & Anjos, L.dos. 1986. Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná. 38ª Reunião Anual da SBPC G.1.11 (41), p.1015.

Scherer-Neto, P.; Straube, F. C.; Carrano, E. & Urben-Filho, A. 2011. Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do “Centenário da Ornitologia no Paraná”. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2. 130 p. + 2 suplementos.

Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Grant, T.; Haddad, C. F. B.; Garcia, P. C. de A.; Berneck, B. V. M. & Langone, J. A. 2016. Brazilian Amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira* 5(2):34-46.

Segalla, M.V. & Langone, J.A., 2004. Anfíbios. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Org.). Livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná. IAP, p. 539-577.

Sekercioglu, C.H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution* 21(8): 464-471.

Sekercioglu, C.H.; Daily, G.C. & Ehrlich, P.R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 28 (52): 18042-18047.

Sick, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862 p.

Silva, M.O.; Machado, R.A. & Graf, V., 2006. O conhecimento de Amphibia do Estado do Paraná. Pp. 305-314. In E. L. A. Monteiro-Filho and J. M. R. Aranha. (org.). *Revisões em Zoologia I: Volume comemorativo dos 30 anos do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná*. 1 ed. Curitiba. M5 Gráfica e Editora.

Silveira, L.F. & Straube, F.C. (Orgs.) 2008. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. p.378-679. In: Machado, A.B.M. ; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Eds.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Série Biodiversidade nº 19, 2 volumes, 907+511 p.

Souza-Filho, G.A., 2012. *Urostrophus vautieri* Duméril and Bibron, 1837 (Reptilia: Squamata: Sauria: Leiosauridae): Distribution extension, Paraná, Brazil. *Check List* 7 (6): 876-877.

Steinbach-Padilha, G.C. 2008. A new species of *Melanophryniscus* (Anura, Bufonidae) from the Campos Gerais region of Southern Brazil. *Phyllomedusa* 7(2): 99-108.

Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker III, T.A. & Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago, University of Chicago Press.

Straube, F. C. 2012. Ruínas e urubus: história da Ornitologia no Paraná. Período de Natterer, 1 (1820-1834). Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 5. 241 + xiii p.

Straube, F. C. 2015. Ruínas e urubus: história da Ornitologia no Paraná. Período de Chrostowski, 1 (1901-1909). Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 10. 273 + viii p.

Straube, F. C.; Vallejos, M. A. V.; Deconto, L. R. & Urben-Filho, A. (orgs.). 2013. IPAWE-2012: Inventário participativo das aves do Paraná. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 7. Vii + 221 p.

Straube, F.C. & Di Giácomo, A. 2007. A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. *Ciência & Ambiente* 35: 137-166.

Straube, F.C. 2012. Ruínas e urubus: história da Ornitologia no Paraná. Período de Natterer 1820-1834. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 5, 241 pp.

Straube, F.C.; Urben-Filho, A. & Kajiwara, D. 2004. Aves. In: S.B.Mikich & R.S.Bérnils eds. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. pp.143-496.

Tabarelli M. & Gascon C. 2005. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* (1): 181-188.

Tiepolo, L.M.; Tomas, W.M.. Ordem Artiodactyla. In [p-293-307]: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds.). Mamíferos do Brasil. Mamíferos do Brasil. Londrina, PPG Ciências Biológicas UEL.

Uejima, A.M.K. & Bornschein, M.R. As aves dos Campos Gerais. In [p.109-121]. M.S. Melo; R.S. Moro & G.B.Guimarães (eds.). Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa, Editora UEPG.

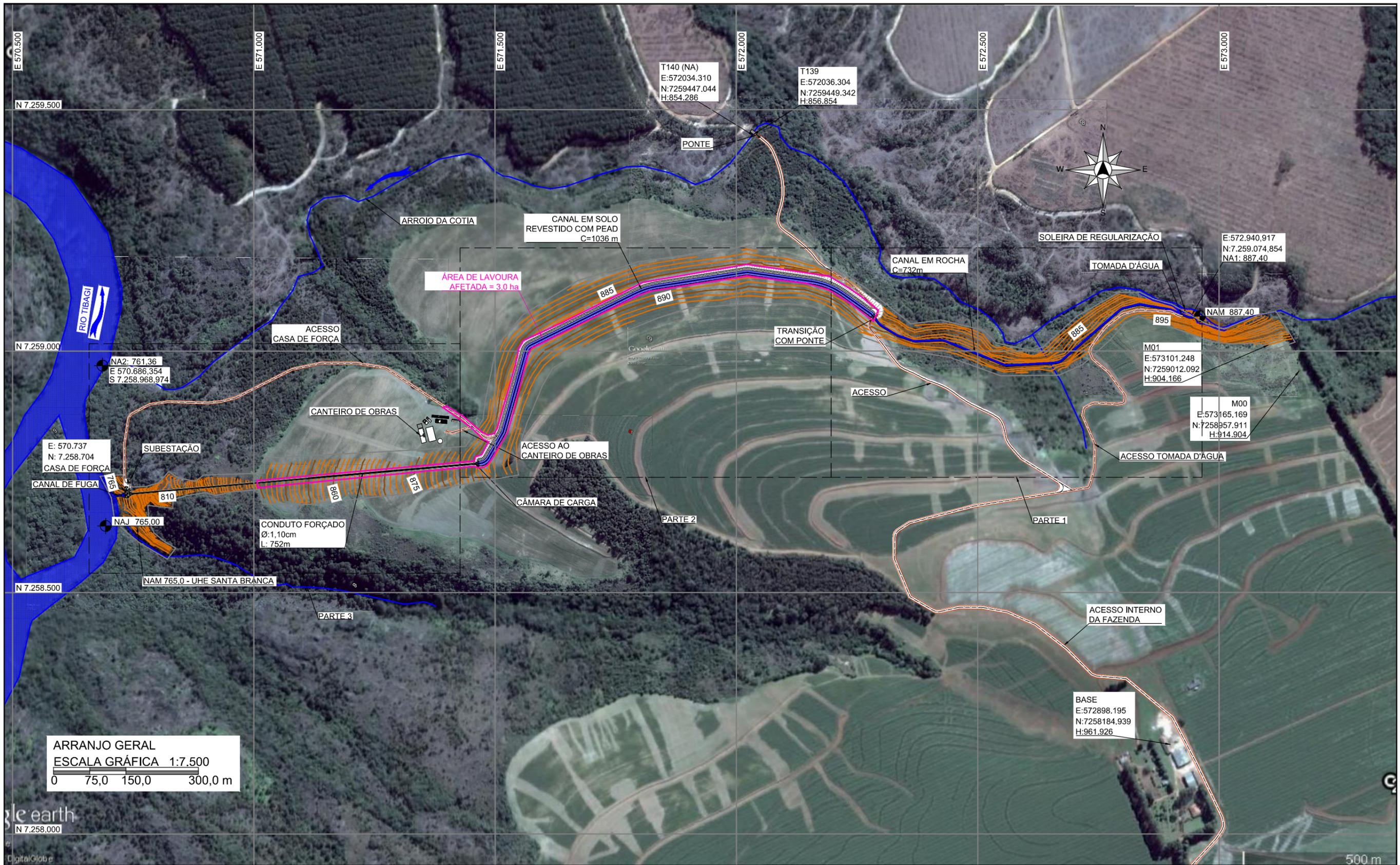
Vidolin, G. P.; Tossulino, M. de G. P.; Britto, M. de M. 2009. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade.

Voss, R.S. & Emmons, L.H. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assesment. Bulletin of the American Museum of Natural History 230: 1-115.

Wake, D.B. 1991. Declining amphibian populations. Science 250: 860.

12 ANEXOS

12.1 ARRANJO GERAL PROJETO BÁSICO



ARRANJO GERAL
 ESCALA GRÁFICA 1:7.500
 0 75,0 150,0 300,0 m

REV.:	DATA:	DESCRIÇÃO:	RESPONSÁVEL
R00	25/08/2016	EMISSÃO INICIAL	RSF
R01	20/03/2017	DELITAÇÃO ÁREA DE LAVOURA AFETADA	AZN

OBSERVAÇÕES:

	CLIENTE: CIPANDA AGROPECUÁRIA LTDA.	
	PROJETO: PROJETO BÁSICO CGH ARROIO DA COTIA	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ALVARO ZIMMER NETO CREA-PR 89.434/D	REFERÊNCIA: ARRANJO GERAL COM IMAGEM AÉREA	CÓDIGO DESENHO: CVL.101.R00
COORDENADOR TÉCNICO: FABIO BECKHÄUSER	DESENHO: RICARDO FRIEDRICH	DOCUMENTO: PB.CGHA.ACT.DES.CVL.101.R00
		DATA: 25/08/2016
		ESCALA: 1:7.500

12.2 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20172132411
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

O valor de R\$ 142,68 referente a esta ART foi pago em 19/05/2017 com a guia nº 100020172132411

Profissional Contratado: LAURIVAL MELO NETO (CPF:048.322.029-95)	Nº Carteira: PR-84428/D - Nº Visto Crea: -		
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AMBIENTAL			
Empresa contratada: L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA	Nº Registro: 50423		
Contratante: CIPANDA AGROPECUÁRIA LTDA	CPF/CNPJ: 80.513.922/0001-31		
Endereço: R HOLANDA 719 BOA VISTA			
CEP: 82540040 CURITIBA PR Fone: 4132575771	Contrato: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO		
Local da Obra/Serviço: FAZENDA CIPÓ - ARROIO DA COTIA S/N	Quadra:		
- CARAMBEI PR	CEP: 84145000		
Latitude: -24,781311 Longitude: -50,278326	Lote:		
Tipo de Contrato	4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	23 COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1200 SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	138 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	130 OUTROS		

Dados Compl.	0
Data Início	01/05/2017
Data Conclusão	01/08/2017
Vir Taxa	R\$ 142,68
	0

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA CGH ARROIO DA COTIA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE CARAMBEI/PR E SUA RESPECTIVA LINHA DE TRANSMISSÃO.
 Insp.: 4269
 07/03/2018
 CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
 Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4830438	14/03/2018	09/03/2018	09/06/2018

Dados básicos:

CPF: 048.322.029-95

Nome: LAURIVAL MELO NETO

Endereço:

logradouro: RUA JULIO ZANINELLI

N.º: 317

Complemento: CASA

Bairro: BOM RETIRO

Município: CURITIBA

CEP: 80520-160

UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	23G2T8VPW3H2AZ5G
------------------------------	------------------



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0469/18
CONTRATADO		
Nome: ALBERTO URBEN FILHO	Registro CRBio: 25255/07-D	
CPF: 83629220959	Tel: 33631752	
E-mail: beto@hori.bio.br		
Endereço: R. AFONSO LIPINSKI, 623		
Cidade: CURITIBA	Bairro: MOSSUNGUE	
CEP: 81210-220	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: LM ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 11.139.984/0001-02	
Endereço: R. JULIO ZANINELLI, 317		
Cidade: CURITIBA	Bairro: BOM RETIRO	
CEP: 80520-160	UF: PR	
Site: www.lmambiente.com.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.10		
Identificação: Diagnóstico Faunístico CGH Arroio da Cotia		
Município do trabalho: Curitiba	Município da sede: Curitiba	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Analistas ambientais	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Diagnóstico e prognóstico faunístico das áreas de influência da CGH Arroio da Cotia, Carambeí (PR)		
Valor: R\$ 2000,00	Total de horas: 80	
Início: 01/04/2017	Término: 07/03/2018	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional	Nº do protocolo: 21738/NET	
Data: / /	Data: / / Assinatura do profissional Biólogo	
Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

L.M. ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ - 11.139.984/0001-02



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
96670	23/02/2018	01/02/2018	01/05/2018

Dados básicos:

CPF: 836.292.209-59
Nome: ALBERTO URBEN FILHO

Endereço:

Logradouro: RUA JOÃO MOTTER
N.º: 355 Complemento: CASA 2
Bairro: MOSSUNGUÊ Município: CURITIBA
CEP: 81210-260 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

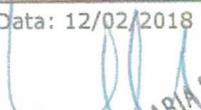
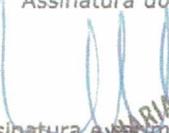
Chave de autenticação

XVZFLV9TTEBQXP28



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0471/18
CONTRATADO		
Nome: MARCIO LUIZ BITTENCOURT	Registro CRBio: 03157/07-D	
CPF: 18366481972	Tel: 999733550	
E-mail: marciobiologica@gmail.com		
Endereço: R BRUNO LOBO, 569		
Cidade: CURITIBA	Bairro: BAIRRO ALTO	
CEP: 82820-140	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: LM ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 11.139.984/0001-02	
Endereço: R. JULIO ZANINELLI, 317		
Cidade: CURITIBA	Bairro: BOM RETIRO	
CEP: 80520-160	UF: PR	
Site: www.lmambiente.com.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: Diagnóstico da Vegetação e levantamento florístico das áreas da CGH Arroio Cotia - Rio Tibagi PR		
Município do trabalho: Curitiba	Município da sede: Curitiba	UF: PR
Forma de participação: Individual	Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Botânica	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Caracterização da vegetação e estudo florístico das áreas de influência da CGH Arroio Cotia nos municípios de Carambei e Tibagi - PR - Campo e Floresta de Araucária - Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Área 5 ha. Diagnóstico, mapeamento e classificação de estágios sucessionais.		
Valor: R\$ 3000,00	Total de horas: 150	
Início: 12/02/2018	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 12/02/2018  Assinatura do profissional	Data: 12/02/2018  Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 Horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.  Data: / / Assinatura do profissional  Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

L.M. ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ - 11.139.984/0001 - 02



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
290212	09/03/2018	09/03/2018	09/06/2018

Dados básicos:

CPF: 183.664.819-72

Nome: MÁRCIO LUIZ BITTENCOURT

Endereço:

logradouro: RUA BRUNO LOBO

N.º: 569

Complemento:

Bairro: BAIRRO ALTO

Município: CURITIBA

CEP: 82820-140

UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	86IR2P8PE5GZVJMN
------------------------------	------------------



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20181110974
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: MARCELO ZOLET (CPF:031.696.439-59) N° Carteira: PR-84442/D - N° Visto Crea: -
 Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO.
 Empresa contratada: N° Registro:
 Contratante: L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02
 Endereço:AL DOUTOR MURICY 970 CONJ. 22 CENTRO
 CEP: 80020040 CURITIBA PR Fone: 30160531 Contrato:PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
 Local da Obra/Serviço: FAZENDA CIPÓ - ARROIO DA COTIA S/N Quadra: Lote:
 - CARAMBEI PR CEP: 84145000

Latitude: -24,781311 Longitude: -50,278326

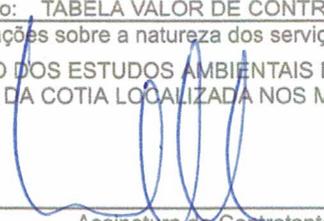
		Dimensão	
Tipo de Contrato	4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS		1 UNID
Ativ. Técnica	4 ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA		
Área de Comp.	1200 SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	132 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	130 OUTROS		

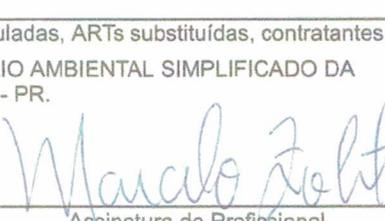
Dados Compl. 0
 Data Início 01/05/2017
 Data Conclusão 12/03/2018

Vir Taxa R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO DO RAS - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA CGH ARROIO DA COTIA LOCALIZADA NOS MUNICÍPIOS DE TIBAGI E CARAMBEÍ - PR. Insp.: 4269
 12/03/2018
 CreaWeb 1.08


 Assinatura do Contratante


 Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5258619	14/03/2018	14/03/2018	14/06/2018

Dados básicos:

CPF: 031.696.439-59
Nome: MARCELO ZOLET

Endereço:

logradouro: RUA THEODORO SCHNEIDER, 241 BLOCO 3 APART. 202
N.º: 241 Complemento: B. 3 APART 202
Bairro: PORTÃO Município: CURITIBA
CEP: 81070-310 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	AHVDN73UDF15LUDZ
------------------------------	------------------



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra



ART Nº 20181116476
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: THIAGO ARLINDO PEREIRA (CPF:038.182.009-20) N° Carteira: SC-857855/D - N° Visto Crea: 121144

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL, GEOGRAFO, TÉCNICO EM GEOMENSURA.

Empresa contratada:

N° Registro:

Contratante: L.M ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

CPF/CNPJ: 11.139.984/0001-02

Endereço:AL DOUTOR MURICY 970 CONJ. 22 CENTRO

CEP: 80020040 CURITIBA PR Fone: 30160531

Contrato:PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Local da Obra/Serviço: FAZENDA CIPÓ - ARROIO DA COTIA S/N

Quadra:

Lote:

- CARAMBEI PR

CEP: 84145000

Tipo de Contrato

4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

1 UNID

Ativ. Técnica

4 ASSISTÊNCIA, ASSESSORIA E CONSULTORIA

Área de Comp.

1200 SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE

Tipo Obra/Serv

132 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS

Serviços

130 OUTROS

contratados

Dados Compl.

0

Data Início

01/05/2017

Data Conclusão

12/03/2018

Vlr Obra

R\$ 1.200,00

Vlr Contrato

R\$ 1.200,00

Vlr Taxa

R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO.

Insp.: 4269

12/03/2018

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1º VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/ Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CONSULTA PÚBLICA A CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º: 5136527

Data da consulta: 19/03/2018

CR emitido em:

CR válido até:

Dados básicos

CPF: 038.182.009-20

Nome: THIAGO ARLINDO PEREIRA

Conforme dados disponíveis na presente data, a pessoa informada NÃO possui Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal emitido.

A emissão de Certificado de Regularidade depende de Comprovante de Inscrição ativo de pessoa física ou jurídica em Cadastro Técnico Federal como de não haver outros impeditivos por descumprimento de obrigações cadastrais e prestação de informações ambientais.

Fechar



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0503/18
CONTRATADO		
Nome: SERGIO AUGUSTO ABRAHÃO MORATO		Registro CRBio: 08478/07-D
CPF: 66551390900		Tel: 041 30190597
E-mail: sergio.a.a.morato@gmail.com		
Endereço: RUA LAURO MALLIN, 300 - CASA 01		
Cidade: CURITIBA		Bairro: CASCATINHA
CEP: 82025-060		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: LM ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 11.139.984/0001-02
Endereço: R. JULIO ZANINELLI, 317		
Cidade: CURITIBA		Bairro: BOM RETIRO
CEP: 80520-160		UF: PR
Site: www.lmambiente.com.br		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.10		
Identificação: Estudo ictiofaunístico para o RAS da Central Geradora Hidrelétrica do Arroio da Cotia, Carambeí, PR		
Município do trabalho: Carambeí		Município da sede: Curitiba UF: PR
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: Biólogos
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente
Descrição sumária da atividade: Realização dos estudos sobre ictiofauna, incluindo diagnóstico em base de dados secundários, predição de impactos e proposição de medidas e programas ambientais, para o Relatório Ambiental Simplificado - RAS - para a Central Geradora Hidrelétrica do Arroio da Cotia, Carambeí, Paraná.		
Valor: R\$ 2000,00		Total de horas: 80
Início: 20/02/2018		Término: 10/03/2018
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima.		
Data: / / Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 21.172/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

[Imprimir ART](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CONSULTA PÚBLICA A CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º: 50879

Data da consulta: 19/03/2018

CR emitido em: 16/03/2018

CR válido até: 16/06/2018

Dados básicos

CPF: 665.513.909-00

Nome: SERGIO AUGUSTO ABRAHAO MORATO

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

<u>Categoria</u>	<u>Detalhe</u>
20 - Uso de Recursos Naturais	4 - atividade de criação e exploração econômica de fauna exótica e de fauna silvestre
20 - Uso de Recursos Naturais	5 - utilização do patrimônio genético natural

Conforme dados disponíveis na presente data, a pessoa física acima possui Certificado de Regularidade, em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA

<u>Código CBO</u>	<u>Ocupação</u>	<u>Área de Atividade</u>
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, a pessoa física acima possui Certificado de Regularidade, em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Fechar

12.3 LAUDO DE QUALIDADE DA AGUA



Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: ARROIO DA COTIA	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: CASA DE FORÇA	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017 12:15	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: ----	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070761

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2,0	±1,3mg.L ⁻¹ E.A.:±10,1%	mg O ₂ .L ⁻¹	2,0	Classe 1: 3 Classe 2: 5 Classe 3: 10	SM 5210/B
Nitrogênio Total	<0,5	N.E.	mg N.L ⁻¹	0,5	---	SM 4500-N
Oxigênio Dissolvido	7,83	± 5%	mg O ₂ .L ⁻¹	0,1	Classe 1: 6 Classe 2: 5 Classe 3: 4	SM 4500-O/G
pH	7,10	±0,12 U pH E.A.:±0,04%	U pH	0,1	Classe 1-2: 6 - 9 Classe 3: 6 - 9	SM 4500-H [†] /B
Fósforo Total	0,05	±0,063 mg.L ⁻¹ E.A.:±0,1%	mg P.L ⁻¹	0,03	*	SM 4500-P/E
* VPM para a Classe de águas doces 1: Ambiente Léntico 0,020 mg/L - Ambiente Intermediário 0,025 mg/L - Ambiente Lótico 0,1 mg/L VPM para a Classe de águas doces 2: Ambiente Léntico 0,030 mg/L - Ambiente Intermediário 0,050 mg/L VPM para a Classe de águas doces 3: Ambiente Léntico 0,05 mg/L - Ambiente Intermediário 0,075 mg/L - Ambiente Lótico 0,15 mg/L						
Sólidos Totais	103,3	±1,3%	mg.L ⁻¹	10,0	---	SM 2540/B
Temperatura	19,5	±1,1°C E.A.:±0%	°C	2 °C	---	SM 2550
Turbidez	<2,0	±1,7 UT E.A.:±0,7%	UT	2	Classe 1: 40 Classe 2-3: 100	SM 2130

Abreviaturas:

E.A.: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E.: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas 'in situ'/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

Valor Máximo Permitido pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 - Águas Doces Classes 1, 2 e 3.

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012)

V.A. = Virtualmente Ausente - N.O. = Não Objetável

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012)

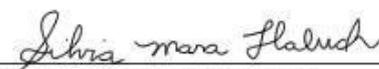
Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POA.COL.01, versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017



Msc. Silvia Mara Haluch

Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 1 de 3





Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: ARROIO DA COTIA	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: CASA DE FORÇA	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017 12:15	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: ----	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070761

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
-----------	-----------	-----	---------	------	-------	--------

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: A amostra analisada atende a Classe 2 de acordo com o CONAMA 357/2005.

Abreviaturas:

E.A: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E.: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas 'in situ'/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

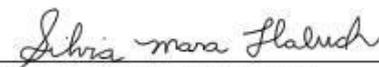
Procedimento de amostragem e coleta de ambiental:POA.COL.01 , versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017



Msc. Silvia Mara Haluch
Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 2 de 3





Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: ARROIO DA COTIA	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: CASA DE FORÇA	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017 12:15	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: ----	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070761

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
Coliformes Fecais	3	± 0,6 UFC EA: ± 6,2%	UFC/1mL	1	---	SM 9225

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: NA

Abreviaturas:

E.A: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

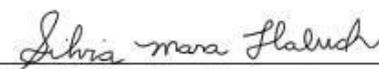
Procedimento de amostragem e coleta de ambiental:POA.COL.01 , versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017



Msc. Silvia Mara Haluch
Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 3 de 3





Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: NÃO INFORMADO	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: BARRAGEM	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: HORÁRIO DE COLETA NÃO INFORMADO	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070762

Parâmetro	Resultado	I.E.	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2,0	±1,3mg.L ¹ E.A.:±10,1%	mg O ₂ .L ¹	2,0	Classe 1: 3 Classe 2: 5 Classe 3: 10	SM 5210/B
Nitrogênio Total	<0,5	N.E.	mg N.L ¹	0,5	---	SM 4500-N
Oxigênio Dissolvido	8,63	± 5%	mg O ₂ .L ¹	0,1	Classe 1: 6 Classe 2: 5 Classe 3: 4	SM 4500-O/G
pH	7,00	±0,12 U pH E.A.:±0,04%	U pH	0,1	Classe 1-2: 6 - 9 Classe 3: 6 - 9	SM 4500-H [†] /B
Fósforo Total	<0,03	±0,063 mg.L ¹ E.A.:±0,1%	mg P.L ¹	0,03	*	SM 4500-P/E
* VPM para a Classe de águas doces 1: Ambiente Léntico 0,020 mg/L - Ambiente Intermediário 0,025 mg/L - Ambiente Lótico 0,1 mg/L VPM para a Classe de águas doces 2: Ambiente Léntico 0,030 mg/L - Ambiente Intermediário 0,050 mg/L VPM para a Classe de águas doces 3: Ambiente Léntico 0,05 mg/L - Ambiente Intermediário 0,075 mg/L - Ambiente Lótico 0,15 mg/L						
Sólidos Totais	180,0	±1,3%	mg.L ¹	10,0	---	SM 2540/B
Temperatura	17,2	±1,1°C E.A.:±0%	°C	2 °C	---	SM 2550
Turbidez	2,5	±1,7 UT E.A.:±0,7%	UT	2	Classe 1: 40 Classe 2-3: 100	SM 2130

Abreviaturas:

E.A.: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E.: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

Valor Máximo Permitido pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 - Águas Doces Classes 1, 2 e 3.

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2017)

V.A. = Virtualmente Ausente - N.O. = Não Objetável

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2017)

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POA.COL.01, versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017

Msc. Silvia Mara Haluch

Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 1 de 3





Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: NÃO INFORMADO	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: BARRAGEM	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: HORÁRIO DE COLETA NÃO INFORMADO	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070762

Parâmetro	Resultado	I.E.	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Método
-----------	-----------	------	---------	------	--------	--------

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: A amostra analisada atende a Classe 2 de acordo com o CONAMA 357/2005.

Abreviaturas:

E.A: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E.: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas 'in situ'/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POA.COL.01 , versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017

Msc. Sílvia Mara Haluch

Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 2 de 3





Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	
Local de Coleta: NÃO INFORMADO	Data de Recebimento: 04/09/2017 12:00
Ponto de Coleta: BARRAGEM	Condições do Tempo: BOM
Tipo Amostra: NÃO INFORMADO	Tipo de Amostragem: PONTUAL
Data e Hora de Coleta: 01/09/2017	Amostrador: Marcelo (LM Engenharia)
Observações: HORÁRIO DE COLETA NÃO INFORMADO	

RELATÓRIO DE ENSAIO 00070762

Parâmetro	Resultado	I.E.	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Método
Coliformes Fecais	<1	± 0,6 UFC EA: ± 6,2%	UFC/1mL	1	---	SM 9225

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: NA.

Abreviaturas:

E.A: Erro Analítico ou Tendência ou Desvio / I.E. - Incerteza Expandida (95% de Confiança) / I.E. metais : sem contemplação da concentração da amostra.
L.Q. Limite de Quantificação / N.E: Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / N.C. Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"/NA: não se aplica

Referência das Metodologias:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2017).
AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2017)

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POA.COL.01 , versão 20 e POA.COL.03, versão 07

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.

O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais, 12/09/2017

Msc. Silvia Mara Haluch
Mestre em Ciências, Química, Biotecnologia e Biomedicina
CFQ 87008 - Responsável Técnica

Página: 3 de 3

AVENIDA DAS TORRES, 2281 - SÃO CRISTÓVÃO
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-300
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE: (41) 3398-3651 e 3081-4651
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

CCL IAP: 002
REBLAS 064 / CRL 0504
REGISTRO CRQ-IX: 03861
REGISTRO CRBM: 4709-0
CTF/IBAMA:1227169
LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958

SISTEMAS DE GESTÃO
QUALIDADE TOTAL



12.4 CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DECIBELIMETRO

Certificado de calibração nº.:

00125/18

1. Contratante : **LM ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**

Rua Júlio Zaninelli, nº 317 - Curitiba / PR.

1.1 Solicitante : O mesmo.

2. Descrição

Objeto: Medidor de nível sonoro

Marca: Icel

Modelo: DL-4200

Série: D4200.0767

Identificação: Não consta

Norma/Tipo: IEC 61672-1 / 2

Tolerância : $\pm 1,5$ dB

Valor de uma divisão: 0,1 dB

3. Método Utilizado

3.1 Procedimentos:

Conforme solicitação, nosso Laboratório realizou calibração no objeto acima, com base em nosso procedimento de confirmação metrológica PGQ-005 revisão 05 e instrução de processo IPR-093 revisão 00. Foram realizadas (03) três medições independentes sendo que o resultado apresentado é média aritmética.

4. Padrões utilizados / Periodicidade

Calibrador de Nível Sonoro, marca Homis, nº série I.31315, modelo 998 classe 2, nosso nº CNS-01, certificado nº A0015/2014, calibrado pelo LABELO (**Laboratório Acreditado pelo INMETRO sob o nº 24**) em 21/01/2014, com validade até 01/2019.

5. Incerteza nas medições (U)

A incerteza de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 e nosso procedimento PGQ-018 revisão 02.

6. Condições Ambientais durante a calibração

Temperatura: (20 ± 1) °C

Umidade relativa do ar: (55 ± 5) %

7. Considerações

Data do recebimento: 07/02/2018

Data da calibração: 09/02/2018

Data da emissão:

15/02/2018

8. Resultados da calibração

Ponderação em frequência (curva):		A	Ponderação temporal: Slow		
Faixa (dB)	Indicação no Padrão (dB)	Indicação no Mensurando (dB)	Erro (dB)	U (dB)	
50 a 100	92,2	91,5	-0,7	0,2	
80 a 130	92,2	91,7	-0,5	0,2	
80 a 130	112,4	111,2	-1,2	0,2	
30 a 130	92,2	91,5	-0,7	0,2	
30 a 130	112,4	111,5	-0,9	0,2	

Luciano Silva
Técnico Executante

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica. A METROXY autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral. JBB

12.5 PARECER DE APROVAÇÃO DO IPHAN



IPHAN

INSTITUTO DO
PATRIMÔNIO
HISTÓRICO E
ARTÍSTICO
NACIONAL

Of. n° 944/17

Curitiba, 25 de agosto de 2017.

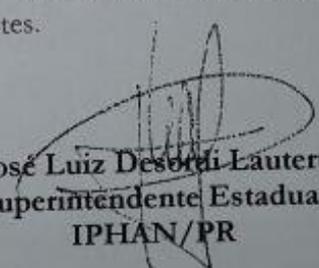
Da: Superintendência do IPHAN no Paraná

Para: Sr. Alessandro De Bona Mello
Espaço Arqueologia
Rua Germano Siebert, 645
Tubarão/SC
88.701-640

Assunto: Análise do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico
implantação da **CGH Arroio da Cotia** – Município de Carambeí, Paraná. Processo
01508.000464/2017-24

Senhor arqueólogo,

Sirvo-me do presente para informar que seu relatório técnico para o empreendimento
aprovado, e que consideramos o empreendimento APTO a receber as Licenças Ambientais
por parte do LAP/PR sem condicionantes.


José Luiz Desordi Lautert
Superintendente Estadual
IPHAN/PR

C/C: Cotia Centrais de Energia Elétrica

12.6 PROTOCOLO DE OUTORGA

CÓPIA

Cadastro:	AGUASPR		
Em:	09/03/2018 10:28		
Assunto:	MEIO AMBIENTE		
Protocolo:	Vol.:	Cidade:	CARAMBEI / PR
15.095.241-7	1	Origem:	PES.JURIDICA
		Código TTD:	-
Nº/Ano Dcto:	-		
Interessado 1:	(CNPJ: 26.208.945/0001-97) COTIA CGH CENTRAL GERADORA HID		
Interessado 2:	-		
Palavras chaves:	LICENCA OUTORGA		
Complemento:	SOLICITA OUTORGA PRÉVIA COORDENADAS X=572952.76 M E Y=725959065.81 M S		
Para informações acesse: www.eprotocolo.pr.gov.br/consultapublica			



REQUERIMENTO PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO RAH

N.º Folha (USO EXCLUSIVO DO AGUASPARANÁ)

CRH N.º (USO EXCLUSIVO DO AGUASPARANÁ)

A. REQUERIMENTO

01. Tipo de requerimento:

- Outorga Prévia Renovação
 Outorga de Direito Transferência de titularidade
 Alteração
 Regularização

Portaria n.º

Vencimento:

B. IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE

02. Código usuário

03. Razão Social / Nome:

COTIA CGH CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA LTDA.

04. Nome Fantasia:

COTIA CENTRAL DE ENERGIA ELÉTRICA

05. CNPJ/CPF:

26.208.945/0001-97

06. CNAE Atividade principal

07. Tipo de empreendimento:

- Administração pública Comércio e Serviço Saneamento
 Agropecuária Indústria Outros: GERAÇÃO HIDRELÉTRICA

08. Tipo de utilização:

- Produção independente ou auto-produção Execução de serviço público

09. Nome do aproveitamento:

CGH ARROIO DA COTIA

10. Endereço do empreendimento:

ESTRADA RURAL S/N - CARAMBEÍ / PR

11. Complemento:

FAZENDA CIPO

12. Bairro/Distrito:

ZONA RURAL

13. Município:

CARAMBEÍ

14. CEP:

84145-000

15. Telefone:

16. Fax:

17. Website:

18. Nome para contato:

LUIZ NORBERTO GULIN

19. Cargo:

DIRETOR

20. Telefone:

41-30756300

21. Fax:

22. E-mail:

lnorbertog@gmail.com

23. Endereço para correspondência:

AV. ANITA GARIBALDI 1121

24. Complemento:

SALA 504

25. Bairro/Distrito:

AHU

26. Município:

CURITIBA

27. UF:

PR

28. Cx postal:

29. CEP:

80540180

C. IDENTIFICAÇÃO DO RECURSO HÍDRICO

30. Código ponto

31. Nome do corpo d'água:

ARROIO DA COTIA

32. Coordenadas do eixo da barragem (UTM):

X = 572952.76 m E

Fuso: 21 () 22 (X)

Y = 7259065.81 m S

Datum SAD 69

33. Bacia hidrográfica:

SUB-BACIA ARROIO DA COTIA - BACIA DO RIO TIBAGI

34. Código Otto:

D. FINALIDADES E CARACTERÍSTICAS DO USO**D1. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

35. Potência (MW):	2	36. Vazão assegurada (m³/s):	1,39
37. Vazão máxima de engolimento (m³/s):	1,95	38. Vazão máxima do vertedouro (m³/s):	38
39. Vazão mínima a jusante (m³/s):	0,09	40. Vazão de descarga de fundo (m³/s):	N/A
41. Área do reservatório (km²):	0,0008 (756,00 m²)	42. Queda líquida do aproveitamento (m):	119,81

N.º Protocolo (USO EXCLUSIVO DO AGUASPARANÁ)



REQUERIMENTO PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO RAH

Nº Folha (USO EXCLUSIVO DO AGUASPARANÁ)

CRH N.º (USO EXCLUSIVO DO AGUASPARANÁ)

43. Geometria do vertedouro:

- Retangular Circular Triangular
 Crista de Barragem Poço Trapezoidal

44. Outras observações:

OS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO ENCONTRAM-SE ANEXO À SOLICITAÇÃO DE OUTORGA PRÉVIA.

A soleira tem crista posicionada na cota de elevação 887,40 m, terá altura máxima de 40 cm e irá dispor de três aberturas com diâmetro igual a 150 mm que serão responsáveis pela liberação e manutenção da vazão mínima remanescente sanitária.

E. OUTRAS INFORMAÇÕES

E1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

45. Possui licenciamento ambiental:

- Não Sim

46. Tipo de licenciamento:

- DLAE AA LAS LP LI
 LO Outro: _____

47. Nº licença:

48. Órgão emissor:

- IAP Outro: _____

49. Data de emissão:

50. Prazo de validade:

51. Data de vencimento:

E2. ANEEL

52. Possui autorização ANEEL:

- Não Sim

53. Tipo de documento:

- Registro de estudo de inventário Registro de estudo de viabilidade
 Registro de projeto básico DRDH Outorga de autorização

54. Nº documento:

55. Data de emissão:

56. Prazo de validade:

57. Data de vencimento:

E3. CONCESSÃO (para concessionárias de serviços públicos)

58. Contrato de concessão:

Nº _____ Data: _____

59. Prazo contrato de concessão:

Validade: _____ anos

60. Data de término da concessão:

61. Termo aditivo de prorrogação

Nº _____ Data: _____

62. Prazo do termo aditivo:

Validade: _____ anos

63. Data de término da prorrogação:

F. RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES

Nome: LUIZ NORBERTO GULIN

Cargo: DIRETOR PRESIDENTE

CPF: 348.635.919-34

Local e Data: CURITIBA 07/03/2018

Assinatura:

Assumo sob pena de lei, que as informações prestadas são verdadeiras.

Elaboração:

