

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138 KV

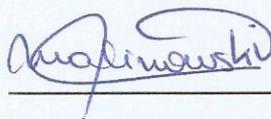


Curitiba/PR
Dezembro - 2017

EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

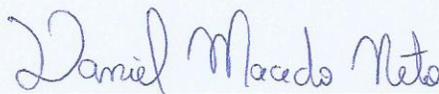
Coordenação Geral:

Adriana Malinowski
Engenheira Civil
CREA-PR 75.160/D



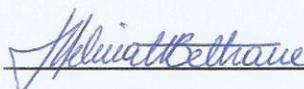
Coordenação Técnica:

Daniel Macedo Neto
Engenheiro Ambiental
CREA-PR 95.095/D



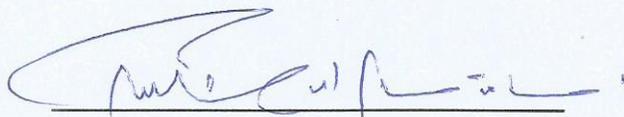
Supervisão Geral:

Melina Nagata Beltrane
Engenheira Ambiental
CREA-PR 148.460/D



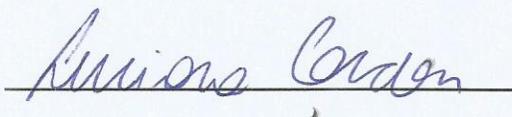
Geologia, Hidrogeologia, Geomorfologia, Geotecnia e Recursos Minerários:

Ossama Mohamed Milad Harara
Geólogo - CREA-PR 104.777/D



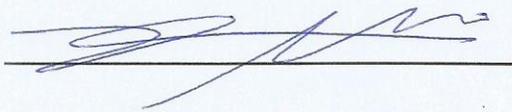
Solos:

Luciana Cardon Deboni
Engenheira Agrônoma
CREA-PR 69.522/D



Ruídos:

David Queiroz Sant'Ana
Arquiteto
CAU/BR A44998-9



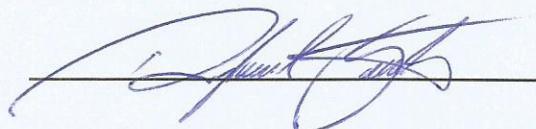
Vegetação:

João Paulo Druszcz
Engenheiro Florestal
CREA-PR 86.131/D



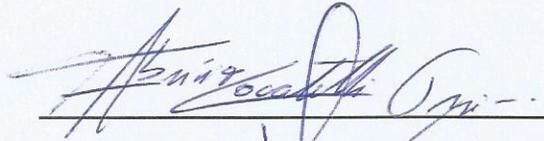
Ornitofauna e Mastofauna:

Raphael Eduardo Fernandes Santos
Biólogo - CRBio-PR 45.317/07-D



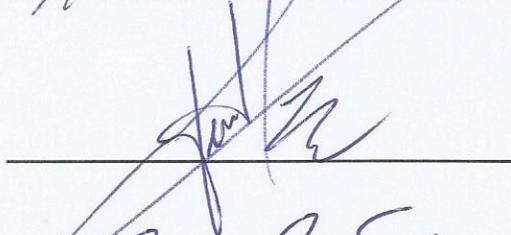
Herpetofauna:

Fabrizio Locatelli Trein – Biólogo –
CRBio-PR 45.227/07-D



Meio Socioeconômico:

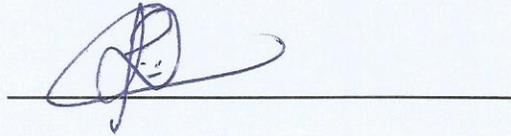
José Renato Teixeira da Silva –
Sociólogo - Registro no DRT-PR 261



Carlos Alberto Simioni – Sociólogo
Registro no DRT-PR 233



Carolina Aparecida Iarosz Pacheco –
Socióloga - Registro no DRT 427/PR



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE FOTOS	X
ÍNDICE DE TABELAS.....	XVI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIX
SIGLAS E ABREVIATURAS.....	XXI
1 APRESENTAÇÃO.....	1
2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	2
2.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	2
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS	3
3 INTRODUÇÃO	5
3.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	5
3.1.1 Compatibilidade com Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais	5
3.1.1.1 Plano Nacional de Energia 2030	6
3.1.1.2 Programa de Aceleração do Crescimento – PAC.....	6
3.1.1.3 Plano Decenal de Expansão da Energia 2026	7
3.1.1.4 Planejamento da Copel Distribuição S.A.	7
3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO	8
3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TERRENO/ TOPOGRAFIA/ MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	9
3.4 CARACTERÍSTICAS DE DRENAGEM.....	9
3.5 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS E VAZAMENTO DE ÓLEO DOS TRANSFORMADORES.....	10
3.6 SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	10
3.7 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	10
3.8 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INSERÇÃO.....	11
3.8.1 Vias de Acesso	11
3.8.2 Rodovias e Ferrovias	13
3.9 INDICAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E/OU SIMILARES	14
3.10 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA NOS ESTUDOS.....	15
4 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	17
4.1.1 Legislação Federal	17
4.1.2 Legislação Estadual.....	21

4.1.3	Legislação Municipal	24
4.1.4	Proteção da Fauna e Flora.....	24
4.1.5	Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico e Natural	28
5	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	30
5.1	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	31
5.1.1	Metodologia	32
5.1.1.1	Alternativa 1	33
5.1.1.2	Alternativa 2.....	35
5.1.1.3	Alternativa 3.....	36
5.1.1.4	Alternativa 4.....	37
5.1.1.5	Alternativa 5.....	39
5.1.2	Alternativa Escolhida	40
5.1.3	Alternativa de não execução do empreendimento	40
5.2	DESCRIÇÃO DA OBRA.....	41
5.2.1	Custo Total do Empreendimento	41
5.2.2	Fase de Planejamento.....	41
5.2.3	Fase de Implantação	42
5.2.3.1	Cronograma da Obra	43
5.2.3.2	Canteiro de Obras e Alojamentos.....	43
5.2.3.3	Fontes de Energia	44
5.2.3.3.1	<i>Transporte de Funcionários e Combustíveis</i>	45
5.2.3.4	Área de Disposição de Vegetação Suprimida	45
5.2.3.5	Área de Disposição do Solo	45
5.2.3.6	Área de Armazenamento dos Materiais Construtivos.....	46
5.2.3.7	Equipamentos e Materiais Construtivos	46
5.2.3.8	Abertura de Acessos e Fluxo de Tráfego	47
5.2.3.8.1	<i>Fluxo de tráfego.....</i>	47
5.2.3.9	Procedimentos para Desativação dos Canteiros de Obras	47
5.2.3.10	Procedimento para recuperação de áreas afetadas pelas obras	48
5.2.4	Fase de Operação e Manutenção.....	48
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	50
6.1.1	Meio Físico.....	51
6.1.2	Meio Biótico	51
6.1.3	Meio Socioeconômico.....	52
6.2	MEIO FÍSICO.....	54
6.2.1	Estudos Climatológicos.....	54
6.2.2	Geologia.....	62
6.2.2.1	Descrição das Unidades Geológicas	63
6.2.2.2	Descrição e Avaliação das Estruturas Tectônicas	67
6.2.2.3	Sismicidade no Paraná e na Região da Subestação.....	68
6.2.3	Geomorfologia.....	71

6.2.4	Aspectos Geotécnicos e de Vulnerabilidade Geoambiental	76
6.2.5	Pedologia	78
6.2.5.1	Áreas de Influência Indireta e Direta.....	80
6.2.5.2	Área Diretamente Afetada	82
6.2.6	Aptidão Agrícola dos Solos	84
6.2.7	Uso do Solo	88
6.2.8	Recursos Hídricos	93
6.2.8.1	Área de Influência Indireta – All.....	93
6.2.8.2	Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA.....	94
6.2.9	Aspectos Hidrogeológicos	96
6.2.9.1	Contaminação de águas superficiais e subterrâneas	100
6.2.10	Avaliação dos Direitos Minerários e dos Recursos Minerais	101
6.2.11	Ruídos	103
6.2.11.1	Localização e Abrangência.....	106
6.2.11.2	Medição e predição dos níveis sonoros.....	108
6.2.11.2.1	<i>Histórico temporal dos níveis sonoros e nível equivalente de pressão sonora, Leq.</i>	<i>109</i>
6.2.11.2.2	<i>Análise de frequência em bandas de 1/3 de oitava.....</i>	<i>109</i>
6.2.11.2.3	<i>Mapeamento acústico auxiliado por simulação computacional</i>	<i>109</i>
6.2.11.3	Medições in situ	111
6.2.11.3.1	<i>0195-P1M</i>	<i>111</i>
6.2.11.3.2	<i>0195-P1T</i>	<i>113</i>
6.2.11.3.3	<i>0195-P1N</i>	<i>116</i>
6.2.11.3.4	<i>0195-P2M</i>	<i>118</i>
6.2.11.3.5	<i>0195-P2T</i>	<i>120</i>
6.2.11.3.6	<i>0195-P2N</i>	<i>122</i>
6.2.11.3.7	<i>0195-P3M</i>	<i>124</i>
6.2.11.3.8	<i>0195-P3T</i>	<i>126</i>
6.2.11.3.9	<i>0195-P3N</i>	<i>128</i>
6.2.11.4	Simulação dos níveis sonoros na operação da Subestação	129
6.2.11.5	Considerações Finais	131
6.3	MEIO BIÓTICO	132
6.3.1	Vegetação	132
6.3.1.1	Área de Influência Indireta - All	133
6.3.1.1.1	<i>Floresta Ombrófila Mista</i>	<i>133</i>
6.3.1.1.2	<i>Floresta Ombrófila Mista Montana</i>	<i>135</i>
6.3.1.2	Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada - ADA	136
6.3.1.2.1	<i>Inventário Florestal – Censo Florestal</i>	<i>140</i>
6.3.1.2.1.1	<i>Metodologia</i>	<i>140</i>
6.3.1.2.1.2	<i>Resultados</i>	<i>143</i>
6.3.1.2.1.3	<i>Considerações Finais</i>	<i>153</i>
6.3.2	Áreas Protegidas por Lei	153
6.3.3	Fauna Terrestre	160
6.3.3.1	Avifauna.....	160
6.3.3.1.1	<i>Procedimentos Metodológicos</i>	<i>161</i>
6.3.3.1.2	<i>Riqueza de espécies</i>	<i>163</i>
6.3.3.1.3	<i>Caracterização geral da avifauna</i>	<i>164</i>
6.3.3.1.4	<i>Espécies raras, ameaçadas de extinção ou protegidas por lei</i>	<i>171</i>
6.3.3.1.5	<i>Espécies endêmicas</i>	<i>175</i>
6.3.3.1.6	<i>Espécies migratórias/sazonais</i>	<i>176</i>

6.3.3.1.7	<i>Considerações finais</i>	179
6.3.3.2	Mastofauna	180
6.3.3.2.1	<i>Procedimentos metodológicos</i>	181
6.3.3.2.2	<i>Levantamento de dados secundários</i>	183
6.3.3.2.3	<i>Riqueza de espécies</i>	185
6.3.3.2.4	<i>Composição geral da mastofauna</i>	186
6.3.3.2.5	<i>Espécies ameaçadas</i>	200
6.3.3.2.6	<i>Espécies endêmicas</i>	202
6.3.3.2.7	<i>Espécies migratórias</i>	203
6.3.3.2.8	<i>Espécies exóticas</i>	203
6.3.3.2.9	<i>Espécies cinegéticas</i>	204
6.3.3.2.10	<i>Espécies de importância econômica</i>	205
6.3.3.2.11	<i>Considerações finais</i>	205
6.3.3.3	Herpetofauna	206
6.3.3.3.1	<i>Procedimentos metodológicos</i>	208
6.3.3.3.2	<i>Riqueza de espécies</i>	209
6.3.3.3.3	<i>Espécies ameaçadas de extinção</i>	216
6.3.3.3.4	<i>Espécies endêmicas</i>	217
6.3.3.3.5	<i>Espécies bioindicadoras</i>	217
6.3.3.3.6	<i>Espécies de interesse médico</i>	217
6.3.3.3.7	<i>Considerações finais</i>	218
6.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	219
6.4.1	Caracterização socioeconômica da AII	219
6.4.1.1	Processo histórico de ocupação do território	220
6.4.1.2	Aspectos sociodemográficos	222
6.4.1.3	Aspectos sociais e infraestrutura	228
6.4.1.3.1	<i>Saúde</i>	228
6.4.1.3.2	<i>Renda e trabalho</i>	230
6.4.1.3.3	<i>Educação</i>	230
6.4.1.3.4	<i>Sistema viário e transporte</i>	234
6.4.1.3.5	<i>Telecomunicações e telefonia</i>	236
6.4.1.3.6	<i>Energia</i>	236
6.4.1.3.7	<i>Saneamento</i>	236
6.4.1.4	Patrimônio histórico-cultural, populações tradicionais, manifestações artísticas e Turismo	237
6.4.1.4.1	<i>Manifestações artísticas, culturais e religiosas</i>	242
6.4.1.4.2	<i>Comunidades Tradicionais</i>	243
6.4.1.5	Turismo.....	243
6.4.1.6	Organização Social, Cultural e Político-Institucional.....	247
6.4.1.7	Aspectos econômicos e produtivos	250
6.4.1.7.1	<i>Produção agropecuária</i>	252
6.4.1.7.2	<i>Estabelecimentos econômicos</i>	254
6.4.2	Caracterização socioeconômica da AID e ADA	255
6.4.2.1	Educação, saúde e transporte no entorno da área do empreendimento	260
6.4.3	Percepção Ambiental	263
6.4.4	Eletromagnetismo	267
6.4.5	Bens Culturais Materiais e Imateriais	269
6.4.5.1	BENS CULTURAIS ACAUTELADOS DE TIBAGI	275
6.4.5.1.1.1	<i>Bens de interesse de preservação estadual</i>	275
6.4.5.1.1.2	<i>Bens de interesse histórico do município de Tibagi</i>	277
6.4.5.2	BENS CULTURAIS ARQUEOLÓGICOS TIBAGI	280
6.4.5.2.1.1	<i>Os Estudos Arqueológicos na Região de Tibagi</i>	281

7	PROGNÓSTICO AMBIENTAL – IMPACTOS AMBIENTAIS	283
7.1	MÉTODO DE PROGNOSE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	283
7.1.1	Descrição do Impacto	283
7.1.2	Atributos dos Impactos	283
7.1.2.1	Atributos dos impactos quanto à fase de ocorrência	284
7.1.2.2	Atributos dos impactos quanto à abrangência	284
7.1.2.3	Atributos do impacto quanto à natureza	285
7.1.2.4	Atributos do impacto quanto à forma de incidência	285
7.1.2.5	Atributos do impacto quanto à possibilidade de ocorrência	286
7.1.2.6	Atributos do impacto quanto ao prazo de ocorrência	286
7.1.2.7	Atributos do impacto quanto à duração	286
7.1.2.8	Atributos do impacto quanto à importância	287
7.1.2.9	Atributos do impacto quanto à possibilidade de reversão	287
7.1.2.10	Atributos do impacto quanto a sua possibilidade de mitigação	287
7.1.2.11	Atributos do impacto quanto a sua magnitude	288
7.1.2.12	Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização	289
7.1.2.13	Sinergia entre Impactos	289
7.1.2.14	Cumulatividade com Impactos de Outros Empreendimentos	289
7.1.3	Medidas ou Programas Recomendados	290
7.2	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO	290
7.2.1	Ocorrência de Processos Erosivos	290
7.2.2	Carreamento de Solo para Áreas Lindeiras	292
7.2.3	Aumento nos Níveis de Poeira	293
7.2.4	Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos, Efluentes e Produtos Perigosos	294
7.2.5	Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos	295
7.2.6	Aumento nos Níveis de Ruído	296
7.3	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO	297
7.3.1	Supressão de Árvores Isoladas	297
7.3.2	Proximidade do Empreendimento com Áreas Verdes	299
7.3.3	Proximidade do Empreendimento com Área de Preservação Permanente	300
7.4	IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO	301
7.4.1	Melhorias no Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	302
7.4.2	Alteração no Cotidiano da População do Entorno	303
7.4.3	Interferências no Uso e Ocupação do Solo	304
7.4.4	Risco de Danos ao Patrimônio Arqueológico	305
7.5	SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	306
7.6	MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS	310
8	PROGRAMAS E MEDIDAS AMBIENTAIS	311

8.1	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA	312
8.2	PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO	314
8.3	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	315
8.4	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	317
8.5	PROGRAMA DE REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO	318
8.6	PROGRAMA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.....	320
8.7	PROGRAMA DE INFORMAÇÃO E RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE.....	322
8.8	PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	324
8.9	MATRIZ DE PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS RECOMENDADAS.....	326
9	ANÁLISE AMBIENTAL	328
9.1	PERSPECTIVA AMBIENTAL PARA A REGIÃO SEM A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	328
9.2	PERSPECTIVA AMBIENTAL PARA A REGIÃO COM A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	328
10	CONCLUSÕES	330
11	BIBLIOGRAFIA.....	332
11.1	MEIO FÍSICO	332
11.2	MEIO BIÓTICO	335
11.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	344
	ANEXO 1 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES COM OCORRÊNCIA PREVISTA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	348
	ANEXO 2 - LISTA DE MAMÍFEROS SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SUBESTAÇÃO	431
	ANEXO 3 – ANUÊNCIA MUNICIPAL – NÃO ÓBICE	432
	ANEXO 4 – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE – ART ..	432
	ANEXO 5 – CADASTRO TÉCNICO AMBIENTAL - CTF.....	433

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – VIAS DE ACESSO RODOVIÁRIO PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI 138 KV.....	12
FIGURA 2 – VIA DE ACESSO LOCAL PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI 138 KV.....	12
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	31
FIGURA 4 – TODAS AS ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	33
FIGURA 5 – ALTERNATIVA 1 – ÁREA Nº1.....	34
FIGURA 6 – ALTERNATIVA 2 - ÁREA Nº2	36
FIGURA 7 – ALTERNATIVA 3 - ÁREA Nº3	37
FIGURA 8 – ALTERNATIVA 4 – ÁREA Nº 4.....	38
FIGURA 9 – ALTERNATIVA 5 – ÁREA Nº 5.....	40
FIGURA 10 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA	42
FIGURA 11 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	43
FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E BOTA ESPERA	44
FIGURA 13 - DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) CORRESPONDENTE AO MEIO FÍSICO	51
FIGURA 14 - DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) CORRESPONDENTE AO MEIO BIÓTICO	52
FIGURA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO	53
FIGURA 16 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII	53
FIGURA 17 – MAPA SIMPLIFICADO DAS BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS E DOS TERRENOS PRÉ-CAMBRIANOS DO BRASIL	63
FIGURA 18 – COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ INDICANDO A SUCESSÃO DE SUAS FORMAÇÕES GEOLÓGICAS.....	64
FIGURA 19 – FOTO-INTERPRETADO DE ESTRUTURAS TECTÔNICAS.....	67
FIGURA 20 – SISMOS OCORRIDOS NO BRASIL.	69
FIGURA 21 - SISMOS OCORRIDOS NA REGIÃO CENTRO-ORIENTAL DO ESTADO DO PARANÁ	70
FIGURA 22 – APTIDÃO AGRÍCOLA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E DIRETAMENTE AFETADA DA SE TIBAGI.....	87
FIGURA 23 - MAPA DE LIMITES DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	97

FIGURA 24 – PONTOS DE MEDIÇÃO.....	107
FIGURA 25 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	111
FIGURA 26 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	112
FIGURA 27 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.....	113
FIGURA 28 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	114
FIGURA 29 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	115
FIGURA 30 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.....	115
FIGURA 31 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	116
FIGURA 32 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	117
FIGURA 33 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.....	117
FIGURA 34 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	118
FIGURA 35 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	119
FIGURA 36 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.....	119
FIGURA 37 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	120
FIGURA 38 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	121
FIGURA 39 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.....	121
FIGURA 40 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	122
FIGURA 41 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	123
FIGURA 42 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.....	123
FIGURA 43 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	124
FIGURA 44 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	125
FIGURA 45 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.....	125
FIGURA 46 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	126
FIGURA 47 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.....	127

FIGURA 48 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.....	127
FIGURA 49 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO	128
FIGURA 50 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO	129
FIGURA 51 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.....	129
FIGURA 52 – PREDIÇÃO COMPUTACIONAL PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI.....	130
FIGURA 53 – FORMAÇÕES FITOGEográfICAS PARA O ESTADO DO PARANÁ	133
FIGURA 54 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS VISITADOS	137
FIGURA 55 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES NO ACESSO	141
FIGURA 56 – DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES NO ACESSO	141
FIGURA 57 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL POSSO DO RISSETI E PARQUE ECOLÓGICO DONA CARMELITA	155
FIGURA 58 – ÁREAS DE APP NA AID DO EMPREENDIMENTO	157
FIGURA 59 – DETALHE DA SOBREPOSIÇÃO DA APP E A POLIGONAL DO TERRENO DA FUTURA SUBESTAÇÃO	158
FIGURA 60 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA INDIRETA.....	220
FIGURA 61 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO	256

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1 – RUA FREI GAUDÊNCIO SENTIDO BR-153.....	13
FOTO 2 – RUA FREI GAUDÊNCIO, SENTIDO CENTRO DE TIBAGI.....	13
FOTO 3 – VISTA DA RUA FREI GAUDÊNCIO PARA O TERRENO DA SE TIBAGI	13
FOTO 4 – RUA FREI GAUDÊNCIO EM FRENTE AO LOCAL PREVISTO PARA A SE TIBAGI.....	13
FOTO 5 – IMAGENS FOTOGRÁFICAS REALIZADAS EM DEZEMBRO DE 2017 SOBRE O EMPREENHIMENTO IMOBILIÁRIO CAMPO BELO TIBAGI.....	15
FOTO 6 – LOCAL DE INSTALAÇÃO DA FUTURA TIBAGI 138 KV	30
FOTO 7 – LOCAL DE ALTERNATIVA 1	34
FOTO 8 – LOCAL DE ALTERNATIVA 2	35
FOTO 9 – LOCAL DE ALTERNATIVA 3.....	37
FOTO 10 – LOCAL DE ALTERNATIVA 4.....	38
FOTO 11 – LOCAL DE ALTERNATIVA 5.....	39
FOTOS 12 E 13 - AFLORAMENTOS DOS FOLHELHOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA EM CORTES DE BARRANCOS EXISTENTES NA AID E AII.....	65
FOTO 14 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DA COBERTURA VEGETAL NATIVA PRESERVADA E AGRÍCOLA	72
FOTO 15 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DA BAIXA DECLIVIDADE.....	72
FOTO 16 – PLANALTO DE TIBAGI COM RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO	74
FOTO 17 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE PARTE DO PLANALTO DE TIBAGI NA ADA	74
FOTO 18 – ÁREA DE MAIOR ALTITUDE COM OCORRÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DE CLASSES DE SOLOS	82
FOTO 19 – ASSOCIAÇÃO LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO + CAMBISSOLO HÁPLICO TB DISTRÓFICO TÍPICO	82
FOTO 20 – LATOSSOLO VERMELHO OCORRENTE NA ÁREA DA SE TIBAGI.....	83
FOTO 21 – PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO NA ÁREA DA SE TIBAGI	83
FOTO 22 – PAISAGEM TÍPICA DA ÁREA DA SUBESTAÇÃO.....	89
FOTO 23 – ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE TIBAGI, NAS PROXIMIDADES DA FUTURA SE TIBAGI.....	91
FOTO 24 – ÁREAS DE AGRICULTURA, AO FUNDO A CIDADE DE TIBAGI	91

FOTO 25 – RESMANESCENTE FLORESTAL EM ESTÁGIO MÉDIO A AVANÇADO	92
FOTO 26 – ÁREA DE INSTALAÇÃO DA FUTURA SE TIBAGI	93
FOTO 27 – RODOVIA QUE PASSA SOB O ARROIO SÃO DOMINGOS.....	94
FOTO 28 – ARROIO SÃO DOMINGOS.....	94
FOTO 29 – PONTE SOB O ARROIO SÃO DOMINGOS.....	96
FOTO 30 – ARROIO SÃO DOMINGOS.....	96
FOTO 31 – PONTO 4 - PLANTIO DE EUCALIPTO E, À DIREITA, UMA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO	138
FOTO 32 – PONTO 4 - PLANTIO DE SOJA (<i>GLICINE MAX</i>).....	138
FOTO 33 – PONTO 1 – VISTA PARA APP	139
FOTO 34 – PONTO 1 - ÁREA DE COLHEITA DE MADEIRA (EUCALIPTO, <i>EUCALYPTUS SP</i>)	139
FOTO 35 – VEGETAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA - TABOA	139
FOTO 36 – VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO.....	139
FOTO 37 – PARQUE ECOLÓGICO D. CARMELITA	140
FOTO 38 – VISTA DA VEGETAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVA – PARQUE D. CARMELITA ...	140
FOTO 39 – MENSURAÇÃO DO DAP (CM).....	143
FOTO 40 – ABACATE - <i>PERSEA AMERICANA</i> MILL.	148
FOTO 41 – BUTIÁ - <i>BUTIA ERIOSPATHA</i> (MART. EX DRUDE) BECC.	148
FOTO 42 – LARANJA - <i>CITRUS AURANTIUM</i> L.	149
FOTO 43 – ABACATE - <i>PERSEA AMERICANA</i> MILL.	149
FOTO 44 – JERIVÁ - <i>SYAGRUS ROMANZOFFIANA</i> (CHAM.) GLASSMAN.....	150
FOTO 45 – GOIABEIRA - <i>PSIDIUM GUAJAVA</i> L.....	150
FOTO 46 – LARANJA - <i>CITRUS AURANTIUM</i> L	151
FOTO 47 – LARANJA - <i>CITRUS AURANTIUM</i> L.	151
FOTO 48 – LIMÃO - <i>CITRUS</i> CF. <i>JAPONICA</i> THUNB.	152
FOTO 49 – LADO ESQUERDO – PATA-DE-VACA (<i>BAUHINIA SP. L.</i>); MEIO E DIREITA – CAFEZEIRO-BRAVO (<i>CASEARIA SYLVESTRIS SW.</i>).....	152
FOTO 50 – ÁREA DE LAZER DO PARQUE MUNICIPAL PASSO DO RISSETI.....	155
FOTO 51 – LAGO DO PARQUE MUNICIPAL PASSO DO RISSETI	155
FOTO 52 – ACESSO A CASO DO COLONO.....	156
FOTO 53 – CASA DO COLONO.....	156

FOTO 54 – PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (<i>CULICIVORA CAUDACUTA</i>).....	165
FOTO 55 – CORRUIRA-DO-CAMPO (<i>CISTOTHORUS PLATENSIS</i>).....	165
FOTO 56 – CABOCLINHO (<i>SPOROPHILA BOUVREUIL</i>).....	165
FOTO 57 – ÁGUIA-SERRANA (<i>GERANOAETUS MELANOLEUCUS</i>).....	165
FOTO 58 – ANDORINHA-DE-SOBRE-BRANCO (<i>TACHYGINETA LEUCORRHOA</i>).....	165
FOTO 59 – CANÁRIO-DO-BREJO (<i>EMBERIZOIDES YPIRANGANUS</i>).....	165
FOTO 60 – NEGRINHO-DO-MATO (<i>AMAUROSPIZA MOESTA</i>).....	167
FOTO 61 – TROVOADA-DE-BERTONI (<i>DRYMOPHILA RUBRICOLLIS</i>).....	167
FOTO 62 – JACUAÇU (<i>PENELOPE OBSCURA</i>).....	167
FOTO 63 – TIRIVA (<i>PYRRHURA FRONTALIS</i>).....	167
FOTO 64 – TORORÓ (<i>POECILOTRICCUS PLUMBEICEPS</i>).....	168
FOTO 65 – SAÍRA-PRECIOSA (<i>TANGARA PRECIOSA</i>).....	168
FOTO 66 – SAÍRA-DE-PAPO-PRETO (<i>HEMITHRAUPIS GUIRA</i>).....	168
FOTO 67 – QUETE-DO-SUL (<i>MICROSPINGUS CABANIS</i>).....	168
FOTO 68 – JURUVA (<i>BARYPHTHENGUS RUFICAPILLUS</i>).....	169
FOTO 69 – BEIJA-FLOR-TESOURA (<i>EUPETOMENA MACROURA</i>).....	169
FOTO 70 – PICA-PAU-DE-CABEÇA-AMARELA (<i>CELEUS FLAVESCENS</i>).....	169
FOTO 71 – MARIANINHA-AMARELA (<i>CAPSIEMPIS FLAVEOLA</i>).....	169
FOTO 72 – SERIEMA (<i>CARIAMA CRISTATA</i>).....	170
FOTO 73 – BAGAGEIRO (<i>PHAEOMYIAS MURINA</i>).....	170
FOTO 74 – SAÍRA-AMARELA (<i>TANGARA CAYANA</i>).....	170
FOTO 75 – SANHAÇO-DE-FOGO (<i>PIRANGA FLAVA</i>), FÊMEA.....	170
FOTO 76 – SANÃ-PARDA (<i>LATERALLUS MELANOPHAIUS</i>).....	171
FOTO 77 – SANÃ-VERMELHA (<i>LATERALLUS LEUCOPYRRHUS</i>).....	171
FOTO 78 – SARACURA-SANÃ (<i>PARDIRALLUS NIGRICANS</i>).....	171
FOTO 79 – CHOCA-DE-CHAPÉU-VERMELHO (<i>THAMNOPHILUS RUFICAPILLUS</i>).....	171
FOTO 80 – ÁGUIA-CINZENTA (<i>URUBITINGA CORONATUS</i>).....	173
FOTO 81 – GAVIÃO-POMBO (<i>PSEUDASTUR POLIONOTUS</i>).....	173
FOTO 82 – CORUJA-LISTRADA (<i>STRIX HYLOPHILA</i>).....	173
FOTO 83 - CURIANGO-DO-BANHADO (<i>HYDROPSALIS ANOMALA</i>).....	173

FOTO 84 – PAPO-BRANCO (<i>BIATAS NIGROPECTUS</i>)	174
FOTO 85 - CISQUEIRO (<i>CLIBANORNIS DENDROCOLAPTOIDES</i>).....	174
FOTO 86 – GRIMPEIRO (<i>LEPTASTHENURA SETARIA</i>).....	174
FOTO 87 - PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (<i>CULICIVORA CAUDACUTA</i>).....	174
FOTO 88 – NOIVINHA-DE-RABO-PRETO (<i>XOLMIS DOMINICANUS</i>)	174
FOTO 89 - CAIS-CAIS (<i>EUPHONIA CHALYBEA</i>).....	174
FOTO 90 – NEINEI (<i>MEGARYNCHUS PITANGUA</i>)	178
FOTO 91 - PEITICA (<i>EMPIDONOMUS VARIUS</i>).....	178
FOTO 92 – CANELEIRO (<i>PACHYRAMPHUS CASTANEUS</i>).....	178
FOTO 93 - COLEIRINHO (<i>SPOROPHILA CAERULESCENS</i>).....	178
FOTO 94 – ANDORINHA-DE-DORSO-ACANELADO (<i>PETROCHELIDON PYRRHONOTA</i>).....	179
FOTO 95 – MORCEGO FRUGÍVORO (<i>STURNIRA LILIUM</i>)	188
FOTO 96 – MORCEGO NECTARÍVORO (<i>GLOSSOPHAGA SORICINA</i>)	188
FOTO 97 – MORCEGO HEMATÓFAGO (<i>DESMODUS ROTUNDUS</i>).....	189
FOTO 98 – MORCEGO GENERALISTA (<i>CAROLLIA PERSPICILLATA</i>).....	189
FOTO 99 – TAMANDUÁ-MIRIM (<i>TAMANDUA TETRADACTYLA</i>)	191
FOTO 100 – TAMANDUÁ-BANDEIRA (<i>MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA</i>)	191
FOTO 101 – TATÚ-GALINHA (<i>DASYPUS NOVEMCINCTUS</i>)	192
FOTO 102 – TATÚ-PEBA (<i>EUPHRACTUS SEXCINCTUS</i>).....	192
FOTO 103 – BUGIO-RUIVO (<i>ALOUATTA GUARIBA</i>).....	192
FOTO 104 – MACACO-PREGO (<i>SAPAJUS NIGRITUS</i>)	192
FOTO 105 – CACHORRO-DO-MATO (<i>CERDOCYON THOUS</i>).....	194
FOTO 106 – LOBO-GUARÁ (<i>CHRYSOCYON BRACHYURUS</i>).....	194
FOTO 107 – FEZES DE LOBO-GUARÁ (<i>CHRYSOCYON BRACHYURUS</i>)	194
FOTO 108 – RAPOSA-DO-CAMPO (<i>LYCALOPEX VETULUS</i>).....	194
FOTO 109 – LONTRA (<i>LONTRA LONGICAUDIS</i>).....	197
FOTO 110 – QUEIXADA (<i>TAYASSU PECARI</i>)	199
FOTO 111 – VEADO-CAMPEIRO (<i>OZOTOCEROS BEZOARTICUS</i>).....	199
FOTO 112 – PERERECA-DAS-FOLHAGENS (<i>PHYLLOMEDUSA TETRAPLOIDEA</i>).....	211
FOTO 113 – PERERECA-DAS-FOLHAGENS (<i>PHYLLOMEDUSA TETRAPLOIDEA</i>).....	211

FOTO 114 – PEREREQUINHA-DO-BREJO (<i>DENDROPSOPHUS MICROPS</i>).....	212
FOTO 115 – PEREREQUINHA-AMPULHETA (<i>DENDROPSOPHUS MINUTUS</i>).....	212
FOTO 116 – RÃ-DA-MATA (<i>HADDADUS BINOTATUS</i>).....	212
FOTO 117 – SAPO-DE-CHIFRES (<i>PROCERATOPHRYNS BOIEI</i>).....	212
FOTO 118 – RÃ-MANTEIGA (<i>LEPTODACTYLUS LATRANS</i>) EM LAGOA ARTIFICIAL.....	212
FOTO 119 – INDIVÍDUO JUVENIL DE COBRA-D'ÁGUA (<i>ERYTHROLAMPRUS MILIARIS</i>)	216
FOTO 120 – ESPÉCIME DE JARARACA (<i>BOTHROPS JARARACA</i>).....	216
FOTO 121 – ANTIGO GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA.....	238
FOTO 122 – ACERVO DO MUSEU DO GARIMPO NA CIDADE DE TIBAGI.....	240
FOTO 123 – MUSEU HISTÓRICO EDMUNDO MERCER – MUSEU DO GARIMPO, NA CIDADE DE TIBAGI	241
FOTO 124 – IGREJA MATRIZ NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS	244
FOTO 125 – ROTA DO PEDESTRE: ATRATIVOS TURÍSTICOS LOCALIZADOS NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE TIBAGI.....	245
FOTO 126 – IMAGENS FOTOGRÁFICAS REALIZADAS SOBRE MIRANTE NA CIDADE DE TIBAGI.....	246
FOTO 127 – IMAGEM FOTOGRÁFICA REALIZADA EM NOVEMBRO DE 2017 SOBRE A PRÁTICA DE RAFTING NO RIO TIBAGI.....	247
FOTO 128 – ÁREA COM USO AGRÍCOLA A SER PARCIALMENTE ATINGIDA PELO EMPREENHIMENTO.....	257
FOTO 129 – RESIDÊNCIAS LOCALIZADAS NA RUA FREI GAUDÊNCIO, BAIRRO BOM PASTOR, CIDADE DE TIBAGI.....	258
FOTO 130 –QUADRA POLIESPORTIVA E PRAÇA DO GARIMPEIRO.....	259
FOTO 131 – PARQUE ECOLÓGICO PASSO DO RISSETTI NO BAIRRO BOM PASTOR EM TIBAGI.....	260
FOTO 132 – COLÉGIO ESTADUAL LEOPOLDINA B. PEDROSO NO BAIRRO BOM PASTOR EM TIBAGI	261
FOTO 133 – UNIDADE DO PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA – PSF, NA CIDADE DE TIBAGI.....	262
FOTO 134 – CENTRO DE SAÚDE CRIANÇA/MULHER, NA CIDADE DE TIBAGI.....	263
FOTO 135 – GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA, ATUALMENTE, A BIBLIOTECA MUNICIPAL TIBAGI.....	272
FOTO 136 – FOTO AÉREA DA CIDADE DE TIBAGI EM 1948	273

FOTO 137 – PREPARAÇÃO DE GARIMPEIRO PARA MERGULHO – COM O ESCAFANDRO – NO RIO TIBAGI, 1933.....	274
FOTO 138 – ACAMPAMENTO DE GARIMPEIROS, DÉCADA DE 1930.....	274
FOTO 139 – PROCISSÃO EM DEVOÇÃO A NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS, DÉCADA DE 1950. . A FESTA, DESTINADA À PADROEIRA MUNICIPAL, TEVE SEU INÍCIO EM 1905, MANTENDO-SE ATÉ OS DIAS ATUAIS.	275
FOTO 140 – ANTIGO GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA.....	276
FOTO 141 – ANTIGO RESERVATÓRIO D'ÁGUA DE TIBAGI.....	277
FOTO 142 – IGREJA MATRIZ DE TIBAGI	277
FOTO 143 – PALÁCIO DOS DIAMANTES	278
FOTO 144 – EDIFÍCIO DO MUSEU HISTÓRICO DE TIBAGI.....	279
FOTO 145 – CASA DO COLONO.....	279
FOTO 146 – CASA DA CIDADE	280

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - RODOVIAS EXISTENTES NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO	14
TABELA 2 – PERÍODO DE ATIVIDADES EM CAMPO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS	16
TABELA 3 - HIERARQUIA DAS CLASSES DE DECLIVIDADE E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO	71
TABELA 4 - HIERARQUIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RELEVO E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO	71
TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO DA SE TIBAGI 138 KV	76
TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	84
TABELA 7 – NÍVEIS DE MANEJO CONSIDERADOS.....	85
TABELA 8 – ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DE ACORDO COM OS GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA.....	86
TABELA 9 – APTIDÃO AGRÍCOLA NA AID E ADA	87
TABELA 10 - USO DO SOLO NA AII	88
TABELA 11 - USO DO SOLO NA AID	90
TABELA 12 - USO DO SOLO NA ADA.....	92
TABELA 13 - RELAÇÃO DE POÇOS EXISTENTES NA AII	98
TABELA 14 – RELAÇÃO DE DIREITOS MINERÁRIOS IDENTIFICADOS NA AII	102
TABELA 15 - NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS CONFORME USO DO SOLO.....	105
TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS PONTOS MEDIDOS	107
TABELA 17 - NÍVEIS SONOROS.....	112
TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS	114
TABELA 19 - NÍVEIS SONOROS	116
TABELA 20 - NÍVEIS SONOROS.....	118
TABELA 21 - NÍVEIS SONOROS	120
TABELA 22 - NÍVEIS SONOROS	122
TABELA 23 - NÍVEIS SONOROS	124
TABELA 24 - NÍVEIS SONOROS.....	126

TABELA 25 - NÍVEIS SONOROS	128
TABELA 26 - NÍVEL SONORO EQUIVALENTE MEDIDO NOS PONTOS DE COLETA.....	131
TABELA 27 - COORDENADAS UTM DOS PONTOS	137
TABELA 28 - FAMÍLIA, NOME CIENTÍFICO, NOME COMUM E CLASSE (NATIVA OU EXÓTICA)	143
TABELA 29 - ÁRVORE, NOME COMUM, NOME CIENTÍFICO, FAMÍLIA, VARIÁVEIS DENDROMÉTRICAS POR ÁRVORE, CLASSE E FOTO	145
TABELA 30 - ESSÊNCIA FLORESTAL A SER CORTADA, NÚMERO DE ÁRVORES, VOLUME DE LENHA (M ³) E O VOLUME DE MADEIRA (M ³).....	146
TABELA 31 - ESSÊNCIA FLORESTAL A SER CORTADA, NÚMERO DE ÁRVORES, VOLUME DE LENHA (M ³) E O VOLUME DE MADEIRA (M ³).....	146
TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM EM TIBAGI E A PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA NA AID DO EMPREENDIMENTO.....	172
TABELA 33 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SILVESTRES AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO DAQUELES LEVANTADOS NA ÁREA EM ESTUDO	201
TABELA 34 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENDÊMICOS DO BRASIL	202
TABELA 35 - LISTA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS COM OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A ÁREA DE ESTUDO	209
TABELA 36 - LISTA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	213
TABELA 37 - SUPERFÍCIES DISTRITAL E MUNICIPAL EM 2017	225
TABELA 38 – QUANTIDADE DE PESSOAS RESIDENTES POR DISTRITO ADMINISTRATIVO E SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS (2000-2010).....	226
TABELA 39 – QUANTIDADE DE PESSOAS RESIDENTES POR DISTRITO E GÊNERO (2000 – 2010)	227
TABELA 40 – ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR ESFERA ADMINISTRATIVA - (2007-2016).....	228
TABELA 41 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE SEGUNDO O TIPO DE ESTABELECIMENTO - 2016.....	229
TABELA 42 – NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES EXISTENTES SUS, NÃO SUS E TOTAL POR ESPECIALIDADE MÉDICA- 2016	229
TABELA 43 – POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E NÃO ECONOMICAMENTE ATIVA POR GÊNERO EM 2010	230

TABELA 44 – RENDIMENTO DA POPULAÇÃO COM 10 OU MAIS ANOS DE IDADE POR FAIXAS DE SALÁRIO MÍNIMO EM 2010.....	230
TABELA 45 – ESTABELECIMENTOS DE ENSINO CONFORME A MODALIDADE E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016.....	231
TABELA 46 – MATRÍCULAS NO ENSINO REGULAR CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016.....	231
TABELA 47 – MATRÍCULAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016.....	232
TABELA 48 – MATRÍCULAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016.....	232
TABELA 49 – FUNÇÕES DOCENTES CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016.....	233
TABELA 50 - TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA – TIBAGI (2000-2010).....	233
TABELA 51 - FROTA DE VEÍCULOS DO MUNICÍPIO DE TIBAGI POR TIPO DE VEÍCULO (2006-2016).....	235
TABELA 52 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONFORME AS CATEGORIAS DE ATENDIMENTO - 2016.....	237
TABELA 53 – ATENDIMENTO DE ESGOTO CONFORME AS CATEGORIAS - 2016.....	237
TABELA 54 - FUNDAÇÕES PRIVADAS E ASSOCIAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS DE TIBAGI (2010).....	248
TABELA 55 - MÉDIA DO VALOR DESEMBOLSADO DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL COM PARCERIAS (2011 – 2016) TIBAGI -PR.....	249
TABELA 56 – PIB MUNICIPAL A PREÇOS CORRENTES EM 1999 E 2014, VARIAÇÃO PERCENTUAL MENSAL E NO PERÍODO (X 1.000 REAIS).....	251
TABELA 57 – 10 MAIORES PRODUTORES DE SOJA NO PARANÁ EM 2016.....	253
TABELA 58 – 10 MAIORES PRODUTORES DE MILHO NO PARANÁ EM 2016.....	253
TABELA 59 – EFETIVO DO REBANHO BOVINO NOS 10 ESTADOS COM MAIOR PRODUÇÃO EM 2016.....	254
TABELA 60 - ESTABELECIMENTOS ECONÔMICOS EM TIBAGI EM 2007 E 2016.....	255
TABELA 61 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE TIBAGI CONSTANTE NO CNSA/IPHAN.....	280
TABELA 62 - DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA ANÁLISE DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS.....	288

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - TEMPERATURA – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS.....	55
GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA.....	56
GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ.....	57
GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI	57
GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO	58
GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA.....	59
GRÁFICO 7 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA.....	60
GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ.....	60
GRÁFICO 9 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI	61
GRÁFICO 10 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO	61
GRÁFICO 11 – USO DO SOLO NA AII.....	89
GRÁFICO 12 – USO DO SOLO NA AID	90
GRÁFICO 13 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO TELÊMACO BORBA ENTRE 1970 E 2017	223
GRÁFICO 14 – TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO TELÊMACO BORBA ENTRE 1970 E 2017	224
GRÁFICO 15 – RAZÃO ENTRE A POPULAÇÃO MUNICIPAL E MICRORREGIONAL NOS ANOS 1970 A 2017.....	225
GRÁFICO 16 – RAZÃO DE SEXOS, OU COEFICIENTE DE MASCULINIDADE, POR DISTRITOS ADMINISTRATIVOS DE TIBAGI NOS ANOS DE 2000 E 2010	227
GRÁFICO 17 – RAZÃO ENTRE O PIB MUNICIPAL E MICRORREGIONAL EM 1999 E 2014	250
GRÁFICO 18 – COMPOSIÇÃO DO PIB MUNICIPAL CONFORME VALOR ADICIONADO POR SETOR ECONÔMICO EM 2014.....	252
GRÁFICO 19 – SEXO E IDADE DOS ENTREVISTADOS	264
GRÁFICO 20 – NÍVEL ESCOLAR DOS ENTREVISTADOS	265
GRÁFICO 21 – VÍNCULO PROFISSIONAL DOS ENTREVISTADOS	265
GRÁFICO 22 – CONDIÇÃO DE MORADIA DOS ENTREVISTADOS	266
GRÁFICO 23 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO	307

GRÁFICO 24 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO	308
GRÁFICO 25 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	309

SIGLAS E ABREVIATURAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
All	Área de Influência Indireta
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CAP	Circunferência à altura do peito
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
CM	Centímetro
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CTF	Cadastro Técnico Federal
DAP	Diâmetro à altura do peito
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EL	Elevação
EN	Em perigo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EO	Encontro ocasional
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
G	Área basal
H	Altura
ha	Hectar
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LI	Licença de Instalação

LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MW	Megawatt
NE	Nordeste
NR	Norma Regulamentadora
NW	Noroeste
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBA	Projeto Básico Ambiental
PL	Procura livre
PNE	Plano Nacional de Energia
PVLT	Procura Visual Limitada por Tempo
RAS	Relatório Ambiental Simplificado
RDPA	Relatório de Detalhamento de Programas Ambientais
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SE	Subestação
SEE	Superintendência de Engenharia da Expansão da Distribuição
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Paraná
SIN	Sistema Interligado Nacional
SISLEG	Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SW	Índice de Shanon-Wiener
SUS	Sistema Único de Saúde
UA	Unidade amostral
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina Hidrelétrica
UFPR	Universidade Federal do Paraná
VU	Vulnerável

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho apresenta o Relatório Ambiental Simplificado - RAS da futura Subestação Tibagi 138 kV de acordo com as diretrizes das Resoluções SEMA/IAP nº 009/2010 e CONAMA nº 279/01, que estabelece simplificações para o licenciamento ambiental de *“empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos: sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações)”*.

O futuro empreendimento está localizado na zona urbana do município de Tibagi, estado do Paraná.

Em termos de planejamento, o RAS é mais uma etapa do processo de estudos técnicos necessários para a viabilização do empreendimento, com o objetivo específico de analisar a sua viabilidade ambiental a fim de obter a Licença Prévia junto ao Instituto Ambiental do Paraná. A emissão da Licença Prévia aprova a concepção e localização do empreendimento e estabelece as condicionantes ambientais necessárias para a sua instalação, a partir das conclusões dos estudos ambientais apresentados no RAS.

Na etapa seguinte, com base nos estudos e programas ambientais aqui apresentados e nas condicionantes a serem estabelecidas pelo órgão licenciador do Paraná na Licença Prévia, deverá ser elaborado o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA, cuja aprovação autoriza efetivamente a construção da Subestação, através da emissão da respectiva Licença de Instalação.

Assim, o estudo aqui apresentado servirá de base para todo o processo de licenciamento ambiental da SE Tibagi 138 kV, pois, além de orientar a emissão das licenças Prévia e de Instalação; contempla também os programas de controle e monitoramento ambiental cujos relatórios de execução deverão ser considerados para emissão da Licença de Operação do futuro empreendimento.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Tibagi Energia SPE S.A.

CNPJ: 23.080.281/0001-35 - **Inscrição Estadual:** 002611498.00-50

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 874 - 10º andar - sala 1006- Belo Horizonte MG

Representante Legal: Rodrigo Furst Gonçalves Silva

Profissional para Contato na Área de Meio Ambiente

Nome: Alexandre Piló

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 874 - 10º andar - sala 1006 - Belo Horizonte MG

e-mail: alexandrepilo@minaspch.com.br

Telefone: (31) 3069-0770

A Tibagi Energia SPE S/A é uma sociedade anonima fechada sediada em Belo Horizonte/MG fundada em 17/08/2015, sendo que sua atividade principal é geração de energia elétrica.

2.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

- ✓ **Nome do empreendimento:** SE Tibagi 138 kV
- ✓ **Tipo de empreendimento:** subestação de Energia Elétrica
- ✓ **Localização e área do empreendimento:** municípios de Tibagi no estado do Paraná
- ✓ **Bacia hidrográfica:** a SE está sobre a Bacia Hidrográfica do rio Tibagi
- ✓ **Número de matrícula do imóvel:** porção da matrícula nº 10.606 pertencente ao registro de Imóveis da Comarca de Tibagi
- ✓ **Coordenadas geográficas:** 7.287.827/ 558.890 (Fuso 22)

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

Razão Social: Ambiotech Consultoria LTDA

CNPJ: 04.004.535/0001-91 - **Inscrição Estadual:** isento

Inscrição Municipal: 07.01.0409109-9

Cadastro Técnico Federal – CTF: 2041269

Endereço: Desembargador Vieira Cavalcanti nº 169 – São Francisco
CEP 85.510-342, em Curitiba-PR

Telefone: (41) 3023-6622 - **Fax:** (41) 3023-6622

Representante Legal da Ambiotech Serviços

Nome: Artur Cezar da Veiga Carvalho

CPF: 253.994.629-15

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5118678

Coordenação Geral do RAS

Nome: Adriana Malinowski

CPF: 921.323.919-04

Cadastro Técnico Federal – CTF: 5042718

Endereço: Desembargador Vieira Cavalcanti nº. 169 – São Francisco
CEP 85.510-342, em Curitiba-PR

e-mail: adrianamalinowski@ambiotech.com.br

Telefone: (41) 3023-6622

A Ambiotech atua desde 2000 na elaboração de estudos ambientais, destacando-se na implantação e na fiscalização de programas ambientais de usinas hidrelétricas, linhas de transmissão, subestações, parques eólicos, linhas férreas, rodovias, portos e aterros sanitários. Dentre suas atividades destaca-se a elaboração de estudos ambientais, tais como: Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA / RIMA; Relatório Ambiental Simplificado - RAS; Relatório Ambiental Prévio – RAP; Projeto Básico Ambiental – PBA; Relatório Detalhamento de Programas Ambientais – RDPA; entre outros estudos; gestão do processo de licenciamento ambiental em órgãos municipais, estaduais e federais; monitoramento e resgate de fauna e flora; todas as atividades inerentes ao licenciamento de arqueologia; recomposição florestal com mudas nativas;

estudos e gestão de bacias hidrográficas; implantação de programas ambientais durante a instalação do empreendimento e sua operação; atividades de Engenharia do Proprietário Ambiental; due diligence como ferramenta para tomada de decisão; entre outras atividades ligadas ao meio ambiente. Demais atividades desenvolvidas pela empresa podem ser apreciadas em www.ambiotech.com.br.

3 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os objetivos e justificativas para a construção da SE Tibagi 138 kV, assim como as características gerais do futuro empreendimento e a sua área de inserção.

3.1 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A implantação da SE Tibagi 138 kV faz parte do planejamento da Copel para o município de Tibagi. Além desta subestação está prevista a implantação de uma linha de distribuição de alta tensão 138 kV – LDAT, circuito duplo (alvo de outro processo de licenciamento), para possibilitar a conexão desta nova subestação ao sistema da Copel, através de SE Telêmaco Borba.

Frente ao cenário de atendimento das expectativas de aumento do consumo de energia na região de Tibagi e de necessidade de reforços no sistema de distribuição, justifica-se a construção da SE Tibagi 138 kV planejada para o local que contempla o atendimento mais eficiente às cargas da região, oferecendo maior disponibilidade aos consumidores de energia, menor custo em redes de distribuição e melhor confiabilidade.

Até o ano de 2025, a SE Tibagi 138 kV receberá mais equipamentos e investimentos por parte da Copel Distribuição S.A., possibilitando a futura desativação da atual subestação existente em Tibagi. Destaca-se que a operação da SE Tibagi 138 kV será realizada pela Copel Distribuição S.A.

Em suma, a obra é estratégica para o reforço da rede de distribuição e necessária à confiabilidade do Sistema Interligado Nacional - SIN frente à crescente demanda por energia.

3.1.1 Compatibilidade com Políticas Setoriais, Planos e Programas Governamentais

São apresentados a seguir alguns planos e programas governamentais que apresentam compatibilidade com a implantação do empreendimento. Tais planos e programas revelam franco cenário positivo para novos empreendimentos de distribuição/transmissão de energia elétrica no Brasil, constituindo verdadeira necessidade para sustentar a retomada do crescimento econômico esperado para o país.

3.1.1.1 Plano Nacional de Energia 2030

O Plano Nacional de Energia – PNE 2030 foi elaborado a partir de estudos desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, órgão do Ministério de Minas e Energia, e trata da consolidação de projeções de demanda energética que visam a subsidiar todo o planejamento para suprimento dessa demanda tendo como horizonte o ano de 2030.

Para tal ano, o PNE trabalha com uma demanda de 482,8 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep), gerada por uma população de 238,6 milhões de habitantes. A eletricidade passa de 18% em 2005 para 20% em 2030 do consumo estratégico nacional por fonte.

A projeção de consumo total para a fonte eletricidade é de 1.086,0 TWh em 2030, considerando um ritmo anual de crescimento do consumo de 4,3% ao ano no período 2005-2030. Para isso, a capacidade instalada nacional deverá crescer 3.500 MW ao ano no mesmo período, atingindo 156,3 GW em 2030.

A SE Tibagi 138 kV apresenta-se como obra de reforço estrutural local, vital para o escoamento da energia a ser gerada pela UHE Tibagi Montante e atendimento da demanda. Considerando a interligação do sistema elétrico nacional, pode-se afirmar que a obra contribuirá para sustentar o crescimento do consumo de energia elétrica esperado para o país.

3.1.1.2 Programa de Aceleração do Crescimento – PAC

O programa de aceleração do crescimento (PAC 1) foi lançado no início de 2007, prevendo investimentos de 503,9 bilhões de Reais até o fim de 2010 em cinco grandes blocos, conforme segue:

- ✓ infraestrutura – incluindo habitação, saneamento e transporte;
- ✓ medidas para estimular o crédito e financiamento;
- ✓ melhoria do ambiente de negócios;
- ✓ desoneração tributária; e
- ✓ medidas fiscais de longo prazo.

Os recursos a serem investidos seriam fornecidos por empresas estatais, pela União e por empresas privadas; culminando numa série de medidas que têm por objetivo

estimular o crescimento econômico e aumentar a oferta de empregos, de modo a promover melhoria nas condições de vida da população.

Fazendo a ligação do PAC com o empreendimento, destaca-se que obras para geração e transmissão de energia fazem parte do programa, integrando o bloco infraestrutura. Em especial, o PAC 2 anuncia investimentos da ordem de 116,2 bilhões de Reais para expansão da geração por hidrelétricas, demonstrando que o setor continua numa posição de destaque na composição da matriz energética brasileira.

A UHE Tibagi Montante é obra integrante do PAC segundo o Ministério do Planejamento. Assim, a capacidade de distribuição/transmissão da energia gerada (obras de subestações e linhas de transmissão) deve acompanhar a expansão da geração.

3.1.1.3 Plano Decenal de Expansão da Energia 2026

Também elaborado pela EPE, o Plano Decenal de Expansão da Energia apresenta um planejamento integrado de oferta e demanda para o período 2017-2026.

O PDE apresenta periodicamente relatórios de avaliação da expansão da geração de energia no Brasil, integrando indicadores ambientais, socioeconômicos, separados por fonte de geração – hidrelétrica, termelétrica, entre outras. Todas as avaliações são realizadas com base em um cenário de demandas estimado para o ano 2026, o qual prevê um aumento de consumo na rede de 256,9 (10^6 tep em 2016) para 309,1 (10^6 tep em 2026).

Ainda que projetado um cenário de moderado aumento de consumo, serão necessárias obras de expansão e reforço tanto para a rede básica de transmissão (instalações com tensão igual ou superior a 230 kV) quanto para a rede de distribuição (instalações com tensão inferior a 230 kV), onde se enquadra a SE Tibagi 138 kV.

3.1.1.4 Planejamento da Copel Distribuição S.A.

A construção da SE Tibagi 138 kV por parte do empreendedor (Tibagi Energia SPE S.A.) já está alinhada com o planejamento operacional da Copel Distribuição S.A., a qual irá incorporar o empreendimento em seus ativos e realizar a operação do mesmo. Futuramente, será possível ocorrer a desativação da atual subestação existente em Tibagi

A Copel Distribuição é a maior companhia de distribuição de energia do Paraná, contando em setembro de 2017 com:

- ✓ 366 subestações (34,5 a 138 kV);
- ✓ 11.156,8 MVA de potência instalada;
- ✓ 196.609,8 km de redes de distribuição;
- ✓ 2.957.836 de postes de distribuição;
- ✓ 423.096 transformadores de distribuição; e
- ✓ 12.848,2 MVA de potência instalada em transformadores de distribuição.

A compatibilidade do empreendimento com o planejamento de expansão da Copel Distribuição demonstra alinhamento com a política de crescimento da distribuição de energia do Governo do Estado do Paraná.

3.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

Conforme descrito no Memorial Descritivo, elaborado pela Superintendência de Engenharia da Expansão da Distribuição (SEE) da Copel de 17 de novembro de 2017, a futura SE Tibagi 138 kV será do tipo convencional com arranjo Barra Principal e Transferência, em terreno novo, contemplando:

- ✓ Setor de 138 kV, arranjo tipo barra principal e transferência, consistindo de:
 - 3 (dois) alimentadores de 138 kV, um para a subestação Telêmaco Borba e outros dois para os acessantes de geração;
 - 1 (um) circuito de transferência 138 kV;
 - 1 (um) transformadores de força 138/34,5/13,8kV- 20,83/20,83/20,83MVA tap 1,05pu; e
 - 1 (um) circuito geral 138 kV para o transformador de potência.
- ✓ Setor de 34,5 kV com religadores e disjuntores, com arranjo tipo barra principal e transferência, consistindo de:
 - 1 (um) circuito geral 34,5 kV para o transformador de potência;
 - 1 (um) circuitos/alimentadores 34,5 kV; e
 - 1 (um) circuito de transferência 34,5 kV.

- ✓ Setor de 13,8 kV com religadores e disjuntores, com arranjo tipo barra principal e transferência, consistindo de:
 - 1 (um) transformador de serviços auxiliares 13,8/0,22 kV – 112,5 kVA.
- ✓ Sistemas gerais consistindo de:
 - Sistema de coleta de óleo do transformador, consistindo de caixa para coleta do óleo e bacia de captação.
 - Sistema de prevenção de incêndio, consistindo de extintores de pátio, parede corta-fogo e demais dispositivos necessários a aprovação e liberação do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná; e
 - Edificação de comando

3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO TERRENO/ TOPOGRAFIA/ MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

O terreno onde será construída a Subestação Tibagi 138 kV está localizado na rua Frei Gaudêncio no município de Tibagi, estado do Paraná.

A futura subestação terá uma área construída de 18.000,00 m², sendo que terreno apresenta topografia com alicive. Na área serão executadas obras de terraplenagem, com previsão de movimentação de terra na ordem de 30.000 m³, sendo aproximadamente 15.000 m³ em aterro e 15.000 m³ em corte. O eventual material inservível será destinado ao aterro municipal.

3.4 CARACTERÍSTICAS DE DRENAGEM

A drenagem do terreno será composta de drenos com tubos de concreto perfurados, drenos com brita envoltos em manta geotêxtil e tubos de concreto não perfurados. As canaletas de cabos também participarão do sistema de drenagem, construídas de forma a atender também a essa finalidade.

O escoamento proveniente da drenagem do pátio, assim como da cobertura da casa de comando da subestação serão encaminhados para a rede pública de águas pluviais, ou na inexistência dessa, para a bacia de contenção a ser executada no terreno.

3.5 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS E VAZAMENTO DE ÓLEO DOS TRANSFORMADORES

O Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) será projetado de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do estado do Paraná.

Na eventualidade de incêndio em um dos transformadores de potência, o eventual vazamento de óleo será recebido por uma bacia sob os transformadores denominada bacia de captação de óleo. Essa bacia será preenchida com pedra britada, ao penetrar na bacia torna-se escasso o ar necessário como comburente e o fogo no óleo extingue-se. O óleo então será transportado por gravidade através de tubos de concreto até a caixa separadora de água e óleo, que se vale da diferença de densidade entre os líquidos para acumular o óleo em sua parte central superior. A água presente na caixa separadora prossegue por tubos de concreto e o óleo será retido, sendo posteriormente retirado por aberturas na parte superior da caixa. Dessa forma, não haverá escape de óleo do transformador para o meio ambiente, mesmo que haja vazamentos e/ou incêndios.

3.6 SISTEMAS DE COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES

Os efluentes da casa de comando serão encaminhados para a rede de esgoto da Sanepar, ou na inexistência dessa, em fossa séptica, filtro anaeróbio e vala de infiltração (implantados dentro do lote da subestação).

Ressalta-se que a quantidade de efluentes é mínima, os quais são oriundos do uso de uma ou no máximo duas pessoas que trabalharão na subestação em horário comercial durante a operação da futura subestação.

3.7 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Todos os materiais provenientes de demolições ou sobra, serão armazenados e destinados conforme o plano de gerenciamento de resíduos da construção civil a ser elaborado oportunamente e implantado durante a execução das obras.

3.8 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INSERÇÃO

A área de inserção do empreendimento se delimita ao município de Tibagi, localizado na região centro oriental do estado do Paraná. Tibagi é polarizado pelos municípios de Telêmaco Borba, localmente, e Ponta Grossa, regionalmente, sendo um município com importante vocação agrícola e turística.

De modo geral a área de inserção do empreendimento pode ser descrita como sendo o limite entre a área urbana e a área rural do município do Tibagi. O terreno pretendido para o empreendimento fica na zona rural do município, mas a poucos metros do arruamento (Rua Frei Gaudêncio) e de moradias que caracterizam o início da zona urbana.

3.8.1 Vias de Acesso

Para acessar o terreno pretendido para a construção da Subestação Tibagi 138 kV, partindo da cidade de Curitiba, toma-se a BR-277 e BR-376 sentido Ponta Grossa. Em Ponta Grossa, deve-se tomar a BR-373 até o Trevo do Caetano, onde deve-se seguir pela BR-376 sentido norte por 34 km, até tomar acesso à Tibagi pela BR-153. Na BR-153, segue-se por mais 38 km até chegar no ponto de acesso à rua Frei Gaudêncio, que se localiza 3,5 km antes do trevo principal de acesso a Tibagi (entroncamento das estradas para Ventania e para Telêmaco Borba). Na rua Frei Gaudêncio, segue-se por mais 3,0 km até chegar ao terreno pretendido para o empreendimento, conforme pode ser observado na Figura 1 e na Figura 2.

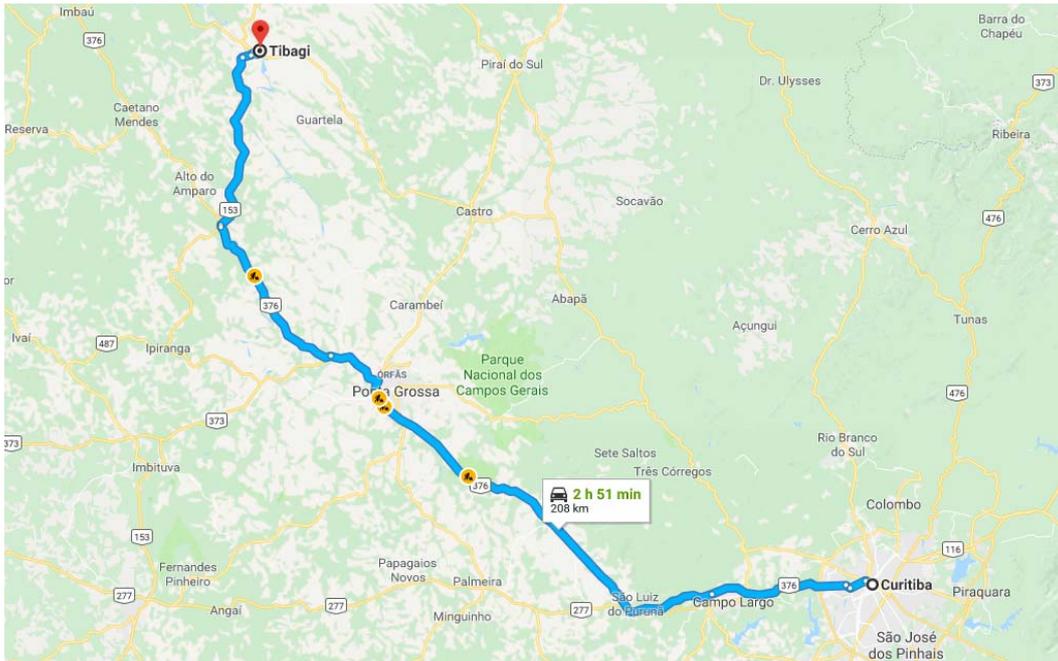


FIGURA 1 – VIAS DE ACESSO RODOVIÁRIO PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI 138 KV
 FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE MAPS, 2017

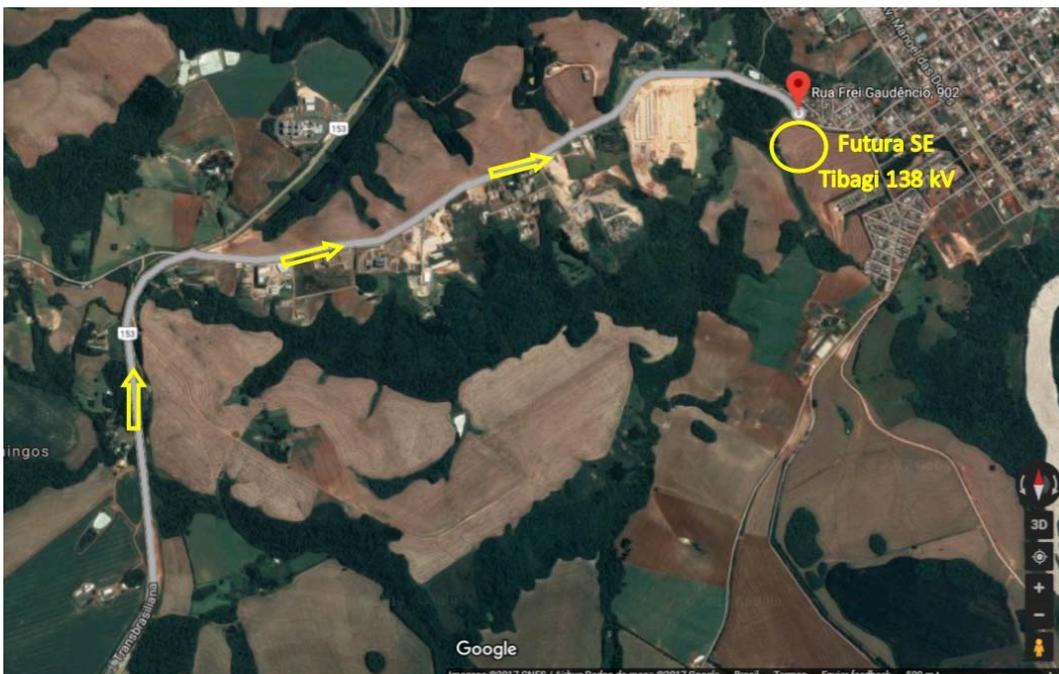


FIGURA 2 – VIA DE ACESSO LOCAL PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI 138 KV
 FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE MAPS, 2017

O deslocamento total desde Curitiba até o local do empreendimento é de 208 km. As fotos a seguir ilustram os acessos usados na chegada ao terreno pretendido para a

subestação, que são asfaltados em sua maioria (apenas os 400 m finais são em paralelepípedo).



FOTO 1 – RUA FREI GAUDÊNCIO SENTIDO BR-153

FOTO: DANIEL MACEDO NETO, 2017



FOTO 2 – RUA FREI GAUDÊNCIO, SENTIDO CENTRO DE TIBAGI

FOTO: DANIEL MACEDO NETO, 2017



FOTO 3 – VISTA DA RUA FREI GAUDÊNCIO PARA O TERRENO DA SE TIBAGI

FOTO: DANIEL MACEDO NETO, 2017



FOTO 4 – RUA FREI GAUDÊNCIO EM FRENTE AO LOCAL PREVISTO PARA A SE TIBAGI

FOTO: DANIEL MACEDO NETO, 2017

3.8.2 Rodovias e Ferrovias

As estruturas de interligação rodoviária existentes na região de inserção do futuro empreendimento são vitais para a comunicação entre grandes e pequenos centros urbanos.

A Tabela 1 apresenta a relação das rodovias asfaltadas que apresentam proximidade com o empreendimento e que poderão ser utilizadas para o transporte de equipamentos e materiais.

TABELA 1 - RODOVIAS EXISTENTES NAS PROXIMIDADES DO EMPREENDIMENTO

Rodovia e Sentido	Faz ligação com:
PR-340 Oeste	Telêmaco Borba e BR-376 sentido Apucarana e Londrina
PR-340 Leste	Castro e a PR-151
BR-153 Norte	Ventania e região nordeste e norte pioneiro do Paraná
BR-153 Sul	BR-376 sentido Ponta Grossa e Curitiba

Em relação a malha ferroviária, não foram encontrados ramais nas proximidades do empreendimento, apenas nos municípios vizinhos como Ventania, Reserva e Ponta Grossa.

3.9 INDICAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E/OU SIMILARES

O município de Tibagi vem sendo alvo, nos últimos anos, de diversos projetos energéticos que incluem hidrelétricas e parques eólicos. O projeto da UHE Tibagi Montante no rio Tibagi, com capacidade nominal de geração equivalente a 36 MW, a ser instalada em local próximo à cidade de Tibagi, obteve licença de instalação e deve ter suas obras iniciadas em 2018. Além da nova subestação, cujas interferências se estendem às populações diagnosticadas neste estudo, prevê-se a construção de novas linhas de distribuição no município, as quais se encontram em fase de estudos para o seu licenciamento. Há, também, o projeto de construção da UHE Santa Branca, com capacidade nominal de geração de 62 MW que se encontra em processo de licenciamento ambiental. O projeto para implantação e operação de parques eólicos na região do Guartelá se encontra em processo de licenciamento ambiental e leilão junto à ANEEL e deveria contar com capacidade de geração de 250 MW.

Segundo informações fornecidas pelo secretário municipal de planejamento, a rua Frei Gaudêncio, único acesso à futura subestação de Tibagi conforme projeto analisado no presente estudo, será alvo de reforma em seus sistemas de drenagens com previsão de obras em 2018 e com contingenciamento orçamentário já realizado. Também, o mesmo logradouro vem passando por obras para implantação de rede hidráulica para o abastecimento do novo empreendimento imobiliário “Minha Casa, Minha Vida” denominado Campo Belo Tibagi. A Foto 5 mostra imagens realizadas em dezembro de 2017 sobre o empreendimento imobiliário Campo Belo Tibagi.



FOTO 5 – IMAGENS FOTOGRÁFICAS REALIZADAS EM DEZEMBRO DE 2017 SOBRE O EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO CAMPO BELO TIBAGI

FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

3.10 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA NOS ESTUDOS

O diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico que compõem o presente Relatório Ambiental Simplificado, estão baseados em levantamentos de campo (dados primários) e em pesquisa de dados secundários. Foram levantadas bases de dados de diversos órgãos, tais como: EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Instituto das Águas do Paraná; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária; IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná; ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná; FUNAI - Fundação Nacional do Índio; IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social; IAP - Instituto Ambiental do Paraná; MMA - Ministério do Meio Ambiente; IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; DER – Departamento de Estradas de Rodagem; entre outras fontes oficiais.

Em relação ao meio socioeconômico, especificamente, os dados secundários foram buscados em fontes tradicionais de pesquisa, tais como IBGE e IPARDES, além de alguns textos ou informações complementares, como por exemplo, textos científicos ou informações da mídia, apresentados ao longo do texto. O levantamento de campo consistiu na realização de entrevistas e na verificação do perfil de uso e ocupação do solo

e da possível existência de comunidades, indústrias e áreas turísticas na região de inserção do futuro empreendimento.

A interpretação de uso do solo foi elaborada a partir de classificação supervisionada de imagem LandSAT 8 OLI, bandas 4, 3, 2 + 8 (Pan), de 13 de novembro de 2017.

De posse da localização prevista para a SE em estudo, foram realizadas diversas visitas de campo pelos profissionais que compõem a equipe técnica multidisciplinar, conforme consta na Tabela 2.

TABELA 2 – PERÍODO DE ATIVIDADES EM CAMPO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

Tema abordado	Período
Coordenação	23/11/2017
Solos	23/11/2017
Flora	23/11/2017
Biólogos	05/12/2017 a 07/12/2017
Sociólogos	07/12/2017 a 08/12/2017
Ruídos	13/12/2017 a 14/12/2017

4 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A apresentação de normas legais nesse Relatório Ambiental Simplificado tem como objetivo demonstrar as responsabilidades do empreendedor quando do planejamento e da implementação de projetos que possam acarretar danos ao meio ambiente, considerando os meios físico (o solo, o subsolo, as águas, o ar e o clima), biótico (fauna e a flora) e socioeconômico (uso e ocupação do solo e as características socioeconômicas e culturais), conforme determina a legislação vigente.

Os primeiros pontos a serem apresentados serão os dispositivos legais referentes ao licenciamento ambiental e seus instrumentos de identificação e análise de impactos ambientais, desde a Constituição Federal de 1988, passando pelas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, até a Constituição do estado do Paraná.

Após esta explanação, serão apresentadas as normas legais que disciplinam temas específicos, como a flora, a fauna e a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e paisagístico. Por fim, serão apresentadas considerações sobre a relação do empreendimento com as leis municipais, caso existam.

Com esta explanação, pretende-se oferecer os elementos suficientes para a compreensão do contexto legal no qual se insere o empreendimento em estudo, além de facilitar a compreensão do processo de planejamento e implementação do projeto da Subestação Tibagi 138 kV. É importante enfatizar que o esforço aqui realizado não esgota as possibilidades de abrangência, análise e interpretação dos aspectos legais que mantêm relação com o empreendimento em estudo, mas apenas tem por objetivo apresentar os dispositivos julgados mais relevantes para fundamentar o contexto legal envolvido no processo de viabilização do empreendimento.

4.1.1 Legislação Federal

No decorrer da década de 1980 incorporou-se à legislação ambiental do Brasil instrumentos e normas que contribuem para fortalecer a diretriz adotada no país, no sentido de garantir o desenvolvimento em consonância com a melhoria da qualidade ambiental e a proteção dos recursos naturais.

A Constituição Federal de 1988 representa um marco desta tendência, constituindo-se no mais importante instrumento jurídico que estabelece as diretrizes para a exploração racional e menos nociva dos recursos naturais encontrados no território nacional, sendo a primeira na história do Brasil, e uma das únicas no mundo, a tratar deliberadamente da questão ambiental. O Capítulo VI, do Título VIII, é específico sobre o tema, e determina em seu Artigo 225 que:

“Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.”

Na Carta Magna de 1988 fica evidente a preocupação com a preservação e melhoria da qualidade ambiental no território nacional, porém esta diretriz ganhou corpo antes da sua promulgação, principalmente através da Lei nº 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Pode-se afirmar que todas as leis, resoluções, decretos, enfim, todos os demais instrumentos legais posteriores a esta lei são fundamentados em suas disposições.

A Política Nacional do Meio Ambiente tem como objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Para tanto, fica estabelecido nesta lei o objetivo de definir as áreas prioritárias de ação governamental, o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais, a divulgação de dados e informações ambientais e da formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. Estabelece ainda a imposição ao poluidor da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados ao meio ambiente e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Embora tenha sido promulgada em 1981, algumas das determinações contidas na Política Nacional do Meio Ambiente só foram regulamentadas em 1986, por meio da Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, na qual se atribuíram responsabilidades e se disciplinaram os meios institucionais para a realização dos princípios apresentados anteriormente.

Sobre a definição de impacto ambiental, o Artigo 1º da Resolução nº 001/86 do CONAMA, diz que:

“Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental 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, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e

V - a qualidade dos recursos ambientais.”

Fica evidente o caráter genérico desta definição, estendendo este conceito para as transformações manifestadas sobre a população, a fauna, a flora, as características geológicas e hídricas da região de influência do empreendimento. Neste sentido, é possível interpretar esta definição e apresentar o conceito de impacto ambiental como a diferença entre a realidade anterior à implementação de determinado empreendimento com a realidade posterior à ele, considerando-se as condições ambientais existentes nos dois momentos, na esfera física, biótica, social, econômica e cultural da região onde ele é inserido.

É importante ressaltar que existem impactos positivos e negativos, de diferentes magnitudes e formas de manifestação e que, devido à esta complexidade que os caracteriza, foram criados dois instrumentos específicos para tratar do tema, os quais serão explicados a seguir.

Para possibilitar a verificação dos impactos ambientais resultantes da instalação de um empreendimento regulamentou-se, através da Resolução no 001/86, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, destinados a analisar e prever as consequências sobre o meio ambiente, decorrentes da implementação de um projeto, propondo medidas capazes de anular, mitigar ou compensar os impactos verificados.

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente foi regulamentada pelo Decreto nº 88.351, de 1983, anteriormente mencionado. Nessa regulamentação, explicitam-se os três tipos de licença ambiental, a saber:

- ✓ **Licença Prévia - LP:** concedida na fase preliminar do empreendimento, contém os requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, os quais deverão orientar o projeto executivo;
- ✓ **Licença de Instalação - LI:** concedida com base no projeto executivo aprovado, autoriza o início de implantação do empreendimento; e
- ✓ **Licença de Operação - LO:** concedida após a verificação da compatibilidade da instalação com o previsto na LP e na LI, autoriza a operação do empreendimento.

A previsão desses três tipos de licença foi mantida no Decreto nº 99.274, de 1990, que substituiu o Decreto 88.351/83.

Cabe destacar que para o caso da Subestação Tibagi 138 kV, dado o seu porte e potencial de impacto ambiental, a Resolução CONAMA 279/01 regulamenta o licenciamento ambiental no âmbito federal. Essa resolução traz procedimentos mais simplificados para o licenciamento ambiental de empreendimentos com pequeno potencial de impacto ambiental, aplicando-se segundo o seu artigo 1º a:

I - Usinas hidrelétricas e sistemas associados;

II - Usinas termelétricas e sistemas associados;

III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações);

IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia.

A Resolução CONAMA 279/01, em seu artigo 2º, apresenta o Relatório Ambiental Simplificado – RAS como estudo necessário ao licenciamento prévio e o Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA como estudo necessário ao licenciamento de instalação. Em seu anexo I, apresenta uma lista com o conteúdo mínimo para o RAS.

O RAS corresponde ao estudo relativo aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a concessão da licença prévia requerida que conterà, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

A mesma Resolução ainda instrui a realização de Reunião Técnica Informativa como sendo uma reunião promovida pelo órgão ambiental competente, às expensas do empreendedor, para apresentação e discussão do RAS, RDPA e demais informações, garantindo a consulta e participação pública.

Ainda a nível federal citam-se os instrumentos normativos:

- ✓ Resolução CONAMA 06/86, que aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento ambiental, sua renovação e respectiva concessão;
- ✓ Resolução CONAMA 06/87, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de exploração, geração e distribuição de energia elétrica, especificando, entre outros pontos, a relação entre as diferentes fases de planejamento e implantação e a requisição de LP, LI e LO;

Por fim, cabe citar a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Em seu artigo 2º diz que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

...

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

...

XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

4.1.2 Legislação Estadual

Quanto à atuação pertinente aos estados, após a promulgação da Constituição Federal de 1988 estes, além de dispor dos instrumentos legais constituídos pela legislação federal, têm a prerrogativa de estabelecerem outras normas, desde que não conflituosas com as primeiras, a fim de adequar as figuras legais protetoras do meio ambiente à sua realidade peculiar.

A Constituição Estadual de 05 de outubro de 1989 em seu artigo primeiro diz:

O Estado do Paraná, integrado de forma indissolúvel à República Federativa do Brasil, proclama e assegura o Estado democrático, a cidadania, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais, do trabalho e da livre iniciativa, o pluralismo político e tem por princípios e objetivos:

...

IX - a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida

No inciso X do artigo 17 da Constituição diz que compete aos municípios garantir a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida.

A Constituição Estadual em seu Capítulo V – do meio ambiente - em seu artigo 207 diz que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.”

Em seu parágrafo primeiro consta:

Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:

I - estabelecer, com a colaboração de representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades, a política estadual do meio ambiente e instituir o sistema respectivo constituído pelos órgãos do Estado, dos Municípios e do Ministério Público;

II - atribuir, ao órgão responsável pela coordenação do sistema, a execução e fiscalização da política e a gerência do fundo estadual do meio ambiente;

....

IV - instituir as áreas a serem abrangidas por zoneamento ecológico, prevendo as formas de utilização dos recursos naturais e a destinação de áreas de preservação ambiental e de proteção de ecossistemas essenciais;

V - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;

....

XIV - proteger a fauna, em especial as espécies raras e ameaçadas de extinção, vedadas as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica ou submetam os animais à crueldade;

XV - proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação;

....

XIX - declarar, como área de preservação permanente, o remanescente das matas ciliares dos mananciais de bacias hidrográficas que abastecem os centros urbanos.

A Portaria do IAP nº 158, de 10 de setembro de 2009 aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por empreendimentos/atividades potencial ou efetivamente impactantes, respectivos Termos de Referência Padrão, cuja finalidade é servir de parâmetro para avaliação do grau dos impactos ambientais negativos e/ou positivos, que deverão ser considerados nos Estudos e Projetos Ambientais que devem subsidiar as análises prévias, diagnósticos e prognósticos para os diversos meios analisados, elaborados nas etapas preliminares que antecedem eventual licenciamento/ autorização ambiental.

Em seu artigo 2º é listado o que deverá ser considerado na aplicação da matriz, conforme segue:

I. Com maior ênfase, a avaliação dos impactos positivos e negativos; diretos e indiretos; primários e secundários; imediatos, de médio e longo prazos; cíclicos, cumulativos e sinérgicos; locais e regionais; estratégicos, temporários e permanentes; reversíveis e irreversíveis, bem como a sua distribuição social, para cada um dos meios ali indicados como fator 1 (um);

II. A indicação de fator 0 (zero) não implica considerar que, para aquele meio, em nenhuma fase do empreendimento não possa vir a ocorrer alguma forma de impacto positivo e/ou negativo;

III. O empreendimento / atividade a partir da fase de implantação e operação;

IV. Os impactos (negativos e/ou positivos) passíveis de identificação, descrição, qualificação e quantificação a partir de critérios e parâmetros técnicos e tecnológicos de conhecimento público e de ampla utilização no Brasil, considerando também os custos econômicos para sua utilização.

A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 009, de 03 de novembro de 2010, estabelece procedimentos para licenciamento de unidades de geração e transmissão de energia elétrica no Estado do Paraná. Em seu artigo 16º cita o rito para licenciamento de SUBESTAÇÃO, acima de 34,5 kV, que:

deverá ser requerido através dos documentos dispostos no Art. 8º acrescidos dos seguintes documentos:

I. LICENÇA PRÉVIA - LP a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Relatório Ambiental Simplificado - RAS; c) Apresentação, do pedido (protocolo) de outorga prévia dos recursos hídricos ao órgão competente, caso se aplique;

II. LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a 230kV; c) Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA; d) Apresentação da outorga prévia dos recursos hídricos, caso se aplique; e) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para supressão vegetal emitido pelo órgão competente, caso se aplique; f) Apresentação do pedido (protocolo) de autorização para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;

III. RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE INSTALAÇÃO – RLI a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Apresentação, quando couber, da outorga de direito dos recursos hídricos; c) Apresentação de autorização, em vigor, para supressão vegetal emitida pelo

órgão competente, caso se aplique; d) Apresentação de autorização, em vigor, para manejo (estudos e resgate) da fauna emitida pelo órgão competente, caso se aplique;

IV. LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Apresentação da outorga de direito dos recursos hídricos, caso se aplique

V. RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO – RLO a) Cadastro de Obras Diversas – COD; b) Relatório de auditoria ambiental compulsória conforme LEI Estadual nº 13.448 de 2002, caso se aplique; c) Autorização / Concessão da ANEEL para o empreendimento, quando se tratar de empreendimentos com tensão igual ou superior a 230kV; d) Apresentação da outorga de direito, em vigor, dos recursos hídricos, caso se aplique;

Parágrafo Único - O empreendedor deverá apresentar ao órgão ambiental, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, após a emissão da LI ou da RLI, o cronograma físico-financeiro da obra, elaborado a partir concessão da Licença de Instalação, com destaque para a data de início das obras;

4.1.3 Legislação Municipal

As legislações municipais, quando existentes, se apresentam como complementos da legislação ambiental estadual, conforme descrito na sequência.

Para o município de Tibagi a Lei nº 1973, de 14 de setembro de 2005, dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente –COMDEMA e dá outras providências. Compete a este conselho formular diretrizes para atividades do município em relação à proteção, conservação e recuperação do meio ambiente.

Através da Lei nº 2.195, de 11 de agosto de 2008 foi criado o Plano Diretor do Município de Tibagi e ainda cita:

Art. 78. Entre outros, são considerados empreendimentos de impacto as seguintes atividades, independente da área construída:

XXIII - estações de transmissão de energia elétrica.

Art. 79. A aprovação e instalação dos empreendimentos previstos no Art. 77 e Art. 78 desta Lei estão condicionadas a parecer favorável do Conselho Municipal de Planejamento e Gestão Territorial e à aprovação pelo Poder Executivo do Estado de Impacto de Vizinhança (EIV).

Já a lei Nº 2.196, de 11 de agosto de 2008 dispõe sobre a delimitação do perímetro urbano da sede constante do Plano Diretor Municipal de Tibagi, e dá outras providências.

4.1.4 Proteção da Fauna e Flora

A Constituição Federal de 1988 estabelece que é de competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, preservar as florestas, a flora e a fauna, sendo vedadas as práticas ou atividades que coloquem em risco a sobrevivência destes recursos, ou que provoquem sua extinção.

Em fevereiro de 1998 foi promulgada a Lei nº 9.605 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, mais tarde regulamentada pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999. Estes dispositivos legais definem a aplicação de multas e demais instrumentos punitivos aos agressores do meio ambiente, especificando em seu capítulo V, Seções I e II, os crimes e punições referentes a agressões sobre a fauna e flora respectivamente.

No capítulo 2 fica estabelecido que as sanções desta Lei recaem sobre:

“quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida de sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro do conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.”

Nos artigos seguintes, é apresentada uma extensa relação de atividades consideradas crimes contra o meio ambiente, a fauna e a flora, especificando as penas para cada crime praticado.

A Lei 9.985/2000, regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

E no seu artigo 2º, inciso I, estabelece que:

“para os fins previstos nesta Lei, entende-se por unidade de conservação, espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”

Quanto à legislação específica sobre a fauna e flora, cada temática recebe tratamento diferenciado, conforme apresentado a seguir.

Fauna

Na Lei nº 9.605, de 1998, determina-se que:

“São espécies da fauna silvestre todas aquelas pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou em parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.”

O principal instrumento jurídico que regulamenta a proteção à fauna é datado de 03 de janeiro de 1967, e consiste na Lei nº 5.197. Nela estão especificadas e estabelecidas as normas de proteção e as premissas básicas de defesa da vida animal. Devido à ausência de normas referentes ao ambiente aquático nesta Lei, em 12 de fevereiro de 1988 foi

promulgada a Lei nº 7.653, que altera e complementa a primeira, inserindo nela instrumentos legais referentes à fauna ictiológica e definindo punições para ações agressivas à fauna como um todo.

No art. 1º da Lei nº 5.197/67, fica estabelecido que todos os animais que vivem naturalmente fora do cativeiro são propriedade do Estado, ocorrendo o mesmo com seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, sendo proibida sua utilização, caça, perseguição, destruição ou apanha.

Destaca-se que a União, através do IBAMA e o estado do Paraná através do IAP, organizam listas de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, sendo que a Portaria do IBAMA nº 1.522/89 trata do assunto.

A Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 11 de janeiro de 2007, disciplina os procedimentos para levantamentos, monitoramentos, salvamentos, resgates e destinação de fauna silvestre no âmbito dos licenciamentos ambientais de empreendimentos efetiva ou potencialmente impactantes à fauna.

Flora

Os principais instrumentos de proteção e normatização do uso dos recursos florísticos do país estão concentrados na Lei nº 4.771, de 1965, quando instituiu-se o Código Florestal. Em seu Artigo 1º estabelece-se que:

“As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação reconhecidas de utilidade às terras que revestem são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.”

No Artigo 2º são definidas as florestas e demais formas de vegetação natural consideradas de preservação permanente, dentre as quais aquelas localizadas ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais, conforme especificações apresentadas neste artigo.

O Código Florestal imputa ao Poder Público a prerrogativa de declarar outras áreas de preservação permanentes segundo critérios definidos no Artigo 3º desta Lei, e define que a supressão destas áreas para a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social só é possível através da autorização prévia do Poder Executivo Federal, pela ação do IBAMA.

A Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, em seu Artigo 18 transforma em Reservas Ecológicas as áreas de preservação permanente, colocando-as sob responsabilidade do IBAMA.

Na Resolução nº 004 do CONAMA, datada de 18 de Setembro de 1985, é definido o conceito de reservas ecológicas, entre elas a estabelecida no Artigo 3º, alínea b, inciso II, que considera reserva ecológica as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

"ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, desde o seu nível mais alto medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima será:

- de 30 (trinta) metros para os que estejam situados em áreas urbanas;
- de 100 (cem) metros para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros."

Com relação às unidades de conservação, o parágrafo 1º, do Artigo 40 da Lei nº 9.605/98, diz que:

"Entende-se por Unidades de Conservação as Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas ou outras a serem criadas pelo Poder Público."

A categoria de Estação Ecológica foi criada pela Lei nº 6.902, de abril de 1981, objetivando a proteção de amostra significativa dos principais ecossistemas do país e a possibilidade, através de infraestrutura adequada, da realização de estudos e pesquisas científicas sobre o ambiente natural e a comparação com áreas alteradas antropicamente.

As áreas constituídas como Unidades de Conservação devem ser localizadas próximo à região do empreendimento e privilegiar basicamente a preservação de amostras representativas dos ecossistemas afetados.

Na Resolução nº 002/96 do CONAMA definiu-se o montante de recursos a ser empregado para a instalação da unidade de conservação, quando no seu Artigo 2º diz que:

" o montante dos recursos a serem empregados na área a ser utilizada, bem como o valor dos serviços e das obras de infraestrutura necessárias ao cumprimento do disposto no Artigo 1º, será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% (meio por cento) dos custos totais previstos para implantação do empreendimento."

No âmbito estadual, o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal - SISLEG foi institucionalizado através do Decreto Estadual 387/99, estabelecendo um sistema estadual de implantação de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal previstas no Art. 16 da Lei Federal 4771/65 (Código Florestal). O SISLEG tem como

diretrizes básicas a manutenção dos remanescentes florestais nativos, a ampliação da cobertura florestal mínima visando a conservação da Biodiversidade e o uso dos recursos florestais, e o estabelecimento das zonas prioritárias para a conservação e recuperação de áreas florestais pela formação dos corredores de Biodiversidade.

4.1.5 Proteção ao Patrimônio Histórico, Artístico e Natural

Todo sítio arqueológico, dessa maneira, é considerado Bem da União, não podendo, portanto, ser destruído ou depredado, nem considerado propriedade de um indivíduo ou grupo social.

A identificação e o estudo do patrimônio histórico, artístico e natural de uma determinada região tem o objetivo de resgatar a cultura e o modo de vida dos povos que ali sobreviveram em tempos passados.

A Constituição Federal de 1988 em seu Capítulo II: Da União, definiu por meio do artigo 23, inciso III, que é de competência comum da União, Estados e Municípios a proteção dos “documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;(...)”.

Contudo, o principal dispositivo acerca deste tipo de patrimônio cultural é a Lei nº 3.924 de 26/07/61, que dispõe sobre monumentos arqueológicos pré-históricos e históricos assegurando a sua preservação, conforme o artigo 3:

“São proibidos em todo o território nacional, o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sarnambis e bem assim dos sítios, inscrições e objetos enumerados nas alíneas b e d do artigo anterior, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas.”

Esta lei, em seu artigo 5º, impõe pena aos infratores em caso de deterioração desse acervo arqueológico:

“Qualquer ato que importe na destruição ou mutilação dos monumentos a que se refere o art. 2 desta lei será considerado crime contra o Patrimônio Nacional e, como tal, punível de acordo com as leis penais.”

Portanto, a realização de levantamentos e estudos arqueológicos objetivando a elaboração de diagnósticos e prognósticos sobre patrimônio arqueológico se fazem necessários em cumprimento de legislação específica, em especial a Resolução do CONAMA nº 001 de 1988, que regulamenta a apresentação de “Estudos de Impactos Ambientais” e estudos subsequentes visando o licenciamento ambiental de

empreendimentos econômicos que venham causar impactos ambientais, sociais e patrimoniais.

A Portaria SPHAN nº 07/12/88, atual IPHAN, estipula critérios para a regulamentação da pesquisa arqueológica no Brasil. Por sua vez, a Portaria nº 230 de dezembro de 2002, revogada pela Instrução Normativa nº1 de 25 de março de 2015, estabeleceu distintas fases de pesquisa arqueológicas que deverão ocorrer em consonância com as fases de licenciamento ambiental. Para a obtenção da Licença Prévia – LP, a fase arqueológica tem a sua correspondente no “Diagnóstico Arqueológico”, enquanto na fase de Licença de Instalação - LI, tem na arqueologia a fase de “Prospecção”, e por fim para a obtenção de Licença de Operação - LO, tem a fase de “Resgate Arqueológico”. Ressalva-se que as etapas acima são correlacionadas e sequenciais. Essa mesma Portaria, também prevê a realização de Programas de Educação Patrimonial e criação de núcleos museológicos, onde deverá permanecer o material oriundo de projetos de salvamento arqueológico.

No estado do Paraná a lei nº 1.211 de 16 de setembro de 1.953 dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado. Em seu artigo primeiro diz que:

Constitui o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no Estado e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Paraná, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico, assim como os monumentos naturais, os sítios e paisagens que importa conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.

5 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

A implantação da futura SE Tibagi 138 kV faz parte do planejamento da Copel para o município de Tibagi. Além desta subestação está prevista a implantação de uma linha de distribuição de alta tensão 138 kV – LDAT, circuito duplo (alvo de outro processo de licenciamento), para possibilitar a conexão desta nova subestação ao sistema da Copel, através de SE Telêmaco Borba. O empreendimento contemplará o atendimento mais eficiente às cargas da região, oferecendo maior disponibilidade aos consumidores de energia, menor custo em redes de distribuição e melhor confiabilidade. A Foto 6 mostra o local onde será implantada a Subestação Tibagi 138 kV.



FOTO 6 – LOCAL DE INSTALAÇÃO DA FUTURA TIBAGI 138 KV
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

A localização de implantação da subestação pode ser observada na Figura 3.

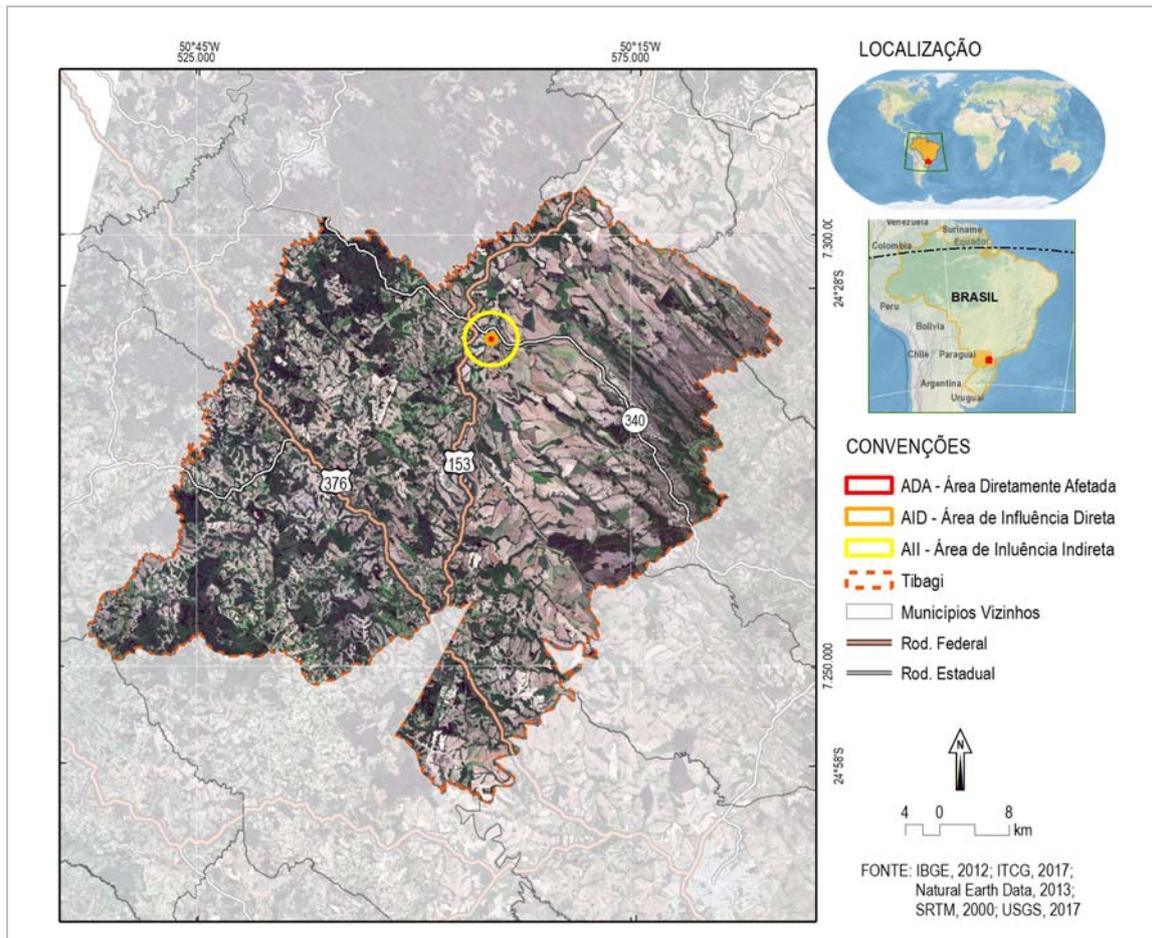


FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

O processo de definição da área onde será implantada a futura Subestação foi realizado em conjunto entre a Copel Distribuição e a Tibagi Energia, o que gerou o documento intitulado Parecer Técnico – SE Tibagi 138 kV - Análise Técnica do local de implantação, datado de junho de 2017.

É importante ressaltar que a definição da área envolveu a análise de várias condicionantes técnicas, tanto de engenharia como de meio ambiente. A escolha da área foi realizada com a finalidade de causar o menor impacto possível do ponto de vista ambiental, social e econômico.

5.1.1 Metodologia

Durante o processo para a aquisição do terreno para implantação da futura SE Tibagi 138 kV, foram apresentadas diversas opções de terreno, das quais cinco foram analisadas.

Especificamente para a análise do planejamento de Média Tensão foi considerada a região que contempla o atendimento mais eficiente às de cargas da região, chamado de centro de cargas. A análise parte da premissa de que, quanto mais próximo ao centro de cargas, maior a disponibilidade para atendimento aos consumidores de energia, com menor custo em redes de distribuição e melhor confiabilidade.

Também foram considerados os aspectos físicos, tais como a disposição das saídas da subestação e sua ligação às redes de distribuição (alimentadores e linhas de distribuição). Devem ser evitados congestionamentos e aglomeração de vários alimentadores nos acessos. Este requisito é necessário, para a preservação da confiabilidade do sistema de distribuição, que pode ser prejudicado quando vários alimentadores percorrem o mesmo traçado. Tal configuração dificulta a operação e a manutenção do sistema, afetando a qualidade e a continuidade do serviço prestado ao consumidor.

É importante ressaltar que a quantidade de alimentadores conectados em uma subestação 138kV requer que o terreno escolhido tenha duas faces livres para as saídas dos alimentadores em media tensão. Este fator proporcionará operação eficiente do sistema e redução de problemas com desligamentos quando da necessidade de manutenção.

A Figura 4 mostra a localização de todas as alternativas estudadas.



FOTO 7 – LOCAL DE ALTERNATIVA 1

FOTO: LEONARDO RODRIGUES MINUCCI, 2017



FIGURA 5 – ALTERNATIVA 1 – ÁREA Nº1

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017

5.1.1.2 Alternativa 2

A área corresponde a Alternativa 2 possui 45,98 hectares de área total e não reúne condições técnicas adequadas para o atendimento ao sistema elétrico de distribuição. Trata-se de uma área ocupada como pastagem, localizada próximo a um núcleo urbano e que está sendo muito visada atualmente para expansão.

O proprietário do terreno relatou que por diversas vezes já enfrentou problemas relacionados à invasão de sua área pelos vizinhos, o que traz certa insegurança sob o ponto de vista de licenciamento da Subestação.



FOTO 8 – LOCAL DE ALTERNATIVA 2

FOTO: LEONARDO RODRIGUES MINUCCI, 2017



FIGURA 6 – ALTERNATIVA 2 - ÁREA Nº2
 FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017

5.1.1.3 Alternativa 3

A área nº 3 corresponde a Alternativa 3 não reúne condições técnicas adequadas para o atendimento ao sistema elétrico de distribuição. Trata-se de uma área ocupada com agricultura margeada pela PR-340.

Sob o aspecto fundiário, atualmente existe um litígio do proprietário do imóvel com o vizinho e isto impossibilita alteração da matrícula sem prévio parecer judicial. O processo encontra-se em análise há mais de três anos e não existe previsão de resolução até o momento.



FOTO 9 – LOCAL DE ALTERNATIVA 3

FOTO: LEONARDO RODRIGUES MINUCCI, 2017

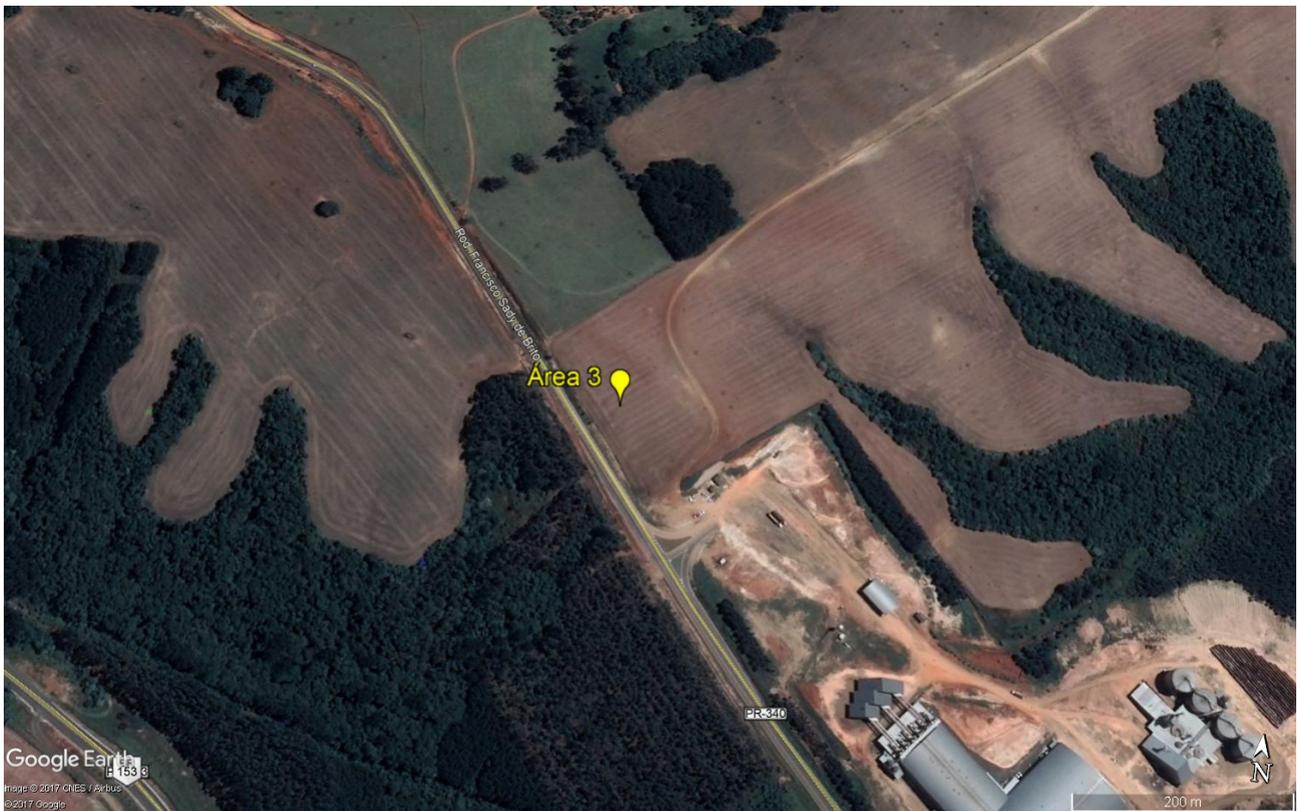


FIGURA 7 – ALTERNATIVA 3 - ÁREA Nº3

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017

5.1.1.4 Alternativa 4

Localizado no distrito industrial de Tibagi, a área corresponde a Alternativa 4 não reúne condições técnicas adequadas para o atendimento ao sistema elétrico de distribuição.

Trata-se de uma área ocupada temporariamente por pastagem, uma vez que o seu uso anterior, de matadouro municipal, fora desativado.



FOTO 10 – LOCAL DE ALTERNATIVA 4

FOTO: LEONARDO RODRIGUES MINUCCI, 2017



FIGURA 8 – ALTERNATIVA 4 – ÁREA Nº 4

FONTE: ADAPTADO DE GOOGLE EARTH, 2017

5.1.1.5 Alternativa 5

A área nº 5 atende as condições para implantação de subestação pelo ponto de vista técnico de planejamento e fundiário, inexistindo qualquer restrição.

No entanto, sob o aspecto ambiental, conclui-se que há restrições de utilização da área devido a existência de uma nascente no interior do imóvel. Tal aspecto enseja a manutenção de uma APP de 100 metros, que cobriria boa parte da área de implantação da Subestação no terreno.



FOTO 11 – LOCAL DE ALTERNATIVA 5

FOTO: LEONARDO RODRIGUES MINUCCI, 2017

5.2 DESCRIÇÃO DA OBRA

5.2.1 Custo Total do Empreendimento

O investimento previsto para a construção da Subestação Tibagi 138 kV é de R\$ 14.506.647,00.

5.2.2 Fase de Planejamento

A instalação da subestação Tibagi 138 kV foi autorizada através da Portaria MME no 486, de 20 de outubro de 2015 - Leilão nº 03/2015-ANEEL.

Considerando que a futura SE Tibagi 138 kV posteriormente será doada para a Copel Distribuição escolha do terreno foi realizada em conjunto entre a Copel Distribuição e a Tibagi Energia.

Inicialmente foi analisada a rede de distribuição no Município de Tibagi e adjacências, a qual é atualmente atendida pela SE Tibagi 34,5/13,8kV, sendo que a análise técnica teve como premissa o melhor atendimento ao sistema de distribuição em média tensão.

Em 06/02/2017, foram iniciados os trabalhos de planejamento e execução do projeto do empreendimento. Assim compõem esta etapa as seguintes atividades:

a) Projeto Básico do empreendimento

O projeto básico e executivo do empreendimento é de responsabilidade da Copel Distribuição.

b) Topografia

Através do levantamento topográfico foi realizado um conjunto de operações com a finalidade de determinar a posição relativa de pontos na superfície terrestre, as quais foram realizadas a partir de medições lineares e angulares, ligando os pontos descritores dos objetos a serem representados com posterior processamento em modelo matemático adequado.

c) Sondagem geológica

A sondagem geológica será do tipo SPT, distribuída na área do terreno, consistindo na abertura de furo de cerca de 5 cm, com profundidade que varia de 6 a 15 m de profundidade, sendo que após execução, estes furos serão novamente preenchidos com solo.

d) Fundações

O tipo de fundação a ser utilizado ainda não está definido, pois o projeto da subestação está em elaboração. Estima-se que sejam utilizadas sapatas e/ou tubulões.

5.2.3 Fase de Implantação

Durante o período de obras, cerca de 60 pessoas serão empregadas, normalmente se contratando mão-de-obra não especializada na própria cidade.

Havendo disponibilidade local e sendo economicamente viável, os materiais de construção, serviços e equipamentos podem ser adquiridos nas cidades mais próximas ao empreendimento.

A Figura 10 mostra o histograma com os dados previstos para mão de obra indireta e direta.

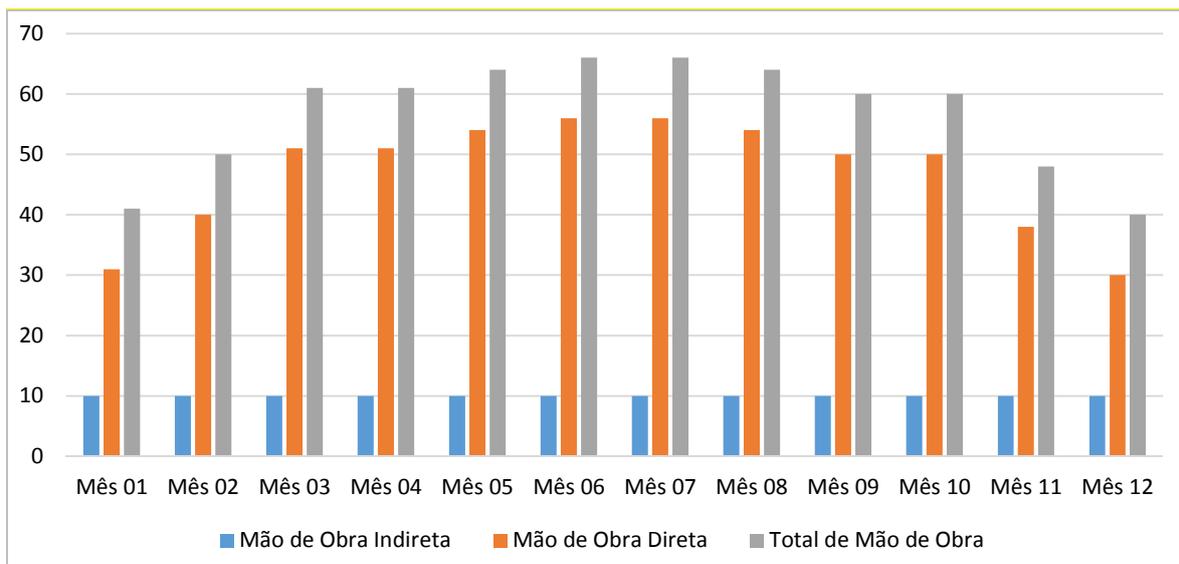


FIGURA 10 – HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA

5.2.3.1 Cronograma da Obra

Na sequência é apresentado o cronograma de 12 meses para implantação da Subestação Tibagi 138 kV.

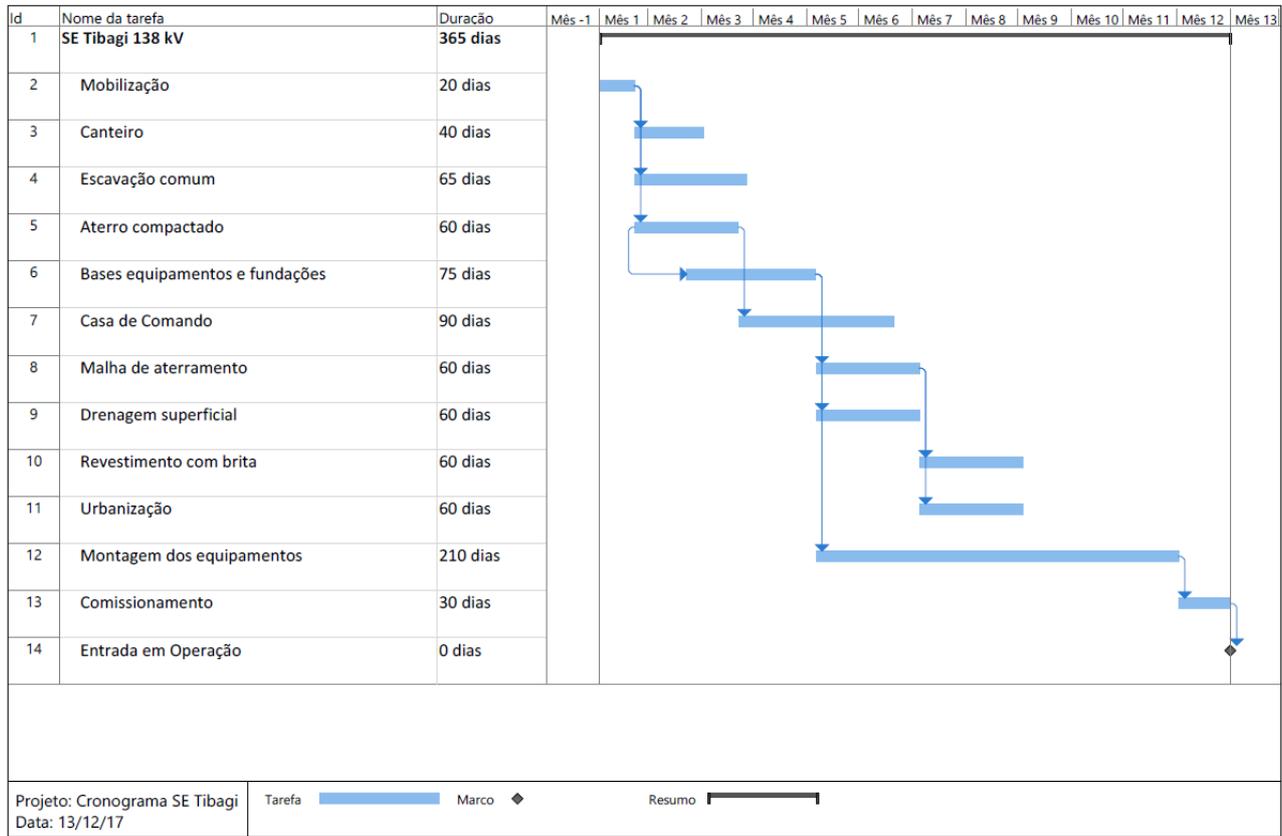


FIGURA 11 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

5.2.3.2 Canteiro de Obras e Alojamentos

Canteiro de Obras

Devido a proximidade com a sede municipal de Tibagi o canteiro de obras poderá ter uma estrutura bem enxuta, tendo em vista que a cidade pode prover vários serviços como alimentação moradia, energia elétrica, água potável, rede de esgoto.

O canteiro contará com a seguinte estrutura:

- ✓ Depósitos para cimento e aditivos para concreto;
- ✓ Pátios e depósitos para formas e armações;
- ✓ Grupo diesel;
- ✓ Estrada de acesso;

- ✓ Sistema de energia elétrica e iluminação;
- ✓ Edificações em geral (escritórios, guaritas, WC, depósitos e áreas de estoque);
- ✓ Áreas de “bota-espera”.

Com base nas quantidades e na natureza dos serviços a serem realizados, estimou-se um contingente médio de 56 pessoas ao longo de 12 meses e pico de 66 pessoas a serem envolvidas com a obra.

A Figura 12 exibe a localização do canteiro de obras e bota espera.



FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E BOTA ESPERA

Alojamentos

Devido ao número reduzido de funcionários não será necessário alojamento.

5.2.3.3 Fontes de Energia

O canteiro de obras utilizará energia da rede de distribuição de energia urbana/rural, sendo que possuirá um medidor que registre a energia consumida e sobre esse registro será feito o pagamento à concessionária da cidade.

Os equipamentos, maquinário pesada e veículos funcionarão com diesel e serão abastecidos em postos da região. O abastecimento de equipamentos na área de trabalho seguirá as seguintes diretrizes:

- ✓ os serviços de abastecimento de combustível e de lubrificação dos equipamentos, quando executados no campo, por se tratar de uma atividade de risco, serão realizados com pessoal e veículos apropriados, de forma a evitar o derramamento de produtos no solo e os impactos ambientais que poderão advir dessa operação; e
- ✓ os combustíveis, quando necessário, deverão ser devidamente estocados para evitar acidentes e danos ambientais.

5.2.3.3.1 Transporte de Funcionários e Combustíveis

O contingente de mão-de-obra será transportado diariamente através de ônibus disponibilizado pela construtora, do canteiro de obras e/ou hotéis/pensões (para os trabalhadores de outras regiões/localidades que fiquem alojados/instalados) e de sua origem (trabalhadores locais) até as frentes de trabalho. Deverão ser utilizados veículos apropriados que atendam a legislação de saúde e segurança do trabalhador.

Os veículos deverão ser abastecidos em postos localizados na região. Os equipamentos deverão ser abastecidos pelo caminhão comboio que por sua vez irá buscar o combustível no postos da cidade.

5.2.3.4 Área de Disposição de Vegetação Suprimida

A madeira resultante do corte das árvores localizadas no acesso a obra será disposta, atendendo as restrições do local e das licenças ambientais.

5.2.3.5 Área de Disposição do Solo

Nas diferentes atividades construtivas é necessária a obtenção de material de empréstimo assim como a disposição de material em bota-foras. Para a execução desses serviços serão seguidas as seguintes instruções técnicas:

- ✓ os serviços de terraplenagem nessas áreas serão planejados, com o objetivo de evitar processos erosivos ao longo de sua utilização;

- ✓ todo o material escavado e não utilizado, proveniente principalmente da camada superficial rica em matéria orgânica, será espalhado em área carente deste tipo de solo;
- ✓ na exploração e controle dessas áreas, terão que ser aplicadas técnicas que envolvam declividades suaves, terraceamento entre bancadas de escavação e revegetação (plantio de grama ou gramíneas nativas) nos taludes, após a conclusão dos serviços; e
- ✓ será terminantemente proibido utilizar Áreas de Preservação Permanente como jazidas de empréstimos e bota-fora.

5.2.3.6 Área de Armazenamento dos Materiais Construtivos

Os materiais construtivos serão armazenados no canteiro de obras, sendo que todos os materiais dispostos no pátio do canteiro serão controlados por um almoxarife e um encarregado de pátio.

5.2.3.7 Equipamentos e Materiais Construtivos

Os principais materiais de construção industrializados que serão utilizados na construção da futura Subestação Tibagi 138 kV, tais como cimento portland, vergalhões de aço, perfis de aço para estacas, tintas e solventes, deverão ter origem diretamente de centros industriais, sendo distribuídos dos canteiros para os locais de aplicação.

Os materiais primários (areia, brita e madeira aparelhada) deverão ser adquiridos de fornecedores locais, preferencialmente.

Quanto a equipamentos de construção, serão empregados tratores, motoniveladoras, valetadeiras, pás carregadeiras, trados para perfuração do solo, carretas e caminhões, utilizados nas etapas de terraplenagem, abertura de cavas de fundações, nivelamento e transporte em geral. Na montagem de equipamentos específicos da subestação, como das estruturas, serão utilizados guindastes auto-transportados. No lançamento e emenda dos cabos da linha, serão necessários guinchos, tensionadores, prensas hidráulicas e roldanas, dentre outros.

Poderão ainda ser necessários equipamentos auxiliares, tais como compressores, rompedores, bombas de esgotamento, vibradores para concreto, bate-estacas, etc.

5.2.3.8 Abertura de Acessos e Fluxo de Tráfego

Para o acesso as obras serão utilizados caminhos existentes, pois o local de implantação da Subestação Tibagi 138 kV é de fácil acesso.

5.2.3.8.1 Fluxo de tráfego

A obra não irá utilizar equipamentos com dimensões superiores aos limites para o transporte convencional. Desta forma, os equipamentos poderão ser transportados de Curitiba para Tibagi, em caminhões normais.

O acesso partindo de Curitiba dá-se no sentido noroeste pela BR-376 que passa pela sede municipal de Ponta Grossa, seguindo por cerca de 45 km após a sede dessa cidade pela BR-376, para entrar à direita na BR-153, em direção à sede de Tibagi, seguindo por cerca de 40 km.

5.2.3.9 Procedimentos para Desativação dos Canteiros de Obras

Terá início a partir do último mês da obra, sendo que neste período a maior parte da mão-de-obra será desmobilizada.

As atividades de desativação do canteiro de obras será efetuada de acordo com as diretrizes contidas na NR-18. A desativação do canteiro implicará na demolição das edificações temporárias, portanto, nestes casos deverão ser tomadas as seguintes providências:

- ✓ antes de se iniciar a desativação, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor;
- ✓ as construções vizinhas à obra de demolição devem ser examinadas, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade e a integridade física de terceiros;
- ✓ toda demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado;
- ✓ antes de se iniciar a demolição, devem ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis;

- ✓ objetos pesados ou volumosos devem ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material; e
- ✓ os elementos da construção em demolição não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento.

5.2.3.10 Procedimento para recuperação de áreas afetadas pelas obras

Para recuperação das áreas afetadas pelas obras, decorrentes da implantação do canteiro de obras e áreas de empréstimo serão executados serviços de conformação geométrica, através de cortes ou aterros de até 0,40 m de espessura, objetivando direcionar adequadamente o escoamento das águas, regularizar a superfície e preparar o terreno para a operação de reposição da camada vegetal.

5.2.4 Fase de Operação e Manutenção

Durante a fase de operação do empreendimento, as equipes de manutenção realizarão inspeções periódicas para verificar na subestação possíveis falhas em equipamentos, atuação de alarmes ou situações de risco. São avaliados transformadores, barramento, casa de comando e pátio. Essas inspeções visam buscar manter a confiabilidade do sistema elétrico através da identificação de anormalidades nas subestações, antes que estas se agravem.

Para renovação das licenças de operação, serão realizadas inspeção de automonitoramento ambiental e emissão de relatório técnico com análise dos aspectos e impactos socioambientais associados, incluindo o cumprimento das condicionantes contidas na Licença de Operação e do atendimento aos requisitos legais e normativos relacionados à operação do empreendimento. Nesta inspeção são observados os seguintes aspectos: indícios ou processos erosivos, sistema de dissipação de energia, depósito de produtos perigosos, local tem separador de água e óleo, sistema de contenção de óleo, emissão de efluentes líquidos, existência de plano de emergência, sistema de drenagem, sala de baterias e revestimento do piso da sala de baterias, paredes corta-fogo no entorno do transformador de potência, sistema de iluminação, sistema de combate a incêndio e extintores, necessidade de supressão vegetal na área da subestação, resíduos gerados no local, como a área é protegida para entrada de

pessoas não autorizadas e se a área do entorno do empreendimento está sofrendo ação antrópica.

Além disto, a Copel dispõe de contrato para atendimento de emergências ambientais.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental é o conjunto de estudos que retrata as atuais condições do ambiente que poderá vir a sofrer alterações com a implantação de um empreendimento. Também fornece informações ambientais relevantes para os processos de implementação e operação do empreendimento em questão. A partir dessa análise é possível prognosticar as transformações que ocorrerão no ambiente, ou seja, os impactos ambientais, positivos e negativos, causados pela implementação da futura subestação Tibagi 138 kV.

Para o presente RAS o diagnóstico ambiental seguiu uma estruturação já consagrada em estudos de impacto ambiental e foi subdividido em três áreas de conhecimento, conforme discriminação abaixo:

- ✓ **Meio Físico:** aborda os estudos climatológicos, de pedologia e aptidão agrícola, geologia, geomorfologia, hidrogeologia, cavidades naturais, sismologia, geotecnia, recursos minerais e recursos hídricos.
- ✓ **Meio Biótico:** aborda os estudos de vegetação, áreas protegidas por lei e fauna terrestre.
- ✓ **Meio Socioeconômico:** aborda os estudos referentes às atividades e interferências antrópicas no ambiente natural, incluindo o uso e ocupação do solo e os aspectos arqueológicos.

Cada área de conhecimento, de acordo com suas características, tem um domínio próprio de abrangência para o desenvolvimento dos respectivos estudos, ou seja, uma área de influência específica.

Em nível legal, o termo “área de influência” encontra-se descrito na Resolução nº 001 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em seu Artigo 5º, o qual estabelece, como uma das cinco diretrizes gerais para o desenvolvimento de estudos de impacto ambiental, o seguinte:

“...III: 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”.

Seguindo a determinação acima, foram estabelecidas as definições das áreas de influência para os meios físico, biótico e socioeconômico, a seguir.

6.1.1 Meio Físico

- ✓ **Área de Influência Indireta - All:** corresponde a um buffer de 3.000 m a partir da poligonal do terreno;
- ✓ **Área de Influência Direta - AID:** corresponde a um buffer de 500 m a partir da poligonal do terreno; e
- ✓ **Área Diretamente Afetada - ADA:** corresponde a poligonal do terreno e acessos.

A Figura 13 apresenta a ADA e a AID do meio físico, de acordo com a descrição apresentada acima. Por motivos de escala, a All não pode ser representada na figura.



FIGURA 13 - DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) CORRESPONDENTE AO MEIO FÍSICO

6.1.2 Meio Biótico

Área de Influência Indireta - All: Foi considerado um raio de 35 km a partir da poligonal do empreendimento;

Área de Influência Direta - AID: para o meio biótico, a área de influência pode ser determinada por um raio de 3 km de extensão a partir da poligonal do empreendimento; e

Área Diretamente Afetada - ADA: para o meio biótico corresponde a poligonal do empreendimento acrescida do acesso.

A Figura 14 apresenta a AID do meio biótico, de acordo com a descrição apresentada acima. Por motivos de escala, a All não pode ser representada na figura.



FIGURA 14 - DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) CORRESPONDENTE AO MEIO BIÓTICO

6.1.3 Meio Socioeconômico

- ✓ **Área de Influência Indireta - All:** compreende o município de Tibagi.
- ✓ **Área de Influência Direta - AID:** compreende a parte do bairro Bom Pastor servida pela rua Frei Gaudêncio e logradouros adjacentes.
- ✓ **Área Diretamente Afetada - ADA:** compreende a área onde será instalada a subestação e seu acesso.

A Figura 15 apresenta a delimitação da ADA e AID, enquanto que a Figura 16 mostra a All. Importante destacar que a representação dos parques considera as manchas de vegetação, uma vez que eles não possuem delimitação oficial.



FIGURA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO

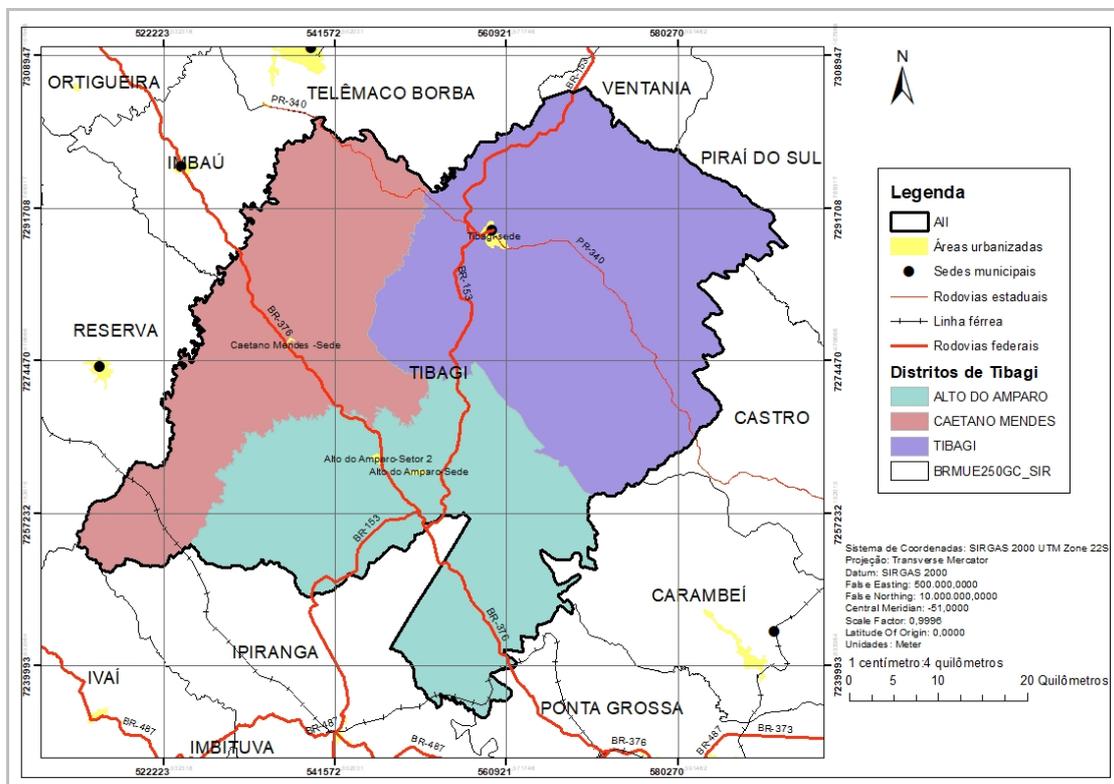


FIGURA 16 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

6.2 MEIO FÍSICO

As análises que compõem o diagnóstico ambiental do meio físico não consideraram as três áreas de influência AII, AID e ADA separadamente, pois a área em estudo é bastante homogênea, sendo que praticamente todas as características físicas da AII ocorrem na AID e também na ADA ocorrendo diferenciações, quando necessário. Assim, visando dar fluência ao texto e evitar uma compartimentação excessiva com repetição de informações, todos os temas abordados apresentaram uma única análise que é válida para as três áreas de influência.

6.2.1 Estudos Climatológicos

Os estudos climatológicos apresentados na sequência possuem como fonte dados das estações meteorológicas de Curitiba, Ivaí, Irati e Castro, todos do estado do Paraná, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, abrangendo períodos entre janeiro de 2012 e dezembro de 2016. As estações selecionadas estão entre as mais próximas de Tibagi, onde estará localizado o futuro empreendimento.

A região em estudo, segundo Köppen, apresenta o clima definido como subtropical (Cfb), apresentando temperatura média no mês mais frio abaixo de 17°C, com verões frescos e temperatura média no mês mais quente abaixo de 23°C.

A precipitação média mensal observada para a região de Curitiba, no período avaliado, foi de 130,3 mm, sendo 26,0 mm a mínima e 308,9 mm a máxima. Para o município de Ivaí a média mensal apresentada foi de 151,7 mm, sendo 3,5 mm a mínima e 422,4 mm a máxima. Para o município de Irati a média mensal apresentada foi de 130,2 mm, sendo 12,5 mm a mínima e 341,5 mm a máxima. E, para o município de Castro a média mensal apresentada foi de 123,4 mm, sendo 13,1 mm a mínima e 379,4 mm a máxima.

Não existe uma delimitação exata da estação seca e chuvosa, no entanto é possível observar que os períodos de seca apresentam-se nos meses de agosto e setembro, enquanto que os chuvosos nos meses entre janeiro e julho dezembro para os quatro municípios avaliados.

O Gráfico 1 apresenta os dados de precipitação observada nas quatro estações de monitoramento.

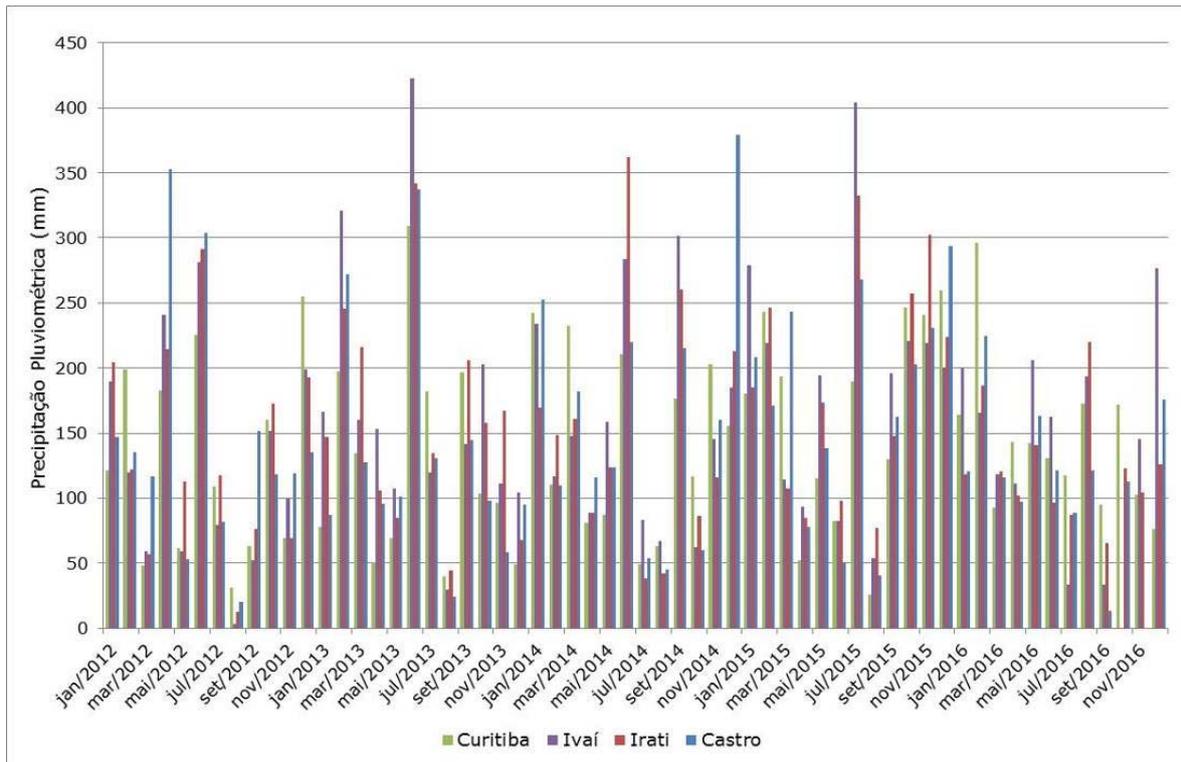


GRÁFICO 1 - TEMPERATURA – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

O número de dias de tempestades com raios por ano, ou número médio de dias de trovoadas por ano, tem sido usado na maior parte do mundo como indicador de atividade das descargas atmosféricas. Esse indicador é conhecido tecnicamente como nível cerâmico, e é uma indicação regional da atividade das descarga atmosféricas baseados em observações históricas (Oliveira Júnior, 2008; Shiga, 2007).

Segundo a Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas RINDAT, Tibagi é o 5º município com maior incidência de raios no estado do Paraná, com registro de 5554 raios apenas em 2017. Os municípios líderes deste ranking localizam-se no litoral do estado, sendo Guaraqueçaba a cidade com maior incidência de raios em 2017, cerca de 13108. Já a capital paranaense encontra-se na 117º posição com 635 raios em 2017.

A temperatura média anual da região varia entre 20 e 24°C, sendo que nos municípios de Irati e Castro, no trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro), a média varia entre 21 e 23°C, enquanto, Curitiba e Ivaí, no mesmo período, apresentam médias de 20 a 24°C e 22 a 24°C, respectivamente. Já no trimestre mais frio (junho, julho e agosto), os

municípios de Irati e Castro tem a temperatura variando entre 13 e 17°C, enquanto Curitiba apresenta temperaturas entre 12 e 15°C e Ivaí entre 12 e 17°C.

O Gráfico 2, Gráfico 3, Gráfico 4 e Gráfico 5 apresentam as temperaturas mínima, média e máxima para as estações de monitoramento de Curitiba, Ivaí, Irati e Castro, respectivamente. A estação meteorológica de Castro apresenta dados apenas de 2012 e 2013. Os dados dos anos de 2014 e 2016 não foram coletados nesta estação.

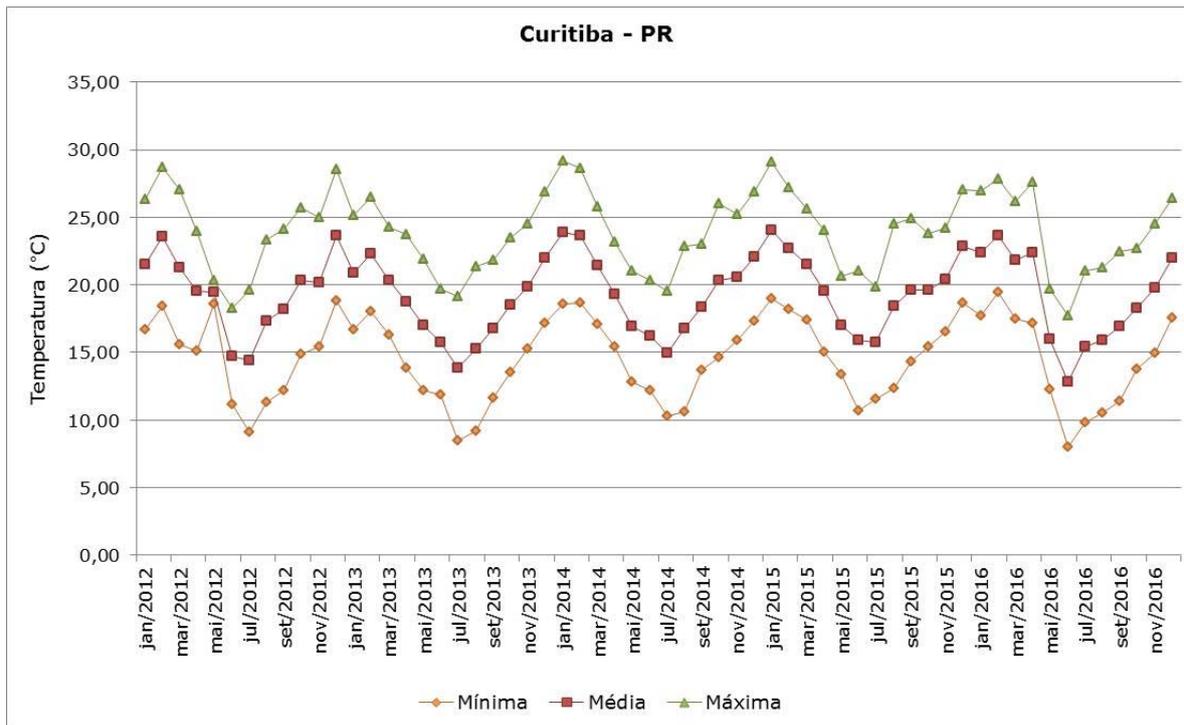


GRÁFICO 2 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA
 FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

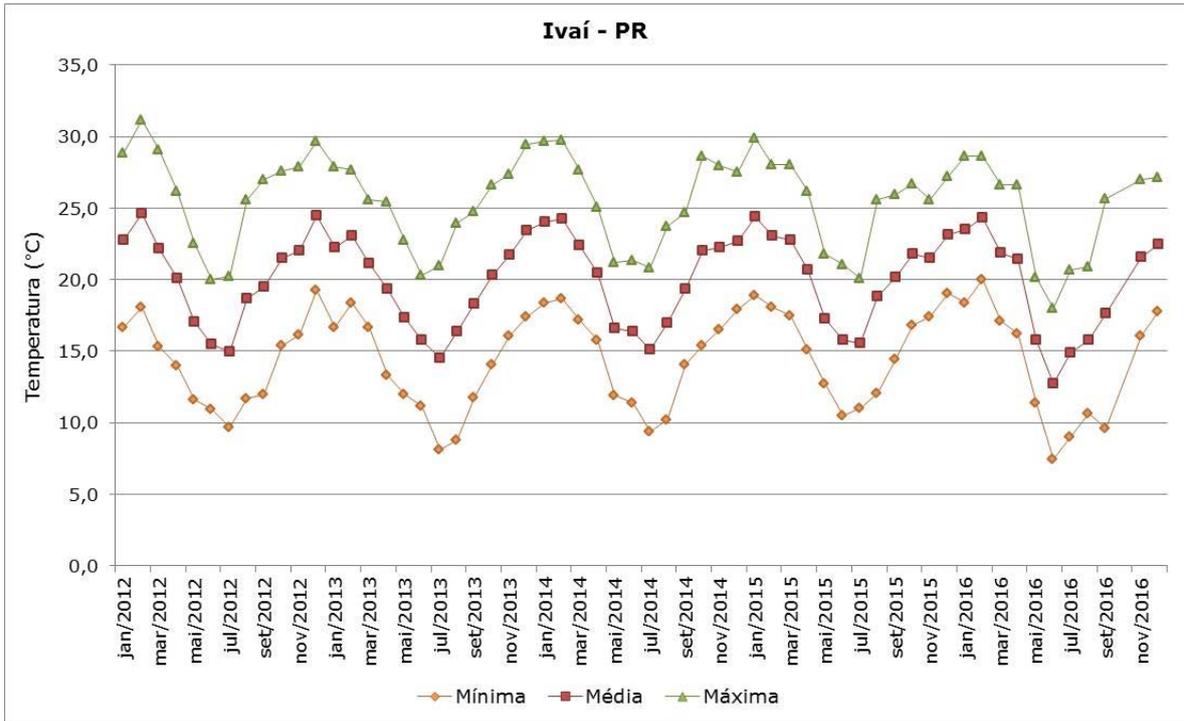


GRÁFICO 3 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

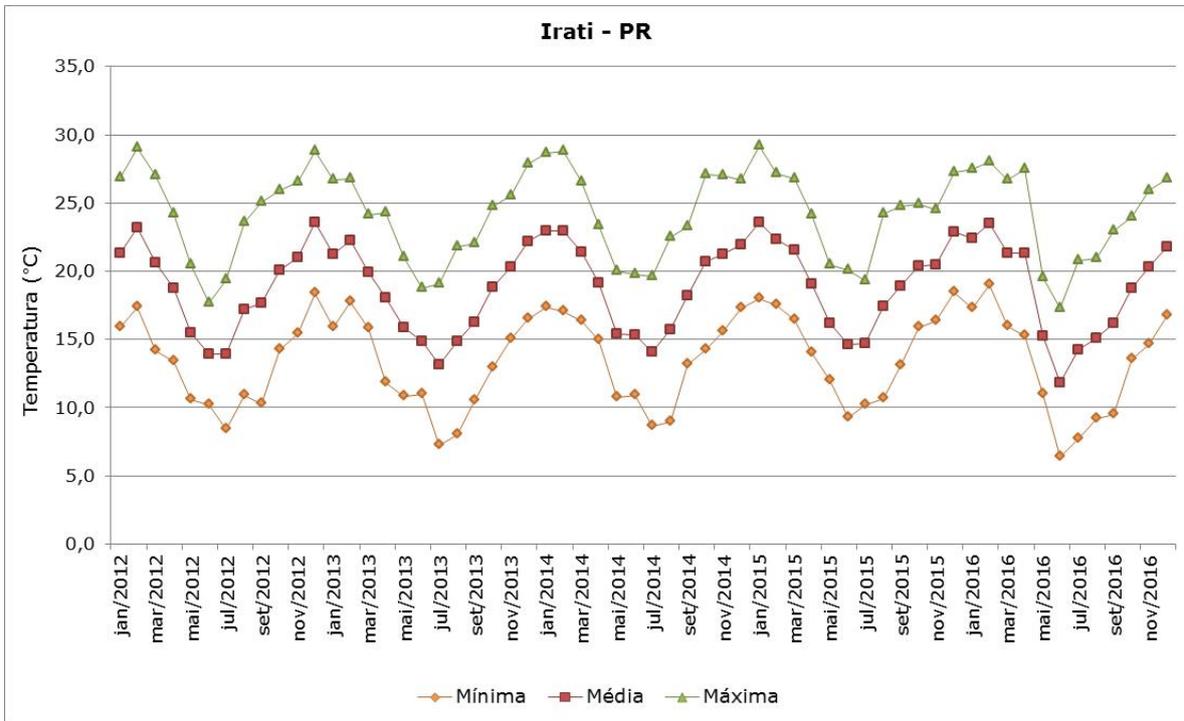


GRÁFICO 4 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI
FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

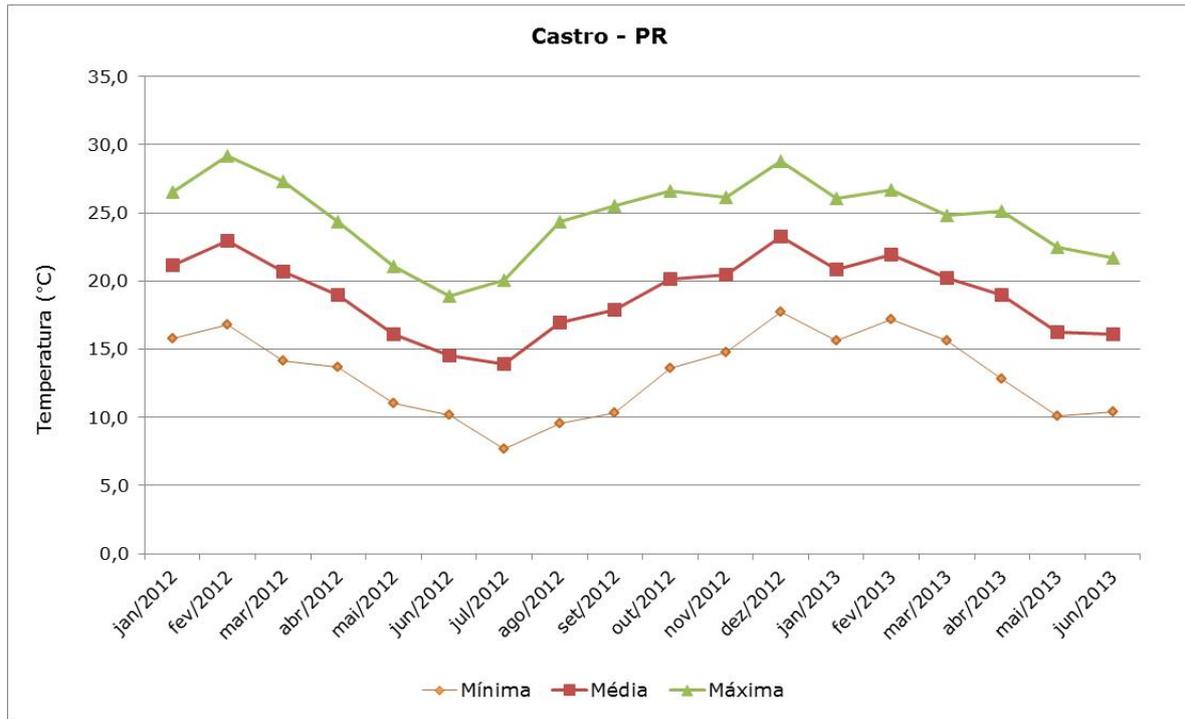


GRÁFICO 5 - TEMPERATURA – ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

Em relação à velocidade do vento, as maiores velocidade foram registradas para o município de Curitiba, com variações de 1,6 a 2,8 m/s. As estações dos municípios de Ivaí, Irati e Castro apresentaram menor velocidade, variando de 1,01 e 1,38 m/s, 1,0 a 2,3 m/s e 0,4 a 1,3, respectivamente. O gráfico abaixo apresenta a variação para cada município no período avaliado.

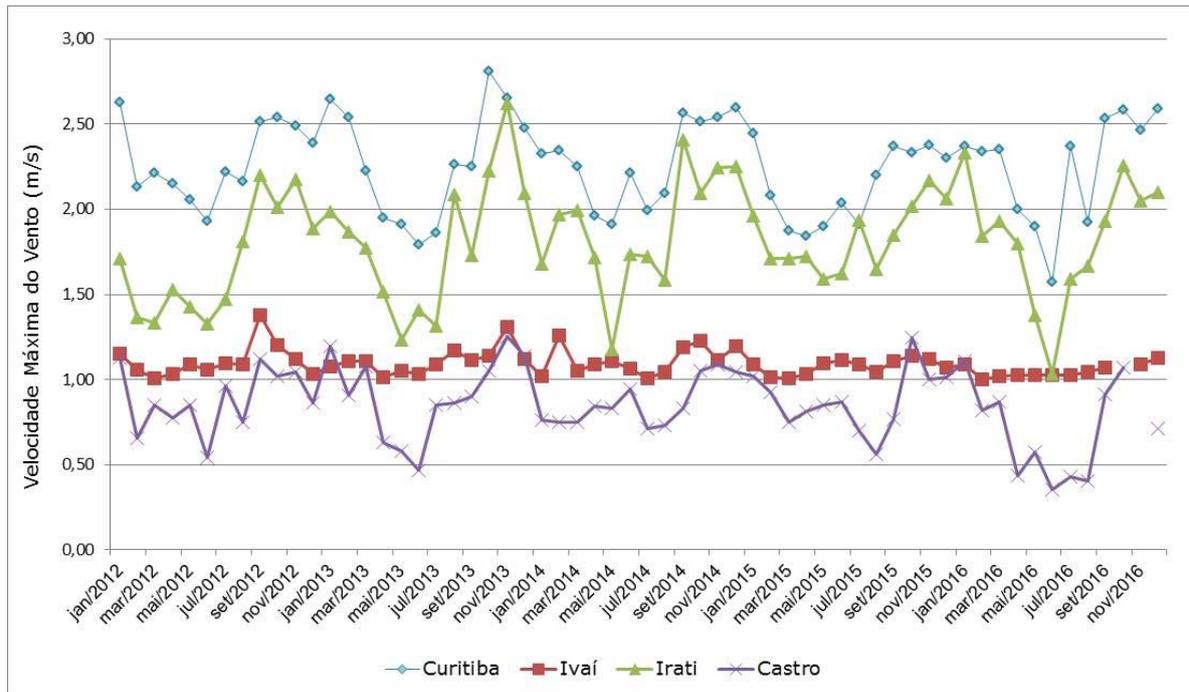


GRÁFICO 6 - VELOCIDADE DO VENTO ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA
 FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

A umidade relativa média dos municípios que compõem a área de estudo oscila, na escala higrométrica, entre 79,0 e 83,0%, para o período avaliado. A média no município de Curitiba é de 80,3%, em Ivaí de 79,2%, em Irati de 82,2% e em Castro de 83,1%, caracterizando, assim, uma região de grande umidade.

Os gráficos abaixo apresentam os dados de umidade relativa para as estações de monitoramento de Curitiba, Ivaí, Irati e Castro para o período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016.

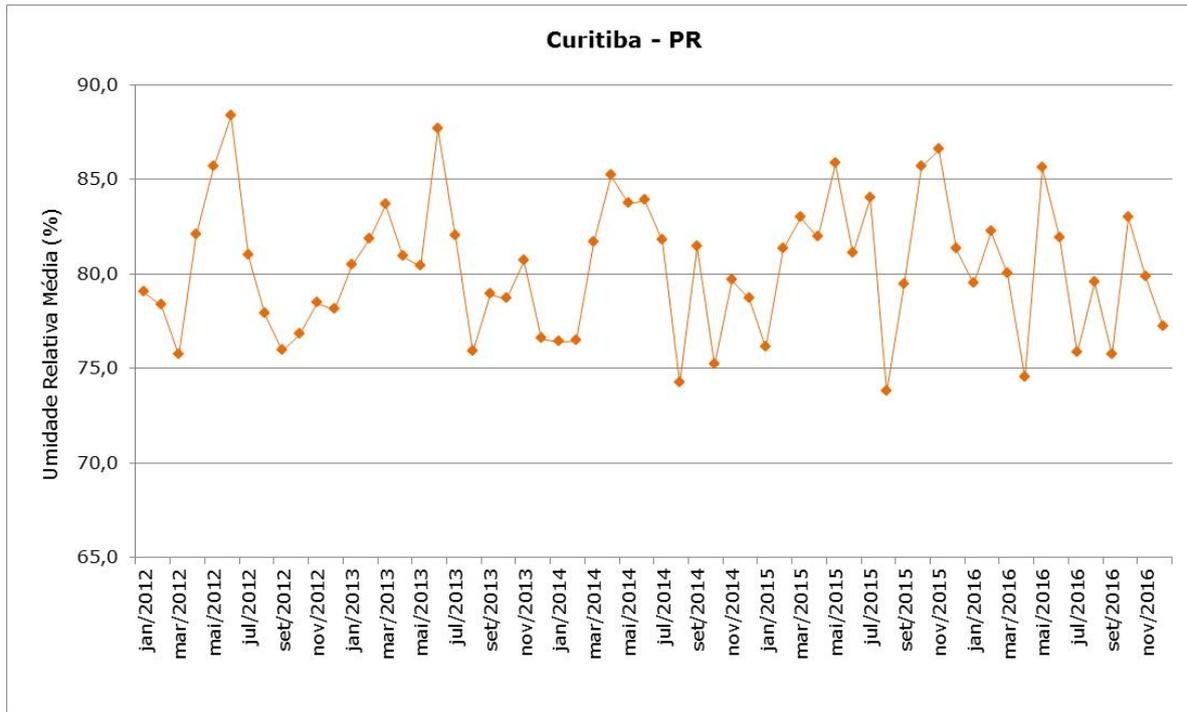


GRÁFICO 7 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CURITIBA

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

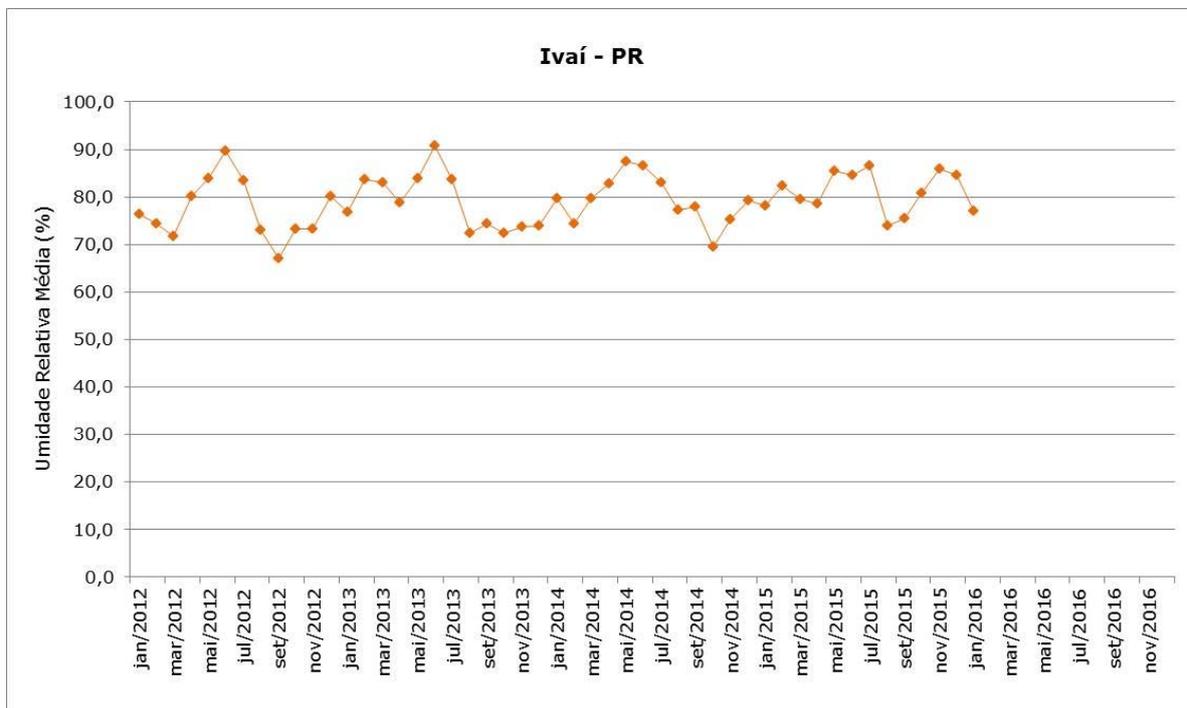


GRÁFICO 8 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IVAÍ

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

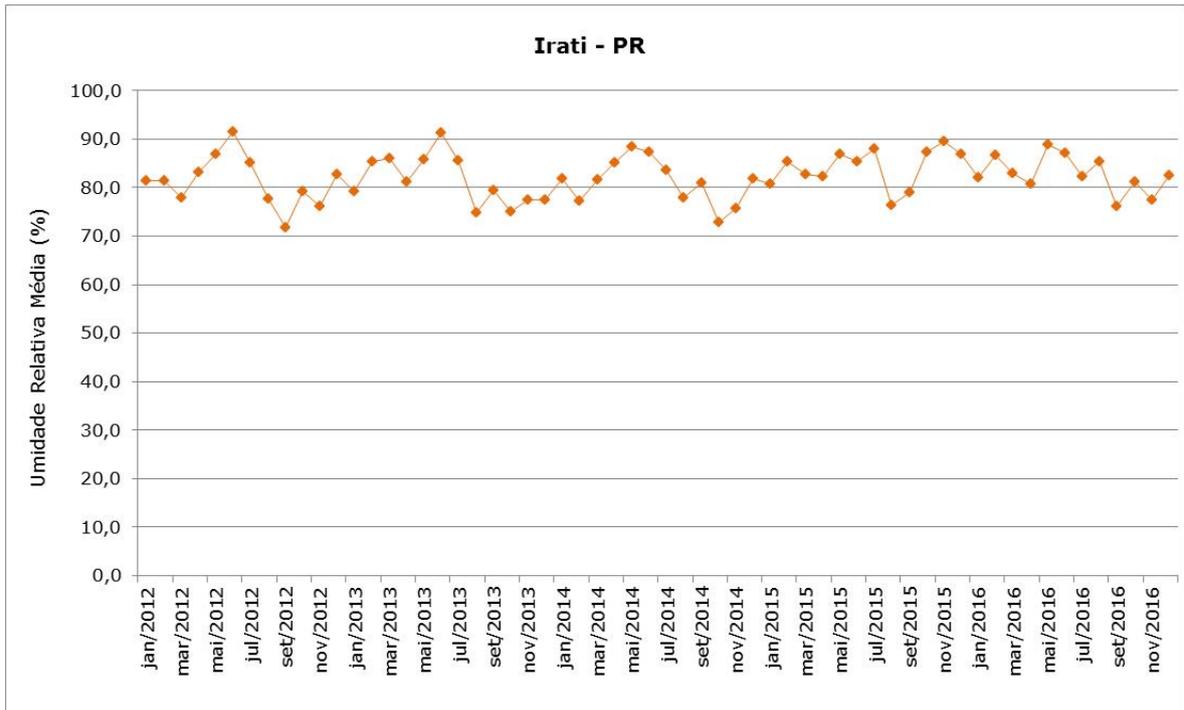


GRÁFICO 9 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE IRATI
 FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

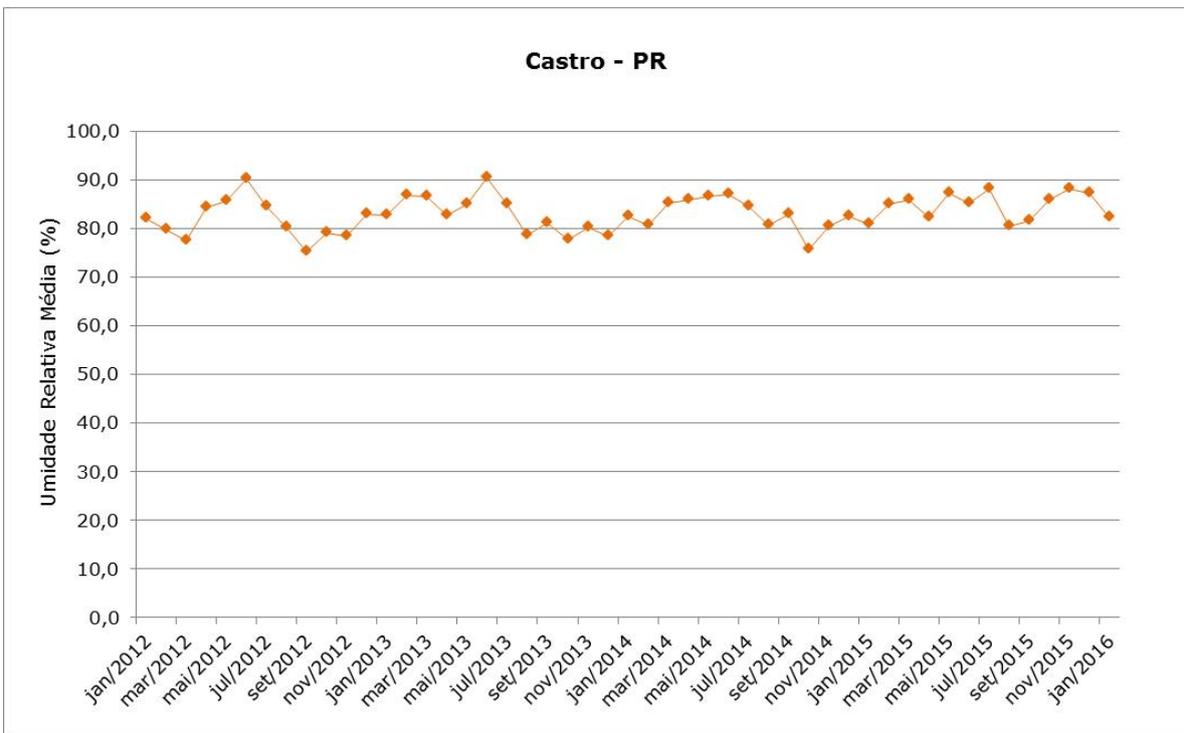


GRÁFICO 10 - UMIDADE RELATIVA NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE CASTRO
 FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET

6.2.2 Geologia

Os dados geológicos levantados sobre as áreas de influência da SE Tibagi 138 kV foram baseados em trabalhos de revisão das unidades litoestratigráficas da Bacia do Paraná (Schneider et al., 1974 e Milani, 1997), no Mapa Geológico do Estado do Paraná (MINEROPAR - Edição 2006) e em observações e levantamentos de campo.

Geologicamente, a SE Tibagi 138 kV e suas áreas de influência estão completamente localizadas na Bacia Sedimentar do Paraná. Esta bacia localiza-se na porção centro-oriental da América do Sul e cobre uma área de aproximadamente 1.700.000 km², com 1.100.000 km² no Brasil; 400.000 km² na Argentina, 100.000 km² no Paraguai e 100.000 km² no Uruguai. Dentro do Brasil, a sua área aflorante estende-se do Sul de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, no eixo meridional, e das fronteiras do Paraguai e Argentina até o Oceano Atlântico, nos estados do Rio Grande de Sul e Santa Catarina. A sucessão sedimentar e estratigráfica desta grande bacia geológica é composta por rochas sedimentares e ígneas.

A Figura 17 exhibe o Mapa Simplificado das Bacias Sedimentares Brasileiras e dos Terrenos Pré-Cambrianos do Brasil, o local aproximado do empreendimento está indicado com um círculo vermelho.

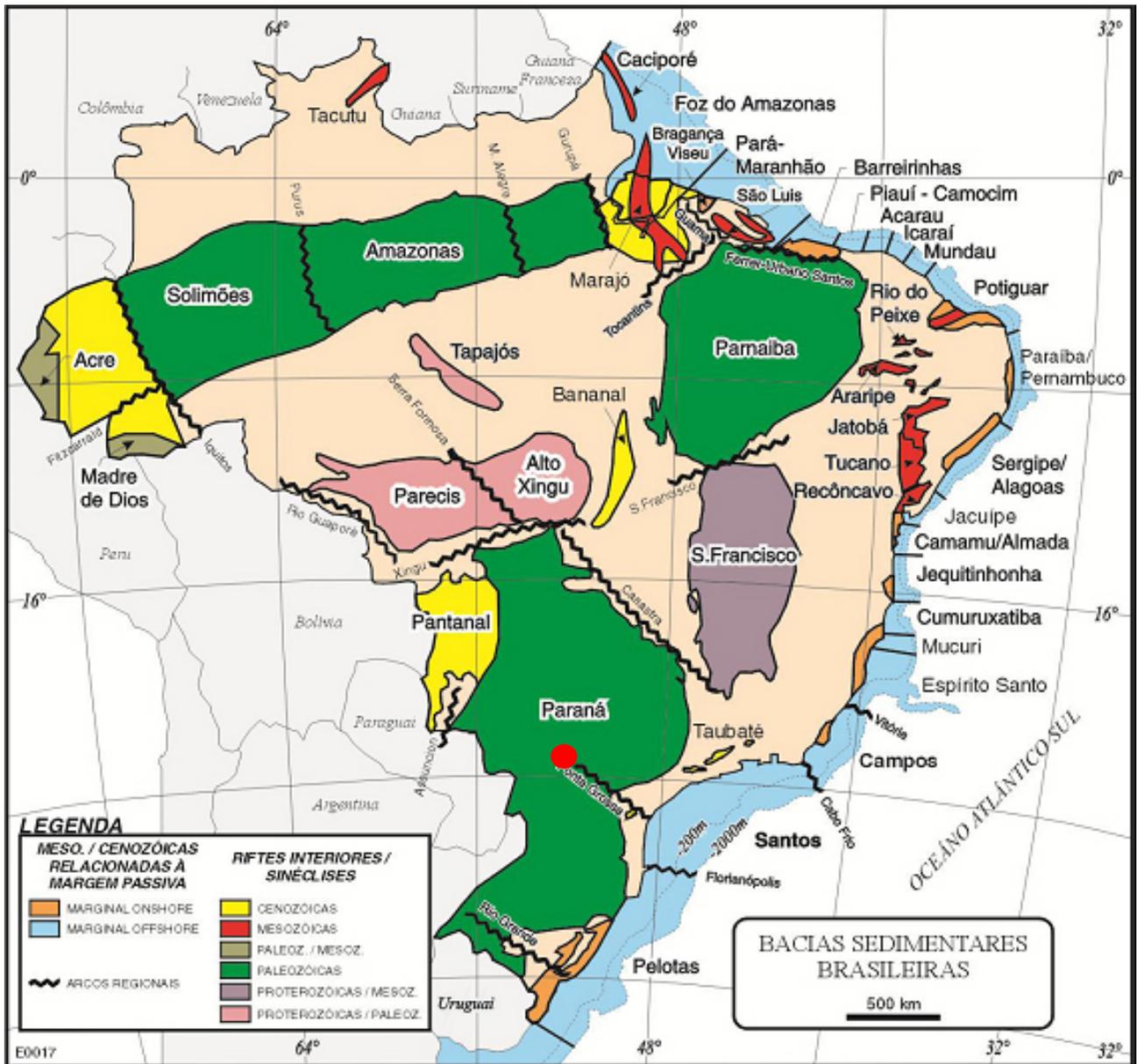


FIGURA 17 – MAPA SIMPLIFICADO DAS BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS E DOS TERRENOS PRÉ-CAMBRIANOS DO BRASIL

FONTE: MODIFICADO DE ZALAN ET AL. 1990 E MILANI 1997

6.2.2.1 Descrição das Unidades Geológicas

As descrições das formações geológicas expostas nas áreas de influência da SE Tibagi 138 kV, de acordo com os dados levantados são apresentadas a seguir, as duas principais formações geológicas da Bacia do Paraná: os arenitos da Formação Furnas e os folhelhos da Formação Ponta Grossa, ambos do Grupo Paraná. Estas duas formações geológicas estão posicionadas estratigraficamente (de baixo para cima) da seguinte forma: Arenitos da Formação Furnas sobrepostos por folhelhos da Formação Ponta

Grossa. A Figura 18 apresenta a coluna litoestratigráfica da Bacia do Paraná indicando a sucessão de suas formações geológicas.



FIGURA 18 – COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ INDICANDO A SUCESSÃO DE SUAS FORMAÇÕES GEOLÓGICAS

FONTE: SCHNEIDER ET AL., 1974 E MILANI, 1997).

Ocorrem ainda vários diques de diabásio que cortam as rochas das formações Furnas e Ponta Grossa e são alojados na direção aproximada N45W. As formações Furnas e Ponta Grossa do Grupo Paraná são formadas no período geológico designado de devoniano (420 a 360 milhões de anos atrás) (Mapa 01 – Geologia). Os diques são formados

posteriormente no período geológico designado de cretáceo inferior (145 a 100 Milhões de anos atrás).

Os sedimentos inconsolidados (areia, argila e cascalho) recentes de origens aluvionares, coluvionares e fluviais desta região são produtos de intemperismo, alteração e decomposição dos arenitos e folhelhos e que foram transportados e depositados nos leitos, margens e várzeas do Rio Tibagi e seus principais afluentes.

A **Formação Ponta Grossa** predominante na região, é composta por folhelhos que correspondem a rochas argilosas quebradiças segundo suas estratificações plano-paralela, afloram em cortes de estradas de terra, em barrancos e em leitos e margens do Rio Tibagi e seus afluentes, como o arroio São Domingos, que transpõe as áreas de influência do empreendimento.

A Formação Ponta Grossa geralmente apresenta razoável conteúdo fossilífero. Entre os fósseis encontrados nesta formação ocorrem os invertebrados como braquiópodes, trilobitas, além de moluscos bivalves e gastrópodes.



FOTOS 12 E 13 - AFLORAMENTOS DOS FOLHELHOS DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA EM CORTES DE BARRANCOS EXISTENTES NA AID E AII

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

A **Formação Furnas** constituída por arenitos apresenta ocorrência secundária na área em estudo, onde podem ocorrer arenitos sílticos intercalados com os folhelhos ou até mesmo com os arenitos desta Formação. Os arenitos da Formação Furnas afloram na grande parte da porção leste da AII, ao longo da margem esquerda do rio Tibagi.

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV GEOLOGIA

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta

UNIDADES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO HOLOCENO

- Qha - Sedimentos Fluviais (Aluviões)

PERMIANO-DEVONIANO

- Dpg - Formação Ponta Grossa
- Df - Formação Furnas

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; ITGC, 2017; MINEROPAR, 2006

CONVENÇÕES

- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água
- Áreas Urbanizadas

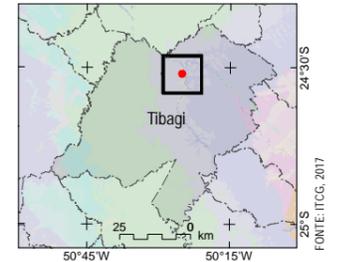
FONTE: DER, 2012; ITCG, 2010; USGS, 2017

N

1:50.000

Sistema de Coordenadas UTM
DATUM Horizontal SIRGAS2000, Fuso 22

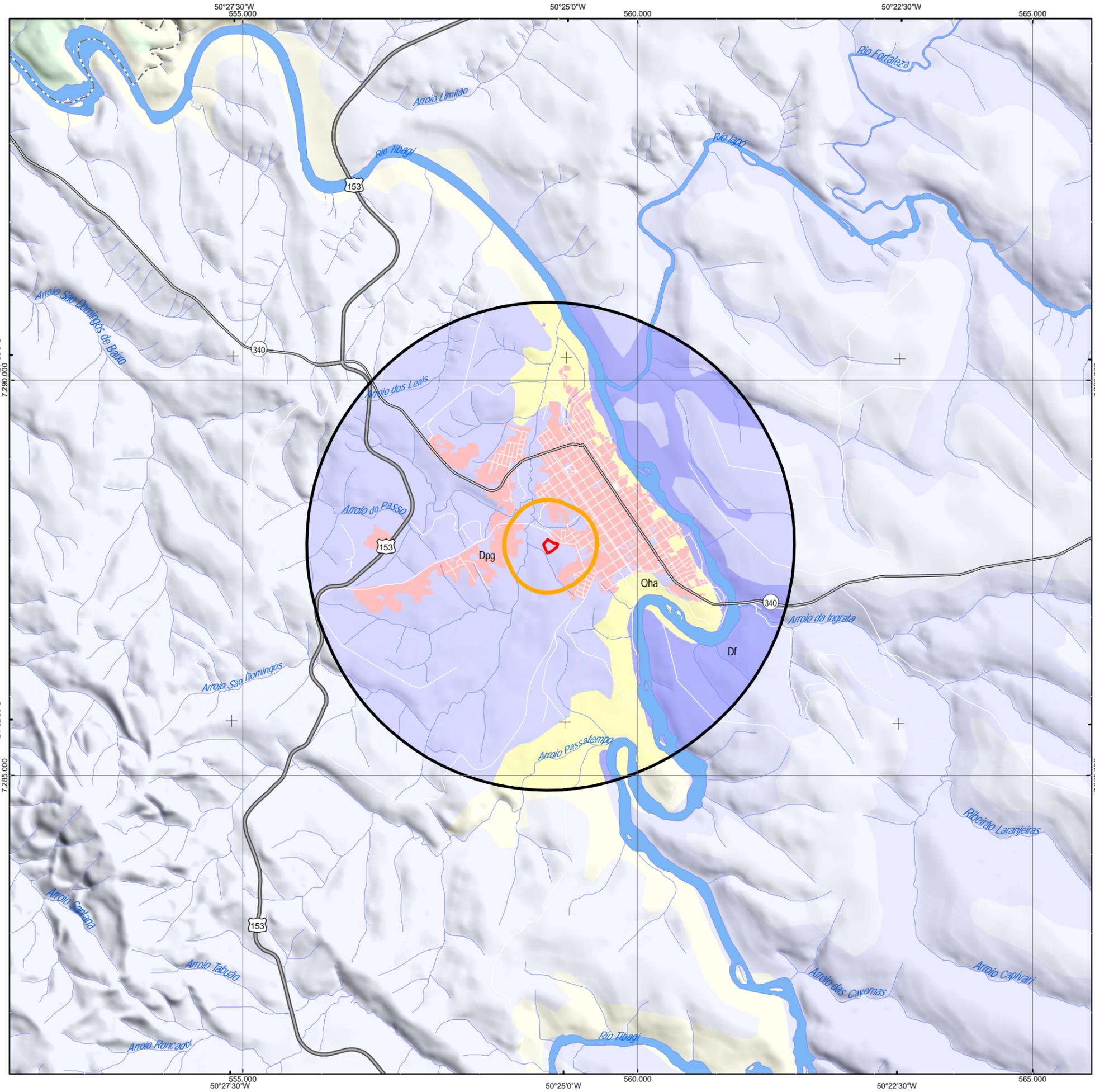
LOCALIZAÇÃO



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Geol. Ossama Mohamed Milad HARARA
CREA-PR 104.777/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
01
DATA
DEZEMBRO, 2017



6.2.2.2 Descrição e Avaliação das Estruturas Tectônicas

Realizou-se uma fotointerpretação para avaliação das possíveis falhas, fraturas e lineamentos tectônicos que ocorrem ao longo da ADA, AID e AII da futura SE em estudo.

A Figura 19 exibe as principais fraturas/falhas nos Folhelhos e arenitos presentes nas áreas de influência do empreendimento, ocorrem várias fraturas/lineamentos com direções predominantes N45E e N45W e subordinadamente nas direções N20W, N20E e N60E. Note-se que a distribuição e o traçado dos canais de drenagens do Rio Tibagi e seus principais afluentes nas áreas de influência apresentam controle tectônico por fraturas, nas referidas direções, presentes nos folhelhos e arenitos da região. A distribuição destas fraturas nas direções mencionadas está distante do local da futura SE Tibagi 138 kV e não deverá interferir na sua implantação.

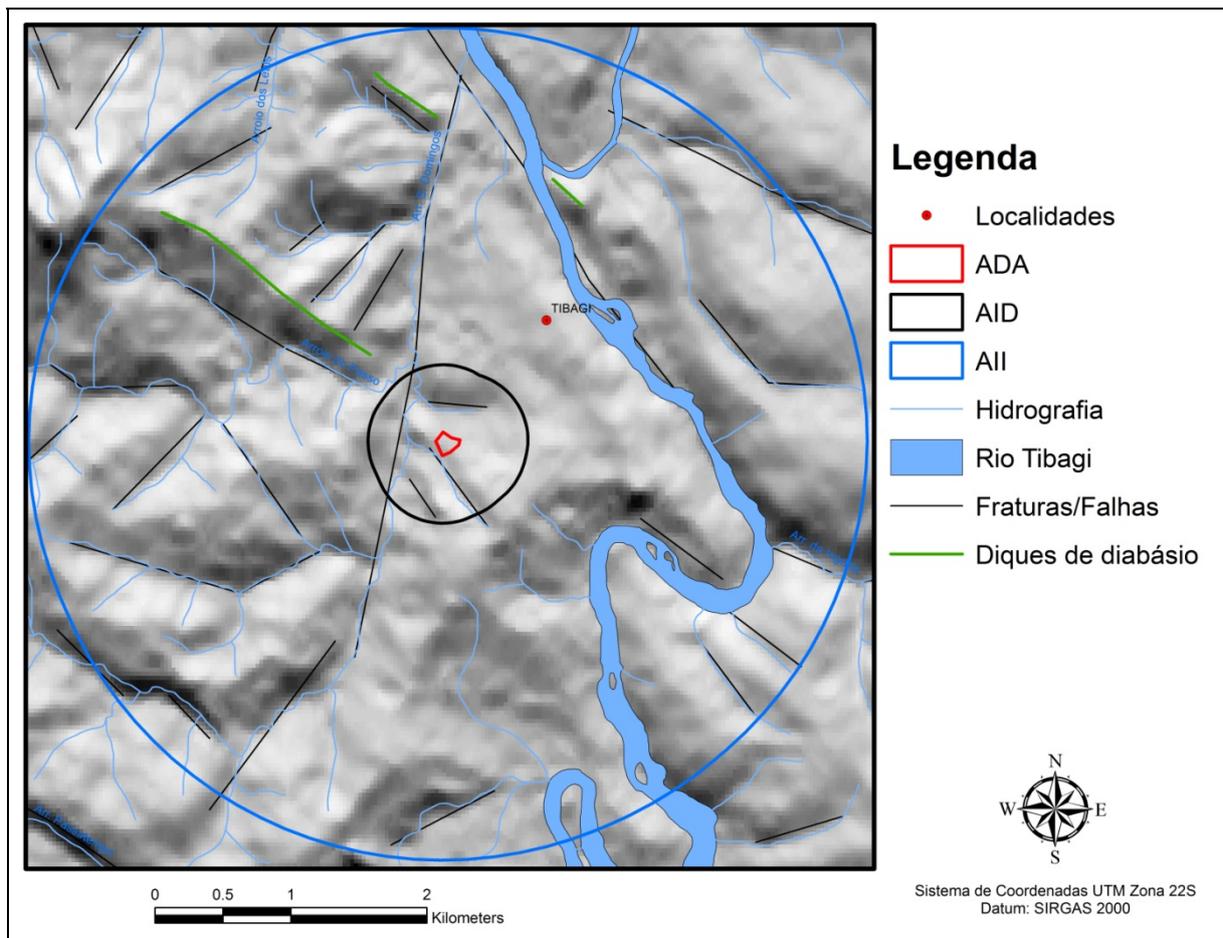


FIGURA 19 – FOTO-INTERPRETADO DE ESTRUTURAS TECTÔNICAS

FONTES: ANA 2017 E INPE, 2017

6.2.2.3 Sismicidade no Paraná e na Região da Subestação

A sismicidade no Brasil é considerada baixa por ser um país posicionado na margem passiva e no meio da Placa Tectônica Sul Americana. Comparando com regiões da margem ativa desta mesma placa, onde estão os países da região andina, a sismicidade no Brasil é pouco significativa.

As principais causas de abalos sísmicos em regiões de margens de placas são subducções ou colisões entre diferentes placas tectônicas continentais e oceânicas com vulcanismo associado. Em regiões intra-placas continentais, como é o caso do Brasil, os abalos são produzidos por diversos fatores tais como indução por reservatórios de água, movimentações por dissoluções e fraturas em terrenos cársticos (carbonáticos), reativações de pequenas fraturas e falhas, indução de sismos por avalanches, grandes escorregamentos e movimentos de terra ou blocos de rochas.

Mesmo assim, o risco sísmico no Brasil não pode ser simplesmente ignorado. É relativamente recorrente a ocorrência de tremores com magnitude de até 5.0 indicando que esses eventos devem ser monitorados permanentemente obtendo informações sobre a sua periodicidade e as suas causas mais comuns. Vários registros de relatos históricos sobre abalos de terra sentidos em diferentes regiões do Brasil mostram que os sismos podem trazer danos materiais e humanos, causar pânico e transtornos na população.

A Figura 20 exhibe os locais de ocorrência dos Sismos no Brasil no período entre os anos de 1.720 a 2.017

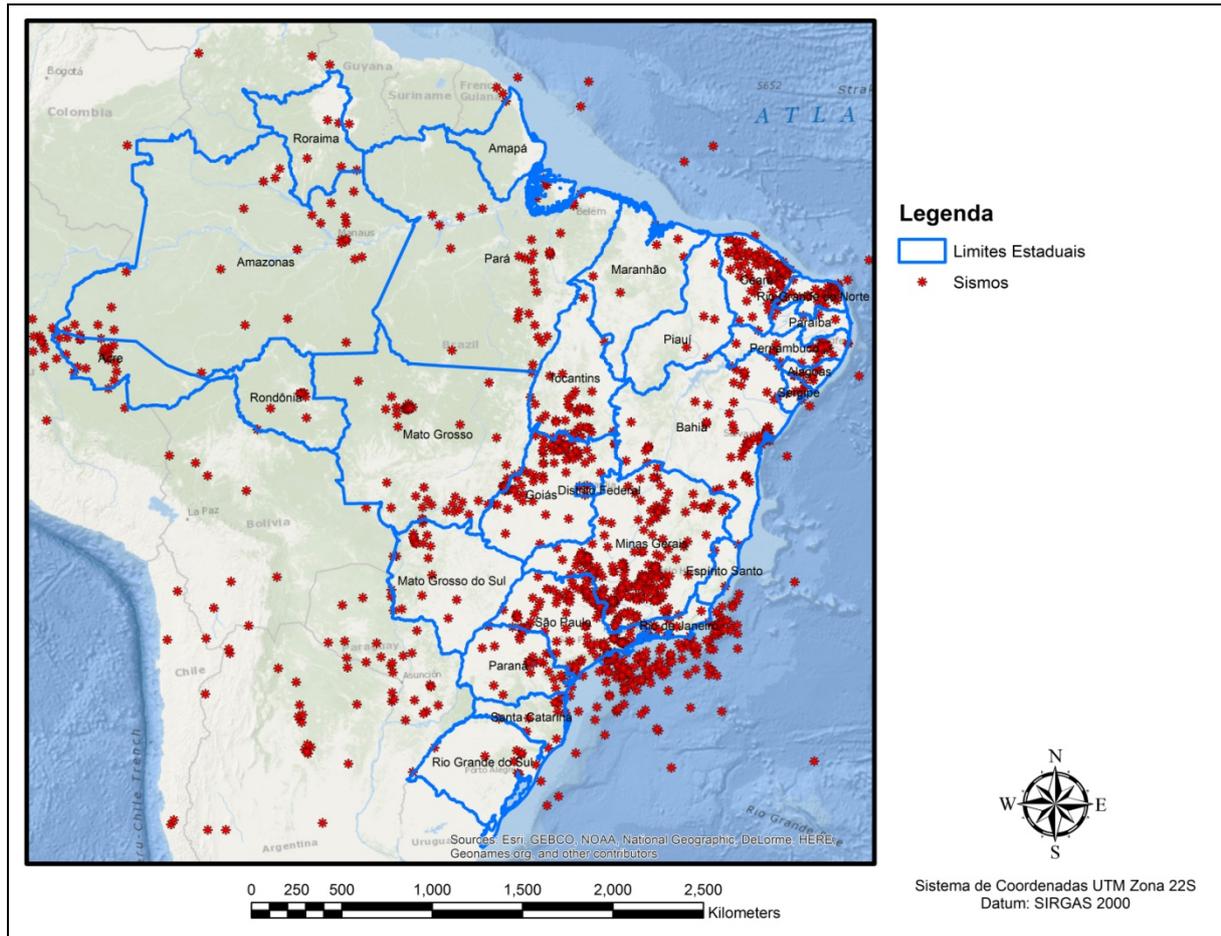


FIGURA 20 – SISMOS OCORRIDOS NO BRASIL.

FONTE: IAG 2017 ([HTTP://WWW.SISMO.IAG.USP.BR/SISMOLOGIA](http://www.sismo.iag.usp.br/sismoologia))

Para o diagnóstico do histórico da sismicidade no Estado do Paraná e principalmente na região da futura SE Tibagi, foram utilizados os dados dos sismos do Brasil (IAG-USP), de estruturas geológicas (Bizzi et al. 2003) e de diques de diabásio (Mineropar 2006).

A grande maioria dos sismos ocorridos no estado apresentaram magnitude entre 2 e 4 na escala *Richter*, sendo que a profundidade dos epicentros em todos os sismos foi estabelecida como 0, indicando possivelmente eventos associados a estruturas rasas, como é esperado para ambientes geológicos posicionados em regiões de intraplacas continentais.

Os dados consultados indicam que foi registrado um sismo de magnitude 3 na região de Tibagi, próximo à área de influência direta do empreendimento, em 23 de janeiro em 1976, distante aproximadamente 300 metros do local pretendido para a instalação da SE Tibagi. Os dados indicam ainda que num raio de 30 a 40 Km no entorno da SE Tibagi não foram registrados sismos de qualquer origem.

A Figura 21 mostra o mapa geológico simplificado com as principais estruturas tectônicas (falhas e fraturas), diques de diabásio existentes e a localização dos principais sismos ocorridos entre 1887 e 2006 nas regiões do sudeste de Castro, noroeste de Ortigueira e Tibagi, na região centro-oriental do Paraná.

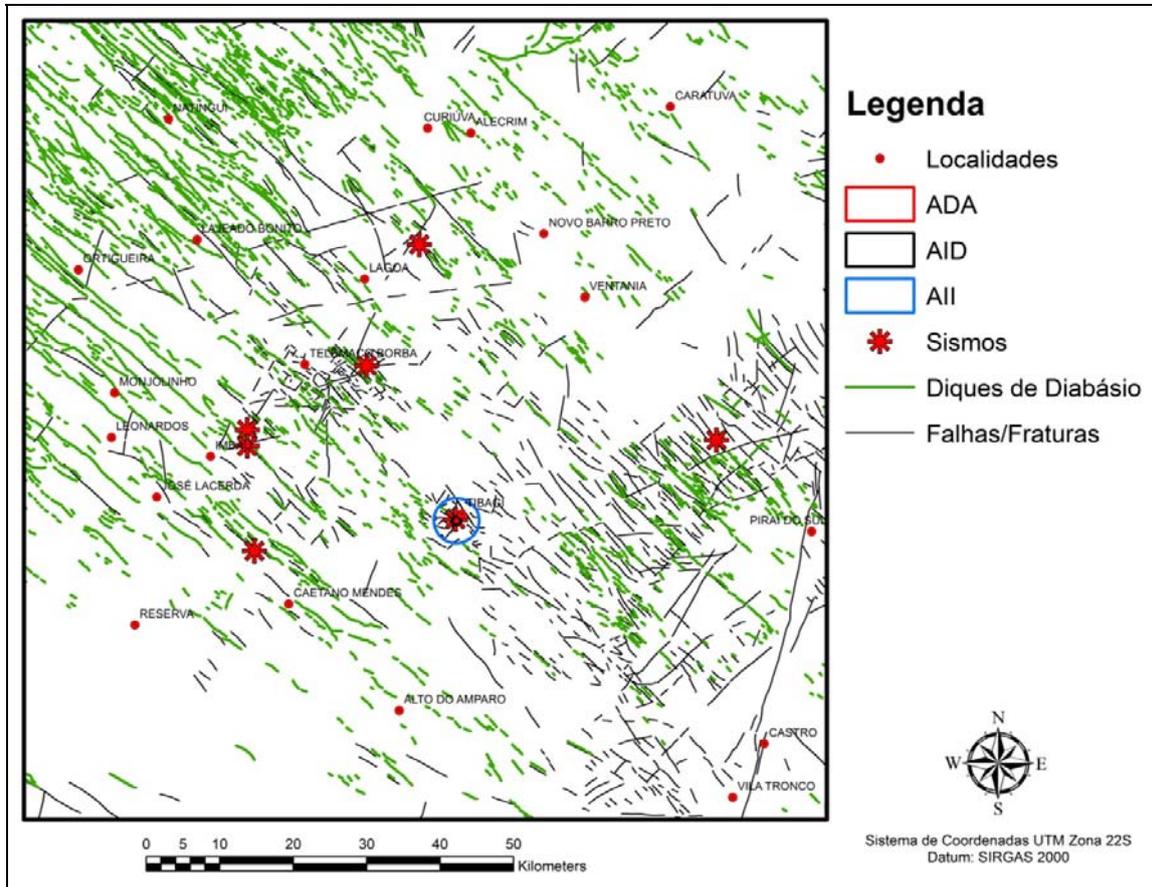


FIGURA 21 - SISMOS OCORRIDOS NA REGIÃO CENTRO-ORIENTAL DO ESTADO DO PARANÁ
FONTE: IAG 2017 E MINEROPAR 2006

Os sismos registrados no estado do Paraná em geral estariam associados às seguintes estruturas e eventos:

- ✓ reativação de sistema de fraturas/falhas/lineamentos geológicos de direção N45W existentes na região com presença maciça de enxames de diques alojados nestas falhas/fraturas e na referida direção;
- ✓ Arco de Ponta Grossa designado geologicamente do sistema de enxames de diques na direção aproximada N45W com alta quantidade de fraturas e falhas, também na direção aproximada N45W;
- ✓ indução de ondas sísmicas por enchimento de reservatórios hídricos posicionados ao longo de falhas e lineamentos e a causas desconhecidas.

Estes dados podem sugerir certa instabilidade geotécnica e tectono-sísmica da região sem representar dano ou perigo para a área pretendida para a construção da SE Tibagi 138 kV em função do tipo da obra e das estabilidades sísmicas do estado e do país, mencionadas anteriormente.

6.2.3 Geomorfologia

A caracterização geomorfológica das áreas de influência do empreendimento, considerando formas do relevo, tipos de vertentes e morros, elevações (altitudes) e declividades de terrenos no entorno da SE Tibagi 138 kV, quando integrado com os demais estudos geológicos e pedológicos permite reconhecer e avaliar os aspectos geotécnicos, as vulnerabilidades esperadas, bem como os impactos geoambientais que podem ser desencadeados em função da instalação do empreendimento.

As análises dos aspectos geomorfológicos foram realizadas com o auxílio de mapas hipsométricos, de declividade, de unidades geomorfológicas e de imagens de satélite tais como SRTM e Google Earth. A Hierarquia das classes de declividade, classificação dos tipos de relevo e suas respectivas vulnerabilidades geoambientais consideradas no presente estudo são indicadas na Tabela 3 e na Tabela 4.

TABELA 3 - HIERARQUIA DAS CLASSES DE DECLIVIDADE E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO

Classe de Declividade	Interpretação	Hierarquia de Vulnerabilidade
< 5%	Muito Baixa	Muito Baixa
5 - 10	Baixa	Baixa
10 - 30	Moderada (ou intermediária)	Moderada
30 - 45	Alta	Alta
> 45	Muito alta	Muito Alta

TABELA 4 - HIERARQUIA DA CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RELEVO E AS VULNERABILIDADES CONSIDERADAS NESTE TRABALHO

Tipos de Relevo	Interpretação	Hierarquia de Vulnerabilidade
0-3 %	Relevo plano	Muito Baixa
3-8 %	Relevo suave a ondulado	Baixa
8-20%	Relevo ondulado	Moderada
20-45 %	Relevo forte ondulado	Alta
45-75 %	Relevo montanhoso	Muito Alta
> 75% %	Relevo escarpado	Muito Alta

Admite-se em geral que quanto maior a declividade, dependendo ainda da situação geológica e da cobertura vegetal, mais acidentado será o relevo com vertentes e encostas mais inclinadas e maior será a vulnerabilidade geoambiental.

Os dados geomorfológicos levantados indicam que as áreas de influência da SE Tibagi 138 kV estão localizadas na unidade geomorfológica designada de Planalto de Tibagi, componente do Segundo Planalto Paranaense. O Mapa 02 - Geomorfologia – exhibe as características geomorfológicas das áreas em estudo.

A região é caracterizada em geral por pode ser observado na Foto 14 e Foto 15.



FOTO 14 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DA COBERTURA VEGETAL NATIVA PRESERVADA E AGRÍCOLA

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 15 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO, DA BAIXA DECLIVIDADE

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV GEOMORFOLOGIA

LEGENDA

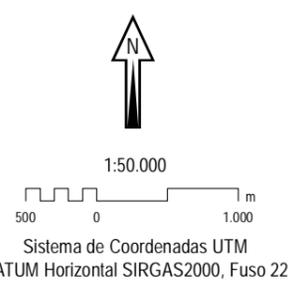
- ADA - Área Diretamente Afetada
 - AID - Área de Influência Direta
 - AII - Área de Influência Indireta
- UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
- 2.3.2 - Planalto de Jaguariaíva
 - 2.3.3 - Planalto de Tibagi

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; ITGC, 2017; MINEROPAR, 2006

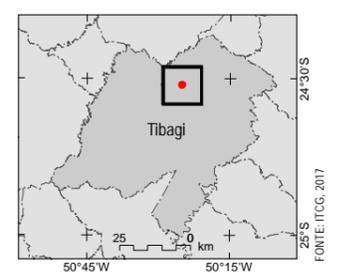
CONVENÇÕES

- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água
- Áreas Urbanizadas

FONTE: DER, 2012; ITCG, 2010; USGS, 2017



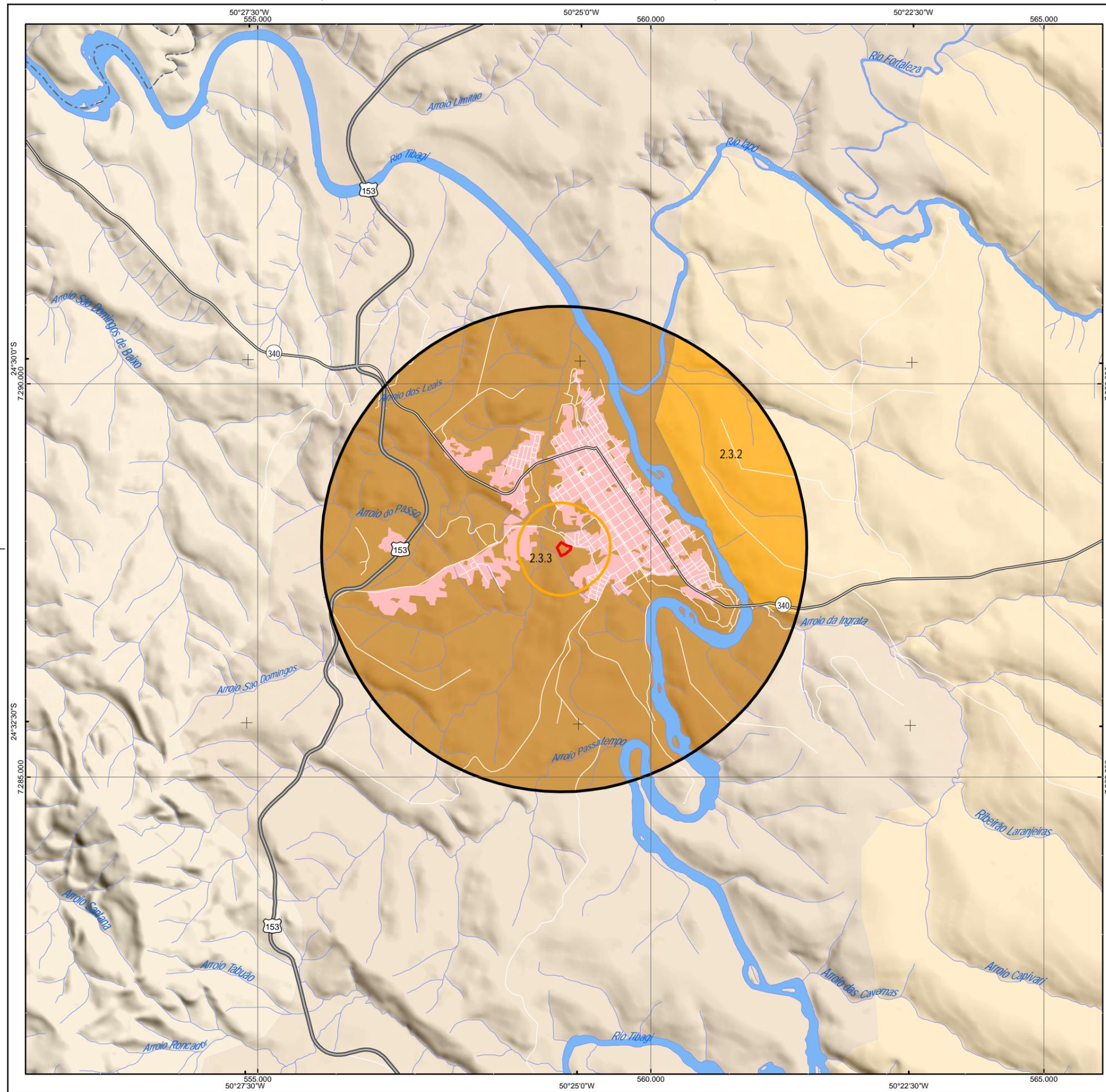
LOCALIZAÇÃO



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Geol. Ossama Mohamed Milad HARARA
CREA-PR 104.777/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
02
DATA
DEZEMBRO, 2017



As áreas de maior declividade e conseqüentemente maior suscetibilidade concentram-se ao longo das margens do arroio São Domingos, afluente do Rio Tibagi, localizado na porção oeste da AID tendo ainda, duas drenagens que ocorrem ao norte e ao sul da ADA (Foto 16). A generalizada baixa a muito baixa declividade da região da SE Tibagi diminui a probabilidade de ocorrência de impactos geoambientais, principalmente no que se refere a possíveis escorregamentos e deslizamentos com transporte de sedimentos, solos e rochas em vertentes e encostas quando comparadas com regiões com predominância de médias a altas declividades. Em geral nas áreas em estudo há predomínio de relevo plano à suave ondulado e ondulado com baixas declividades e com boa cobertura vegetal. As presentes caracterizações podem ser observadas no Mapa 03 – Declividade.



FOTO 16 – PLANALTO DE TIBAGI COM RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 17 – VISTA GERAL DA PAISAGEM DE PARTE DO PLANALTO DE TIBAGI NA ADA
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV DECLIVIDADE

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
 - AID - Área de Influência Direta
 - AII - Área de Influência Indireta
- DECLIVIDADES
- Abaixo de 5%
 - Entre 5,01 e 10%
 - Entre 10,01 e 20%
 - Entre 20,01 e 30%
 - Entre 30,01 e 45%
 - Acima de 45,01%

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; ITGC, 2017

CONVENÇÕES

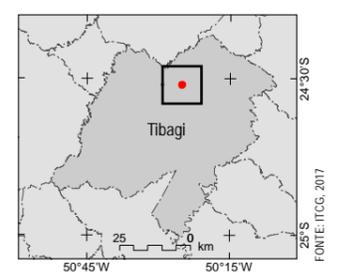
- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água

FONTE: DER, 2012; ITCG, 2010; USGS, 2017



1:50.000
500 0 1.000 m
Sistema de Coordenadas UTM
DATUM Horizontal SIRGAS2000, Fuso 22

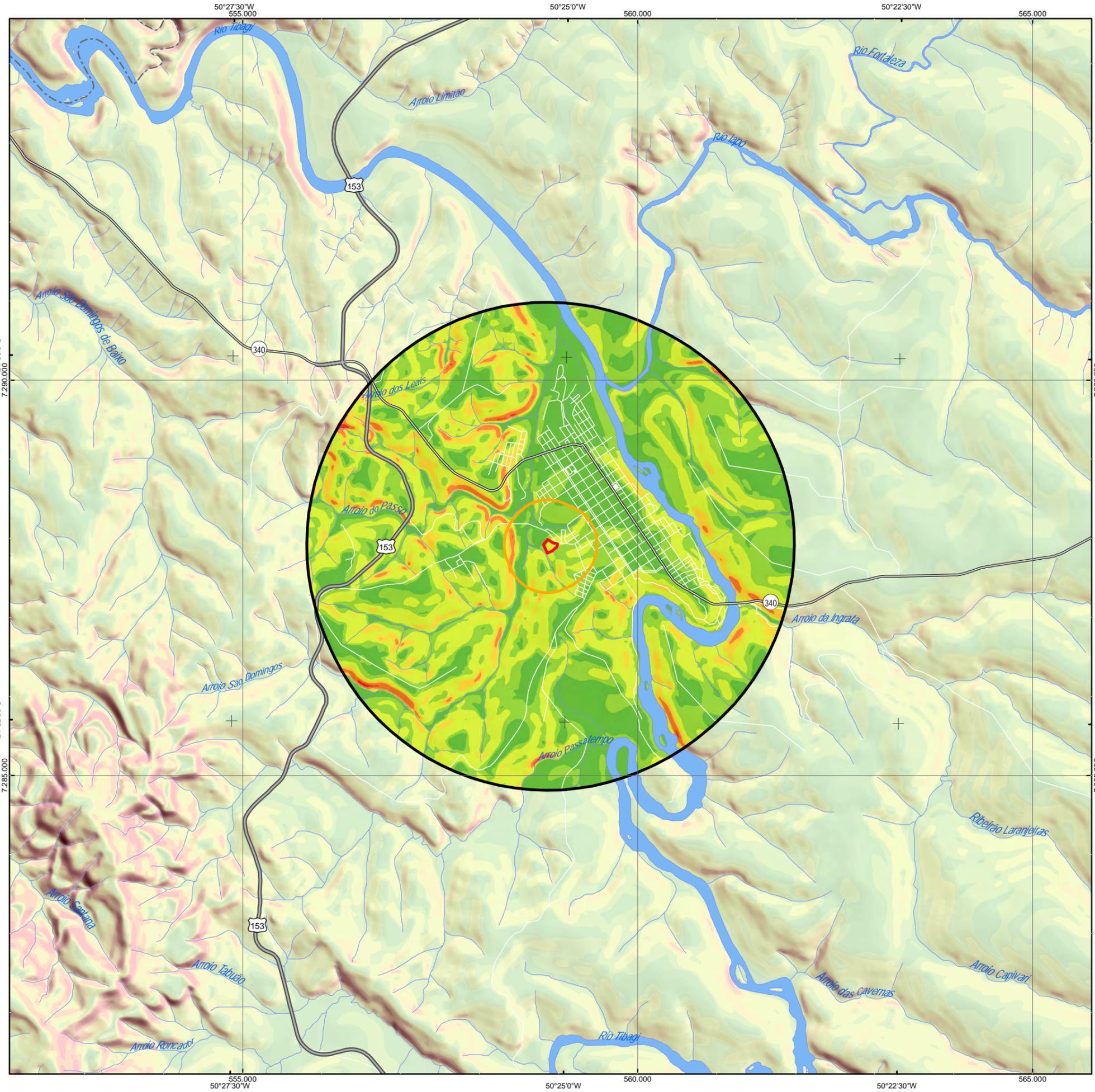
LOCALIZAÇÃO



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Geol. Ossama Mohamed Milad HARARA
CREA-PR 104.777/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
03
DATA
DEZEMBRO, 2017



6.2.4 Aspectos Geotécnicos e de Vulnerabilidade Geoambiental

Os aspectos geotécnicos e de vulnerabilidade geoambiental ao longo das áreas ADA, AID e All da futura SE são estabelecidos a partir das informações extraídas dos dados geológicos, estruturais, topográficos pedológicos, geomorfológicos e de declividade, conforme apresentado na Tabela 5.

TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS, PEDOLÓGICAS E DE DECLIVIDADE DA REGIÃO DA SE TIBAGI 138 KV

Unidade Geomorfológica	Unidade Geológica	Litologia	Tipo de Solo	Declividade	Grau de Vulnerabilidade geoambiental
Planalto de Tibagi	Formação Ponta Grossa	Folhelhos	Latossolos	Baixa e moderada	Baixo a moderado com risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade
Planalto de Jaguariaíva	Formação Furnas	Arenitos	Cambissolos	Muito baixa, baixa e moderada	Baixo a moderado com risco de processo erosivo ao longo de vertentes de drenagens com moderada declividade

Para a compreensão destes aspectos é necessário também entender as etapas da construção, operação e manutenção da SE e avaliar suas implicações no prognóstico de possíveis impactos e vulnerabilidades geoambientais. Com base nestas etapas, prevê-se que os principais prognósticos estão relacionados com remoção de solos e preparação do terreno na ADA para a construção das fundações e platô da Subestação. As observações de campo e de imagens de satélite (*Google Earth e Bing*) em geral indicam que ADA e AID apresentam uso agrícola, pontos de boa cobertura vegetal nativa e com algumas ocorrências de processos erosivos. Na ADA a vegetação nativa encontra-se removida em função do local pretendido para a construção da SE Tibagi estar sendo usado para plantio.

As baixas declividades e elevações que variam entre 780 e 660 m na região também minimizam processos de erosão e transporte de solos e rochas. Não se observaram locais ou pontos críticos com base nas observações feitas em campo e nas imagens de satélite.

A implantação deste empreendimento não implicará em amplas vulnerabilidades geotécnicas e geoambientais nas ADA e AID e não gerará grandes alterações no meio físico. Estas alterações podem ser previstas e, caso ocorram, devem ser controladas, monitorados, estabilizados e remediadas durante as etapas da construção, operação e manutenção da futura subestação.

A estrada já existente de acesso e que será utilizada para construção e operação do empreendimento e sua posterior manutenção da SE Tibagi, deve ser também mantida em boas condições de tráfego e manutenção e que permitem bom e fácil acesso para a Subestação.

A instalação implica na alteração no meio físico, é mínima, sem grandes impactos com pequena remoção de vegetação (apenas árvores isoladas para acesso a obra), solos, sedimentos e rochas e com possível geração de pequenos novos locais de erosão ou intensificação da erosão em novas superfícies expostas. A recomposição da vegetação e dos solos dos locais onde foram retirados deve ser feita durante e imediatamente após a conclusão dos trabalhos da construção da SE.

Existem alguns riscos de contaminação das águas do arroio São Domingos e seus afluentes, dos solos e dos aquíferos na ADA e AID por circulação de alta quantidade de óleos, combustíveis e produtos químicos netas áreas. Os cuidados devem ser tomados para não ocorrerem vazamentos destes possíveis contaminantes provenientes das máquinas leves e pesadas que deverão operar no local.

A SE Tibagi será instalada sobre solos residuais argilosos profundos de folhelhos da Formação Ponta Grossa. Devido à grande susceptibilidade à erosão dos solos argilosos, que apresentam baixa porosidade que aumenta a percolação das águas em superfície, mesmo em relevo plano a suave ondulado, práticas de monitoramento e conservação deste tipo de solos com reposição vegetal são sempre obrigatoriamente recomendáveis.

Deve-se realizar periodicamente o monitoramento geomorfológico e geotécnico das ADA e AID para identificar e remediar áreas com processos erosivos instalados em solos e fissuras e trincas (sulcos) e recalques nas fundações dos componentes da SE e para verificação e implantação de sistemas de drenagens quando necessário.

6.2.5 Pedologia

As principais classes de solos que serão afetados pela implantação do empreendimento são ilustradas e descritas quanto as suas características, classificação e delimitação cartográfica, com identificação atualizada, sendo adotado, para ordenação, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006).

O presente diagnóstico objetiva caracterizar os solos da região na área em que os mesmos serão potencialmente atingidos pelo empreendimento, incluindo a definição de classes de solos ao nível taxionômico das séries, caracterizadas morfológicas e analiticamente, a distribuição espacial nas áreas de influência do empreendimento, assim como a elaboração de mapa de solos da Área de Influência Direta do empreendimento. Em relação às classes de solos identificadas e mapeadas para as áreas de influência do empreendimento são apresentadas a respectiva percentagem com a finalidade de quantificar as perdas por classe de solo.

Os estudos foram elaborados através de revisão bibliográfica, onde a identificação e classificação balizaram-se de acordo como Mapa de Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2008) na escala 1:50.000.

Na Área Diretamente Afetada da SE Tibagi 138 kV (Mapa 05 – Pedologia), além do levantamento bibliográfico, foram realizadas vistorias de reconhecimento em campo percorrendo-se as principais vias de acesso e arruamentos situados nas proximidades da área de implantação da SE Tibagi, bem como percorrida toda área de intervenção do empreendimento e futuros acessos. Os locais visitados foram identificados com o auxílio de um aparelho GPS de marca “Garmim” para conferência com o mapa de campo e definição da área em que o ponto de reconhecimento estava situado. Nestes pontos de reconhecimento foram realizadas observações de perfis de solos em mini trincheiras e cortes de estradas e taludes.

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV PEDOLOGIA

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
 - AID - Área de Influência Direta
 - AII - Área de Influência Indireta
- UNIDADES PEDOLÓGICAS
- Cambissolo Háplico Tb Distrófico - CXbd
 - Latossolo Vermelho Distrófico - LVd

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; EMBRAPA, 1999; ITGC, 2017; USGS, 2017

CONVENÇÕES

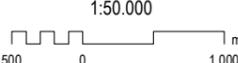
- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água

FONTE: DER, 2012; ITCG, 2010; USGS, 2017

N

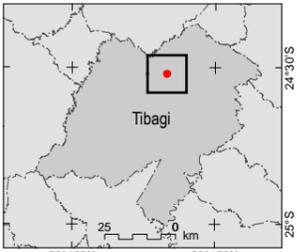


1:50.000



Sistema de Coordenadas UTM
DATUM Horizontal SIRGAS2000, Fuso 22

LOCALIZAÇÃO



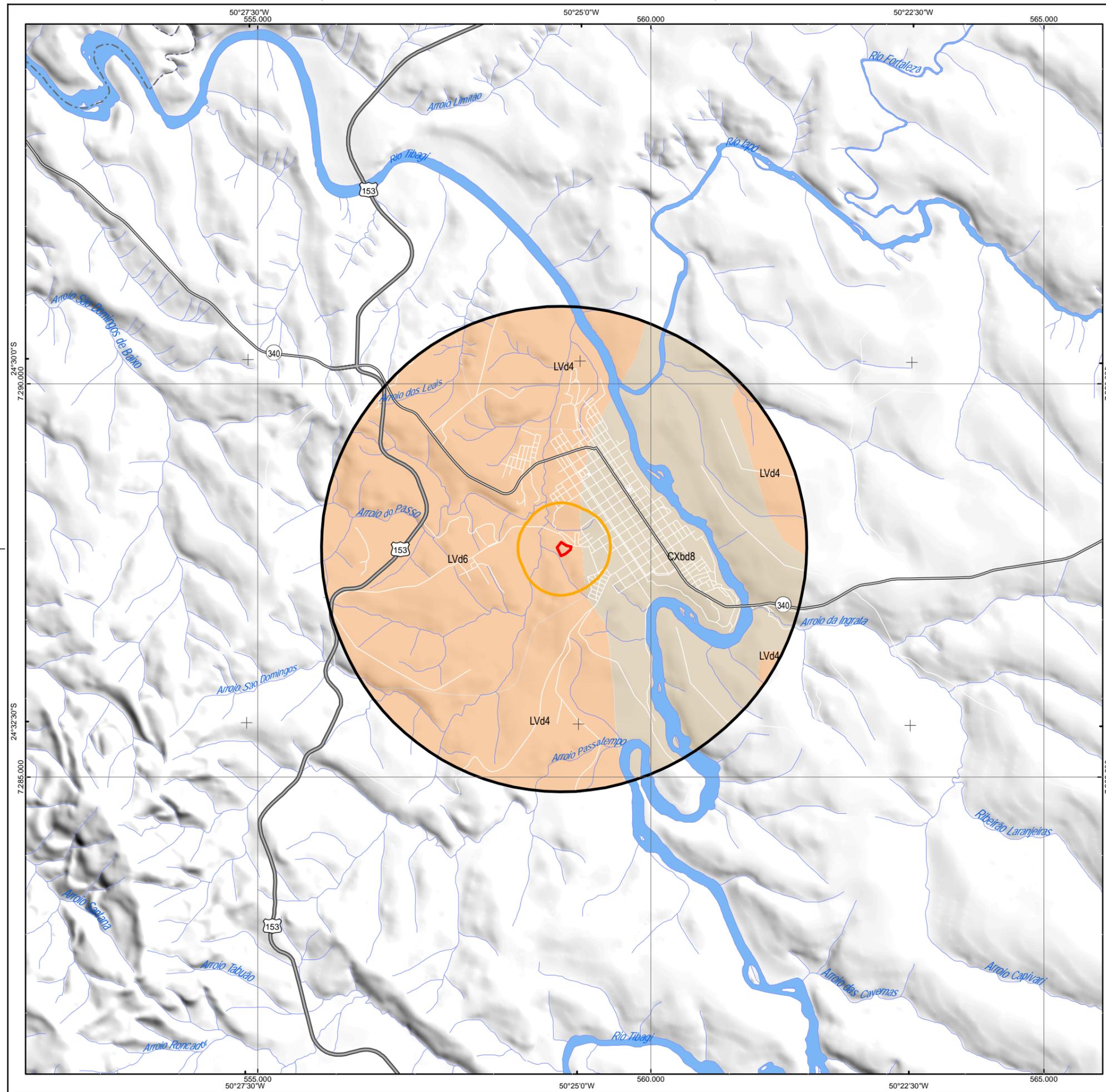
Tibagi

FONTE: ITGC, 2017

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. Agron. Luciana Cardon DEBONI
CREA-PR 69.522/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
05
DATA
DEZEMBRO, 2017



6.2.5.1 Áreas de Influência Indireta e Direta

Para as Áreas de Influência Indireta e Direta (All e AID), estão descritas as principais classes de solos identificadas em um raio de 3 km, em acordo com o material disponível para a prospecção dos solos foram utilizadas imagens de satélite, Mapa de Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2008) na escala 1:250.000, além das bases do Instituto das Águas do Paraná (2012) e Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG (2017).

Tanto na All quanto para a AID do empreendimento, foram identificadas, através de revisão bibliográfica, 02 classes de solos e/ou tipos de terrenos, que estão mapeadas na escala de 1:50.000 no Mapa Pedológico das Áreas de Influência Indireta e Direta. A seguir, as classes são descritas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) quanto as suas principais características e limitações.

Cambissolos

Essa é uma classe formada por solos pouco desenvolvidos, cuja pedogênese já alterou o material de origem, mas ainda são encontrados fragmentos de minerais primários e materiais pedregosos e rochosos. O horizonte diagnóstico é o B incipiente (Bi) e apresenta espessura máxima de 50 cm e, em geral, não há acumulação de argila em horizontes superficiais. Nas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento, foram identificadas as seguintes unidades de mapeamento, que seguem com as respectivas porcentagens de ocorrência na área.

Cambissolo Háplico (CX) – Ocorrência de 4,20 % da All e 39,49% da AID

Tendo ocorrência predominante o Cambissolo Háplico tb Distrófico (CXbd). Geralmente, associados a relevo mais movimentado, o que não exclui o seu aparecimento em relevo suave ondulado.

De um modo geral, são solos bastante suscetíveis à erosão, por ocuparem áreas de relevo ondulado a forte ondulado. Características de pequena profundidade, baixa fertilidade natural, ocorrência em relevo declivoso, impossibilidade de mecanização, presença de cascalhos para alguns são as principais limitações ao uso agrícola

apresentada por essa classe. Este grau de restrição faz com que o uso mais intensivo verificado sobre os mesmos seja com a silvicultura, fruticultura e pastagens.

Latossolo

Ao latossolos são considerados os solos mais importantes do estado do Paraná, em grande parte devido ao seu aproveitamento em larga escala da cobertura dos mais de 30% do território estadual.

São solos profundos e altamente intemperizados, resultantes da remoção de sílica e bases trocáveis do perfil. No perfil de um Latossolo, a transição entre os horizontes é gradual e difusa, e a textura, geralmente, grumosa ou granular média a fina exibe-se de maneira homogênea, não havendo transporte de argila de horizontes superficiais para horizontes mais profundos. Nessas coberturas, os solos apresentam elevada acidez, onde os ácidos orgânicos ocorrem como fração mais expressiva da porção húmica, visto que esta é, rapidamente, decomposta e lixiviada, o que acaba por impossibilitar um acúmulo representativo.

Quando a vegetação associada apresenta maior densidade foliar, o Latossolo tende a apresentar menor distrofismo ou maior disponibilidade de bases.

Constatou-se no estudo que nas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento, ocorre a predominância (mais de 95%) das superfícies totais com essa classe de solo, onde foi identificada a seguinte unidade de mapeamento, que seguem com as respectivas porcentagens de ocorrência na área.

Latossolo Vermelho distrófico (LVd) – Ocorrência de 95,80 % da AII e 60,51% da AID

As principais limitações ao uso agrícola deste tipo de solo incluem a baixa fertilidade, toxidez com alumínio, riscos com erosão podendo gerar impedimentos à mecanização. Por apresentarem elevada capacidade de retenção de água, boa permeabilidade e condições físicas favoráveis, em condições de relevo mais ameno, permitem a sua utilização em sistemas agrícolas.

Nas áreas de influência direta, no entono imediato do empreendimento também foram observadas áreas de Associação LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, como pode-se observar na Foto 19.

Além das características comuns às classes Latossolo Vermelho e Cambissolo, os solos integrantes desta associação apresentam baixa saturação por bases, horizonte A do tipo proeminente e textura argilosa. O primeiro componente é encontrado em 80% da área da unidade, ocorre em relevo suave ondulado e o segundo componentes em pontos específicos de relevo com maior movimentação e maior altitude, estando ambos sob cobertura vegetal primária de campo subtropical (Foto 18). Vale ressaltar que a presente Associação foi constatada, porém não mapeada.



FOTO 18 – ÁREA DE MAIOR ALTITUDE COM OCORRÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DE CLASSES DE SOLOS

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

FOTO 19 – ASSOCIAÇÃO LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO + CAMBISSOLO HÁPTICO TB DISTRÓFICO TÍPICO

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

6.2.5.2 Área Diretamente Afetada

Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, foi identificada em 1º nível categórico (ordem) 01 classe de solo. Esse solo é representado, pelos Latossolos Vermelhos o qual corresponde respectivamente, a unidade de mapeamento LVd:

Latossolo Vermelho Distrófico típico – 100% da ADA

Os latossolos são formados pelo processo denominado latolização, que consiste basicamente na remoção da sílica e das bases do perfil (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , etc.), após transformação (intemperismo) dos minerais primários constituintes. O processo de lixiviação de bases ao longo do seu perfil resulta em um manto de alteração no qual o material encontra-se altamente intemperizado, com alteração intensa dos silicatos e concentração residual de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. Tratam-se de solos

envelhecidos, normalmente ácidos a fortemente ácidos (com exceção de alguns eutróficos), de boa drenagem apesar de serem, muitas vezes, bastante argilosos.

A principal limitação ao uso agrícola é a baixa fertilidade, pois possuem ótimas condições físicas que aliadas ao relevo plano e suave ondulado onde ocorrem, favorecem a sua utilização com as mais diversas culturas adaptadas à região.

Em relação à erosividade, na área de inserção do empreendimento os solos apresentam de textura argilosa a muito argilosa e quando intensamente mecanizados, a estrutura é destruída, levando à redução da porosidade do solo e consequente formação de uma camada compactada, o que facilita a erosão, além de reduzir a produtividade, dificultando o enraizamento das plantas e a infiltração da água da chuva. Outro fator limitante, quando submetidos a desmatamento e concentração de escoamento superficial, o risco de desenvolvimento de processos erosivos, principalmente do tipo linear, é incrementado de forma significativa.

De forma geral na área em estudo, os latossolos apresentam boas condições físicas com baixo potencial de perda de solos, pois ocupam áreas de relevo plano a suave ondulado, apresentam boa estruturação e drenagem muito eficiente. Possuem teores médios e elevados de matéria orgânica, no entanto, necessitam de correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade.

Constatou-se no estudo que na ADA do empreendimento, é composta em sua totalidade desta classe de solo. A Foto 20 e a Foto 21 mostram as áreas de Latossolo Vermelho de ocorrência na ADA da SE Tibagi.



FOTO 20 – LATOSSOLO VERMELHO OCORRENTE NA ÁREA DA SE TIBAGI

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

FOTO 21 – PERFIL DE LATOSSOLO VERMELHO NA ÁREA DA SE TIBAGI

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

Na Tabela 6 é apresentada a legenda de identificação dos solos correspondente ao Mapa 05 – Pedologia. Também é apresentada a distribuição de ocorrência na AID e na ADA das classes descritas, as quais correspondem aos componentes dominantes de solos que compõem as unidades de mapeamento.

TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Unidade de Mapeamento	Classe do Solo	Ocorrência	Ocorrência	Ocorrência
		AII (%)	AID (%)	ADA (%)
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	95,80	60,51	100,00%
CXbd	Cambissolo Háptico Tb Distrófico	4,20	39,49	-
Total		100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: EMBRAPA (2008)

6.2.6 Aptidão Agrícola dos Solos

A metodologia de interpretação utilizada nesse estudo foi desenvolvida por Ramalho Filho e Beek (1995), e segue orientações contidas no Soil Survey Manual (1951) e na metodologia da FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (1976), os quais recomendam que a avaliação da aptidão agrícola das terras seja baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc. A referida metodologia, em sua íntegra, pode ser encontrada na publicação “Sistema de avaliação agrícola das terras” (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995).

Como a classificação da aptidão agrícola¹ das terras é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Portanto, é função da tecnologia vigente na época de sua realização.

Tendo em vista técnicas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, num contexto específico, técnico, social e econômico, são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentem as terras em cada um dos níveis adotados. Os níveis de adoção de

¹ O termo agrícola, conforme está expresso, inclui todas as formas de utilização agrônômica das terras.

tecnologia são definidos por RAMALHO FILHO e BEEK (1995) conforme exibido na Tabela 7.

TABELA 7 – NÍVEIS DE MANEJO CONSIDERADOS

Nível Tecnológico	Definição
Nível de manejo A (primitivo)	Pressupõe práticas agrícolas que demonstram baixo nível tecnológico e cultural. Praticamente não há aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem, fundamentalmente, do trabalho braçal podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.
Nível de manejo B (pouco desenvolvido)	Pressupõe práticas agrícolas que demonstram médio nível tecnológico e cultural. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível de manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.
Nível de manejo C (desenvolvido)	Pressupõe práticas agrícolas que demonstram alto nível tecnológico e cultural. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa de manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases de operação agrícola.

Fonte: Ramalho Filho e Beek, 1995

O Grupo de Aptidão Agrícola trata-se de mais um artifício cartográfico, que identifica no mapa o tipo de utilização mais intensivo das terras, ou seja, sua melhor aptidão. Os grupos 1, 2 e 3, além da identificação de lavouras como tipo de utilização, desempenham a função de representar, no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas para lavouras, conforme os níveis de manejo. Os grupos 4, 5 e 6 apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna respectivamente), independente da classe de aptidão. A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes segundo as possibilidades de utilização das terras. As limitações, que afetam os diversos tipos de utilização, aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, conseqüentemente, as alternativas de uso e a intensidade com que as terras podem ser utilizadas, conforme demonstra a Tabela 8.

TABELA 8 – ALTERNATIVAS DE UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DE ACORDO COM OS GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA

Grupo de Aptidão Agrícola		Aumento da Intensidade de Uso					
		→					
		Preservação da flora e da fauna	Silvicultura e/ou pastagem natural	Pastagem plantada	Lavouras		
Aptidão restrita	Aptidão regular				Aptidão boa		
Aumento da intensidade da limitação	Diminuição das alternativas de uso	1					
		2					
		3					
		4					
		5					
		6					

Fonte: Ramalho Filho e Beek, 1995

A presente interpretação avalia as condições agrícolas das terras, levando-se em consideração as características do meio ambiente, propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solos com base em cinco qualidades básicas: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou falta de oxigênio, suscetibilidade a erosão e impedimentos a mecanização.

Cabe ressaltar que as áreas passíveis de preservação permanente (APP), foram enquadradas como áreas sem aptidão para uso agrícola atribuindo-se ao grupo 6, independentemente aos solos componentes das unidades de mapeamento a qual se enquadram. A APP é área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651 – Novo código Florestal e ainda Resolução CONAMA 303 de 20/03/2002) e conforme institui a Resolução CONAMA 302 de 20/03/2002 que estabelece que a APP tem 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”, portanto estas

áreas são caracterizadas como áreas que devem ser preservadas da ação antrópica, ou seja, livres de exploração econômica.

Dessa forma a Tabela 9 exhibe o processo de avaliação da aptidão agrícola das unidades de mapeamento de solos na Área de Influência Direta e da Área Diretamente Afetada do empreendimento em estudo.

TABELA 9 – APTIDÃO AGRÍCOLA NA AID E ADA

Unidade de Mapeamento	Solos Componentes das Unidades de Mapeamento	Classificação da Aptidão Agrícola
CXbd	Cambissolo Háplico Tb Distrófico	4P
LVd	Latossolo Vermelho Distrófico	2(a)bc
APP	Áreas de Preservação Permanente	6

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2008)

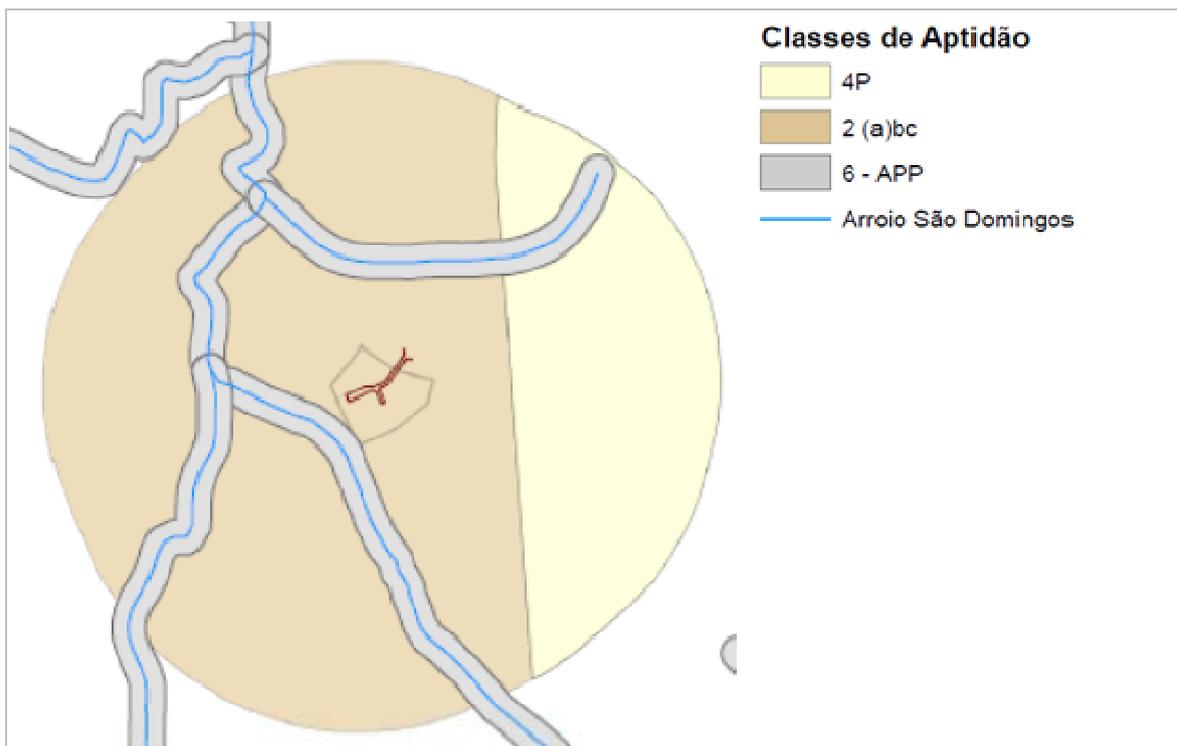


FIGURA 22 – APTIDÃO AGRÍCOLA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E DIRETAMENTE AFETADA DA SE TIBAGI

FONTE: ADAPTADO DE EMBRAPA (2008)

A presente legenda de caracterização das Classes de Aptidão Agrícola das Terras corresponde a figura de aptidão agrícola das áreas de influência direta e diretamente afetada da SE Tibagi 138 kV.

GRUPO 2 – Terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto e/ou longo em pelo menos um dos níveis.

Subgrupo: 2 (a)bc – Terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo B e C e restrita no nível de manejo A.

GRUPO 4 – Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada.

Subgrupo: 4 P – Terras com aptidão boa para pastagem plantada.

GRUPO 6 – Terras sem aptidão para uso agrícola.

Subgrupo: 6 – Terras com aptidão para preservação da flora e da fauna.

6.2.7 Uso do Solo

O uso do solo das Áreas de Influência da SE Tibagi pode ser visualizado no Mapa 07 – Uso do Solo. Esse mapa foi elaborado a partir de classificação supervisionada sobre imagem Landsat 8 OLI, bandas 4, 3, 2 + 8 (Pan), de 13 de novembro de 2017.

A Tabela 10 e o Gráfico 11 apresentam os resultados da interpretação de uso do solo realizada, e demonstram as classes identificadas, a área de cada uma e a representatividade dentro da Área de Influência Indireta do empreendimento.

Nota-se que as áreas de agricultura correspondem a 50,69% da Área de Influência Indireta da SE Tibagi (Foto 22). Trata-se de uma informação que reflete o padrão de uso e ocupação do solo em toda a região centro oriental do Paraná.

TABELA 10 - USO DO SOLO NA AII

Classe	Área (ha)	Porcentagem
Agricultura	1459,56	50,69%
Área Urbana	337,22	11,71%
Massas d'Água	151,11	5,26%
Silvicultura	76,03	2,64%
Vegetação Inicial	55,52	1,93%
Vegetação Média/Avançada	799,94	27,82%
Total	2.874,97	100,00%

Ainda como usos do solo merecem destaque as classes vegetação em estágio médio e avançado, com 27,82% da AII, bem como a área urbana do Município de Tibagi com

11,71% (Foto 22) e as massas d'água, com 5,26% aqui representado primariamente pela calha do rio Tibagi.

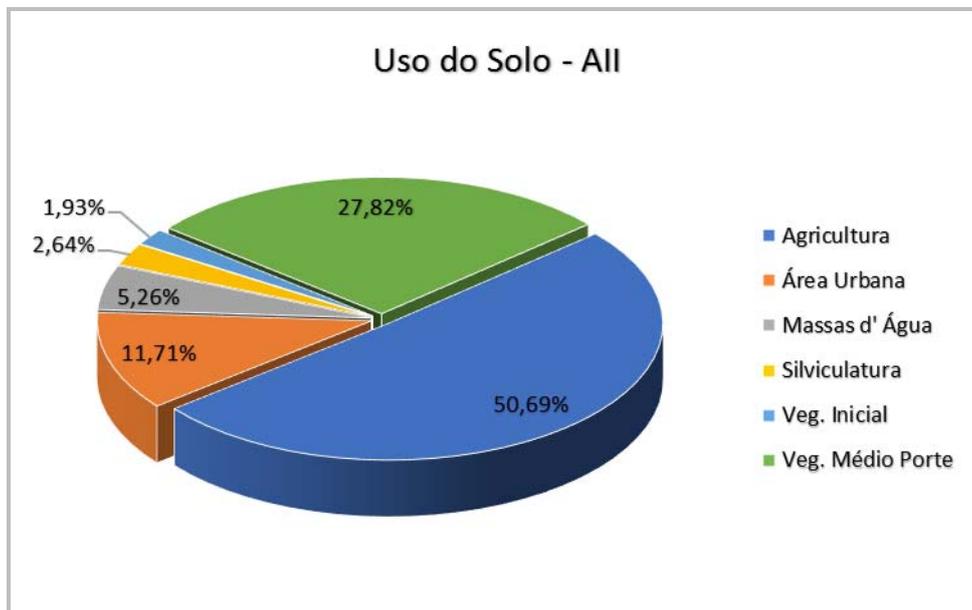


GRÁFICO 11 – USO DO SOLO NA AII



FOTO 22 – PAISAGEM TÍPICA DA ÁREA DA SUBESTAÇÃO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

A Tabela 11 e o Gráfico 12 apresentam os resultados da interpretação de uso do solo e demonstram as classes identificadas, a área de cada uma e a representatividade dentro da Área de Influência Direta (faixa territorial de 500m no entorno da SE Tibagi).

TABELA 11 - USO DO SOLO NA AID

Classe	Área (ha)	Porcentagem
Área Urbana	38,00	29,44%
Agricultura	30,86	36,26%
Silvicultura	0,96	0,92%
Vegetação Inicial	0,25	0,24%
Vegetação Média/Avançada	34,75	33,15%
Total	104,82	100,00%

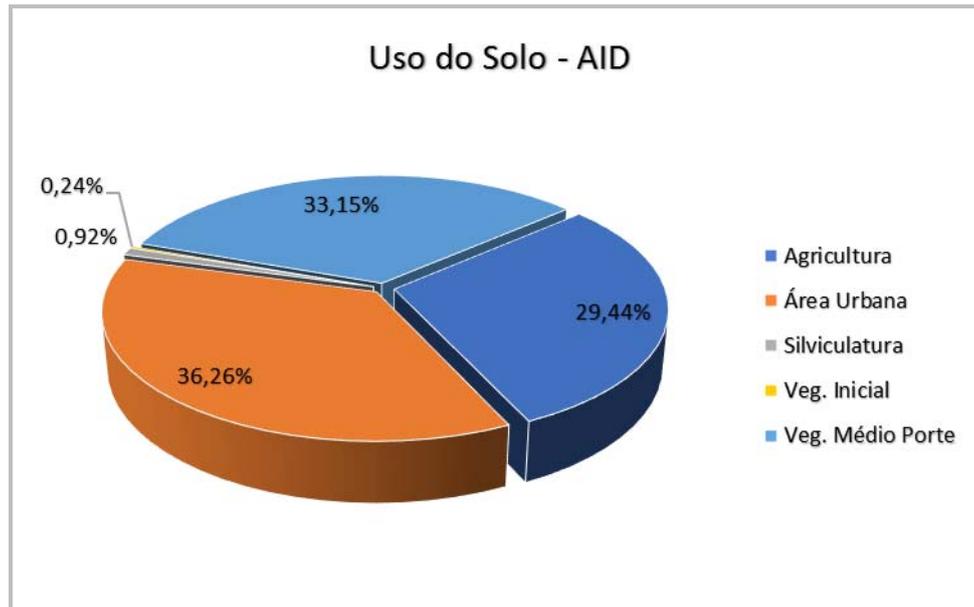


GRÁFICO 12 – USO DO SOLO NA AID

Nota-se que as classes de uso do solo apresentam proporção semelhante àquelas ocorrentes na AII. Destaque para a grande representatividade da área urbana do município de Tibagi (Foto 23) inserida na AID do empreendimento, a qual corresponde a 38,00%, seguida pelas áreas de Agricultura com 36,26% (Foto 24) e de Vegetação em estágio Médio/Avançado com 33,15% (Foto 25) da AID do empreendimento.



FOTO 23 – ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE TIBAGI, NAS PROXIMIDADES DA FUTURA SE TIBAGI
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017



FOTO 24 – ÁREAS DE AGRICULTURA, AO FUNDO A CIDADE DE TIBAGI
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017



FOTO 25 – RESMANESCENTE FLORESTAL EM ESTÁGIO MÉDIO A AVANÇADO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

A classificação do Uso do Solo da Área Diretamente Afetada da SE Tibagi, é apresentada na Tabela 12, como é possível observar a área em estudo é representada em sua totalidade pelo uso de agricultura, com a implantação de culturas anuais em sistema de plantio direto.

TABELA 12 - USO DO SOLO NA ADA

Classe	Área (ha)	Porcentagem
Agricultura	1,7426	99,83%
Vegetação (árvores isoladas)	0,0030	0,17%
Total	1,7471	100,00%

A Foto 24 demonstra a área projetada para instalação da SE Tibagi, sobre cultivo de soja na zona rural de Tibagi. Observa-se também, com base nessa informação, que o local de foi projetado para incidir preferencialmente em área agrícola, não impactando em remanescentes florestais, áreas urbanas, entre outros usos.



FOTO 26 – ÁREA DE INSTALAÇÃO DA FUTURA SE TIBAGI
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

6.2.8 Recursos Hídricos

O diagnóstico deste capítulo compreende a caracterização dos recursos hídricos considerando as áreas de influência do futuro empreendimento. As informações deste estudo foram levantadas a partir de dados secundários e registros de campo.

6.2.8.1 Área de Influência Indireta – All

A All do empreendimento está localizada dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, na Unidade do Alto Tibagi. A Bacia pertence a região centro leste do estado do Paraná e sua área equivale a 13% do território estadual, aproximadamente 24.925 km², abrangendo 49 municípios.

Segundo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Paraná – CERH/PR esta bacia separa-se em duas Unidades Hidrográficas: Alto Tibagi e Baixo Tibagi. A Unidade do Alto Tibagi, onde está localizada a área da futura subestação, compreende as nascentes do Rio Tibagi até imediatamente a jusante da foz do Ribeirão das Antas, no município de Curiúva. Já a Unidade do Baixo Tibagi compreende a jusante da foz do Ribeirão das Antas no município de Curiúva.

O rio Tibagi é o rio principal desta bacia e é formado por 58 afluentes. A All do futuro empreendimento apresenta o cruzamento de sul a norte do rio Tibagi na porção leste da

área, além da presença de afluentes como o Arroio dos Leais, Arroio do Passo, Arroio São Domingos e Arroio da Ingrata, como pode ser observado no Mapa 07 - Uso do Solo.

De acordo com a Portaria nº 003/91 da extinta Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SUREHMA o enquadramento dos cursos d'água pertencentes à Bacia do Rio Tibagi é de Classe 2, em sua maioria. Esta classificação segue a Resolução CONAMA nº 357/2005 sobre os parâmetros de qualidade da água.

As principais atividades econômicas presentes na bacia são: a agricultura (trigo, milho e soja), a agropecuária e a agroindustrialização.

6.2.8.2 Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA

A AID e ADA da futura Subestação Tibagi 138 kV também estão localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi. A AID está a, aproximadamente, 800 metros do leito do rio Tibagi e dentro da sua área o afluente Arroio São Domingos cruza cerca de 30 metros do limite da ADA do empreendimento. Este afluente tem sua nascente fora da AII e sua extensão tem aproximadamente 6 km até chegar ao rio Tibagi. O arroio passa pelo entorno do empreendimento, após percorrer por 4,5 km.

O Arroio São Domingos (Foto 27 e Foto 28) está totalmente inserido no município de Tibagi. As fotografias abaixo exibem o arroio São Domingos e seu entorno.



FOTO 27 – RODOVIA QUE PASSA SOB O ARROIO SÃO DOMINGOS
FOTO: AMBIOTECH, 2017



FOTO 28 – ARROIO SÃO DOMINGOS
FOTO: AMBIOTECH, 2017

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV USO DO SOLO

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
 - AID - Área de Influência Direta
 - AII - Área de Influência Indireta
- USO DO SOLO
- Massas d' Água
 - Área Urbana
 - Agricultura
 - Estágio Inicial de Sucessão
 - Estágio Médio de Sucessão
 - Reflorestamento

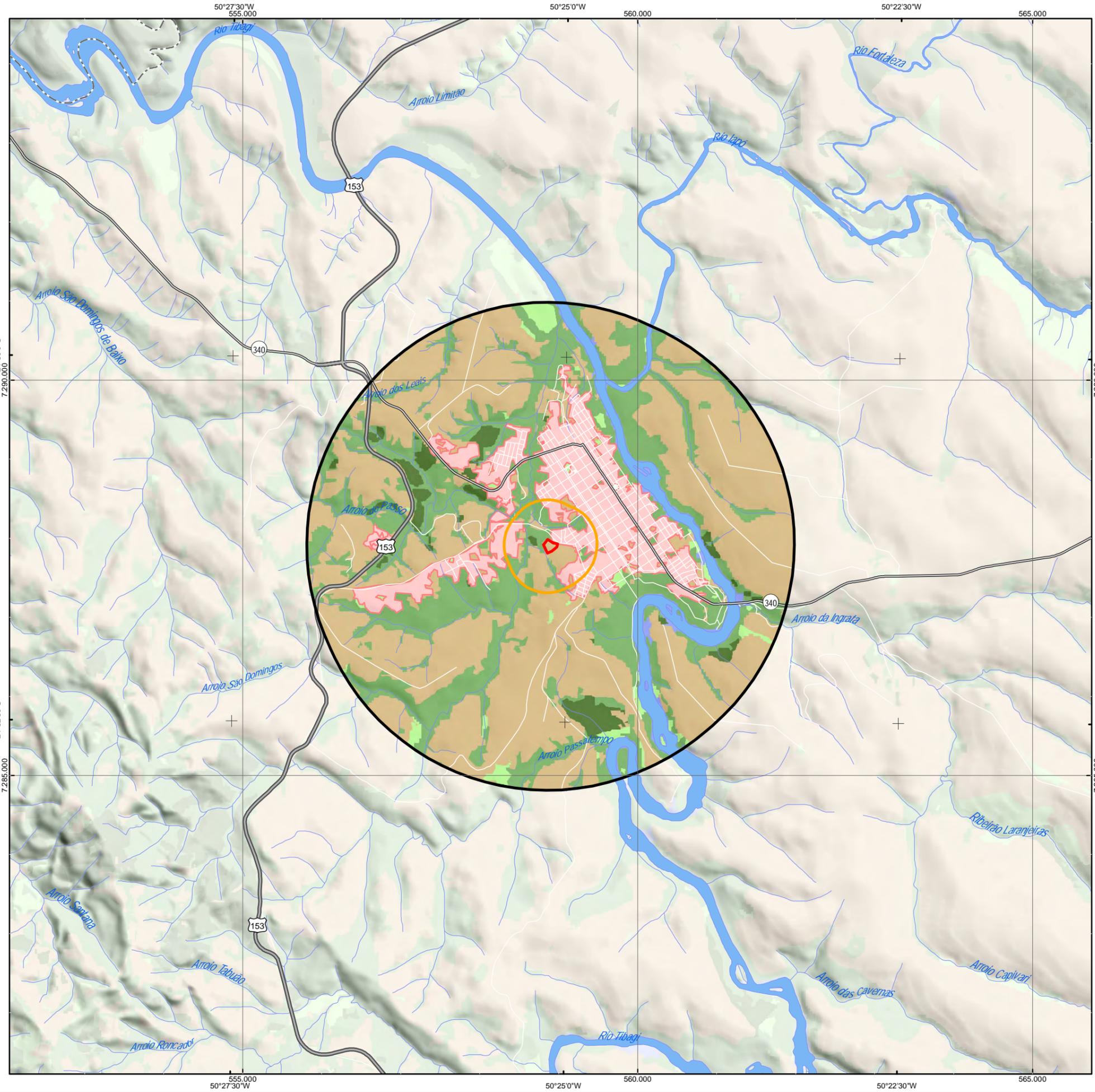
FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; ITGC, 2017; USGS, 2017

Classificação supervisionada sobre imagem LandSAT 8 OLI.
Bandas 4, 3, 2 + 8 (Pan), de 13 de novembro de 2017.

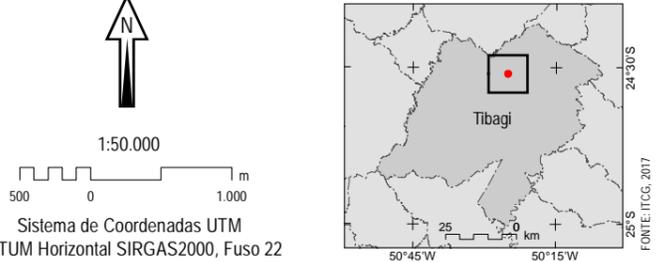
CONVENÇÕES

- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água
- Áreas Urbanizadas

FONTE: DER, 2012; ITCG, 2017; USGS, 2017



LOCALIZAÇÃO



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. Ftal. João Paulo DRUSCZ
CREA-PR 86.171/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
07
DATA
DEZEMBRO, 2017



A ADA do empreendimento não apresenta nenhum curso d'água. Sua área é caracterizada unicamente pela agricultura.

É importante destacar que a ADA da futura subestação respeita os limites das Áreas de Preservação Permanente do rio Tibagi e dos afluentes existentes na região de estudo.



FOTO 29 – PONTE SOB O ARROIO SÃO DOMINGOS
FOTO: AMBIOTECH, 2017



FOTO 30 – ARROIO SÃO DOMINGOS
FOTO: AMBIOTECH, 2017

6.2.9 Aspectos Hidrogeológicos

A água em sub-superfície encontra-se armazenada em poros e/ou fraturas e cavidades de rochas em reservatórios denominados de aquíferos que podem ser classificados basicamente em porosos ou granulares, fraturados ou fissurais e cársticos.

A compartimentação geológica e tectônica, os tipos de porosidades em rochas bem como, os aspectos geomorfológicos, hidrológicos e climáticos resultam na configuração de vários reservatórios de água ou aquíferos, que representam unidades geológicas em diferentes regiões do estado do Paraná, que possuem condições semelhantes de armazenamento, circulação, qualidade e quantidade de água.

A futura Subestação Tibagi 138 kV está localizada na Bacia Hidrográfica de Alto Tibagi (Figura 23) e sobre os aquíferos denominados de Ponta Grossa (paleozóico inferior) e Furnas, em referência as formações geológicas armazenadoras (porosas) ou não de águas subterrâneas.

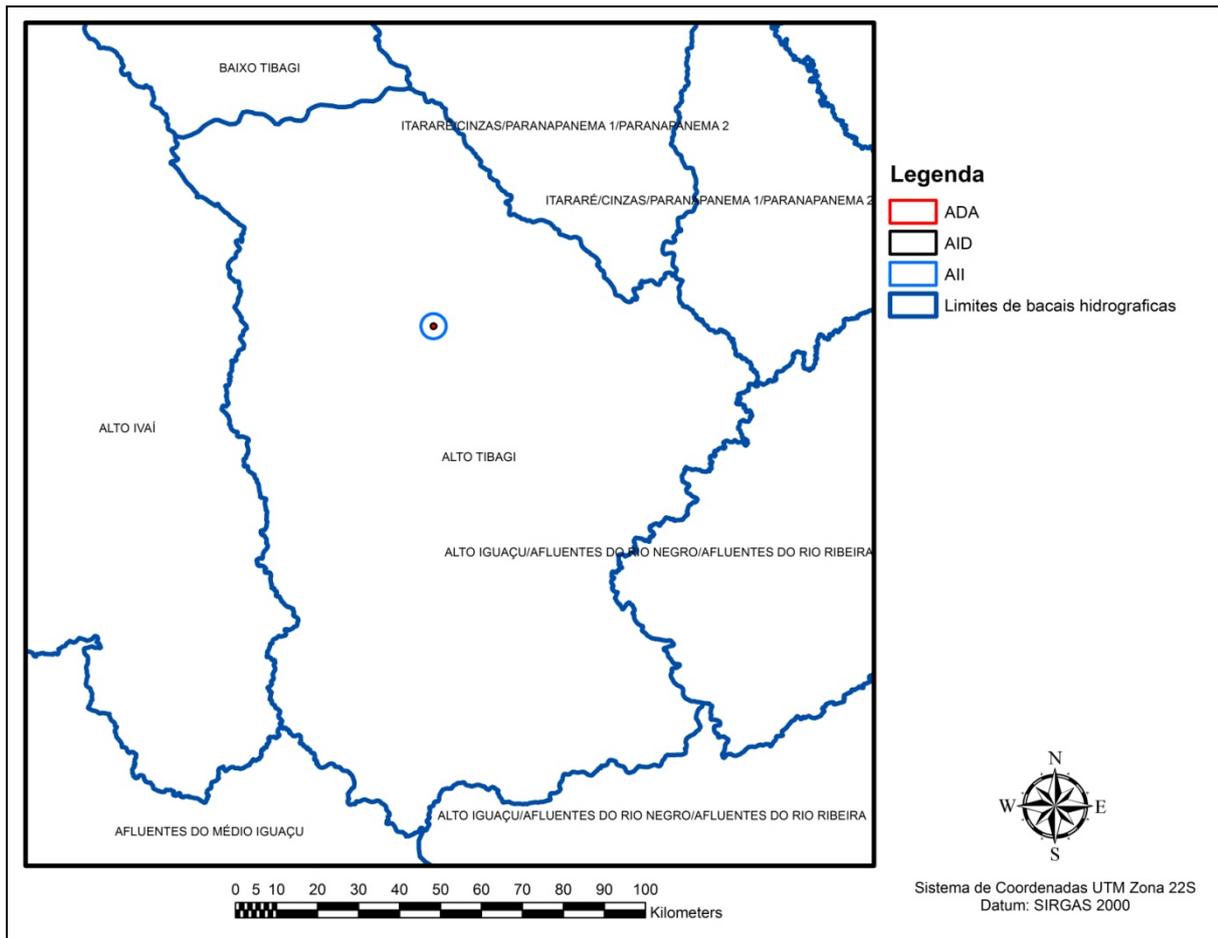


FIGURA 23 - MAPA DE LIMITES DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA
 FONTES: SUDERHSA, 2007 E ANA, 2017

O Aquífero Furnas, posicionado abaixo do aquífero Ponta Grossa, é constituído na região em estudo pelos arenitos da Formação Furnas e caracterizado pela circulação e armazenamento principal de água subterrânea em poros, porosidade primária intergranular, existentes entre os grãos de areia. Já o aquífero poroso Ponta Grossa, é formado por folhelhos da Formação Ponta Grossa, que possuem boa quantidade de água em seus poros (porosidade primária) mas apresentam baixa permeabilidade e por esta razão são considerados péssimos reservatórios de água.

O levantamento de poços tubulares de água outorgados e/ou cadastrados nas Áreas de Influência da SE, junto ao Instituto das Águas do Paraná, resultou na identificação de 05 poços de empresas privadas perfurados e outorgados na AII, as águas subterrâneas captadas pelos poços tubulares perfurados na região são designadas para o consumo humano, industrial, irrigação e agropecuária. Ainda com base neste cadastro, nenhum poço de água foi localizado na ADA ou na AID do empreendimento. O Mapa 04 –

Produção Mineral – mostra a localização dos poços identificados na AII do futuro empreendimento, já a Tabela 13 apresenta maiores detalhes a respeito dos poços.

TABELA 13 - RELAÇÃO DE POÇOS EXISTENTES NA AII

Poço	UTM (E)	UTM (N)	Município	Finalidade do Poço	Profundidade	Aquífero	Vazão (m³/h)
1	245155	504836	Tibagi	Agropecuária	400 m	Furnas	6,00
2	245449	50388	Tibagi	Agropecuária	130m	Furnas	5,00
3	245324	504561	Tibagi	Agropecuária	340m	Furnas	3,00
4	245470	504267	Tibagi	Agropecuária	150m	Itararé	2,00
5	245216	504401	Tibagi	Comércio / Serviço	170m	Ponta Grossa	4,00

Fonte: Instituto das Águas do Paraná e SANEPAR, 2012

Os recursos hídricos superficiais explorados na região em estudo referem-se à captação e uso das águas do rio Tibagi e seus principais afluentes para a geração de energia, consumo humano, saneamento, indústria, irrigação, pesca e turismo. A implantação da SE Tibagi 138 kV não interferirá na captação e no uso dos recursos hídricos superficiais.



SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV PRODUÇÃO MINERAL

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta

- Poços Outorgados

DIREITOS MINERÁRIOS

FASE

- CONCESSÃO DE LAVRA
- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
- REQUERIMENTOS

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; DNPM, 2017; ITGC, 2017; USGS, 2017

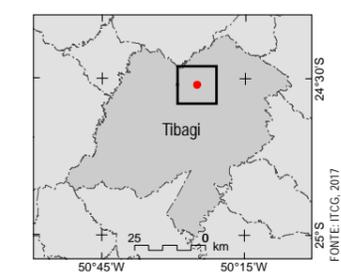
CONVENÇÕES

- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água

FONTE: DER, 2012; ITCG, 2010; USGS, 2017



LOCALIZAÇÃO



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Geol. Ossama Mohamed Milad HARARA
CREA-PR 104.777/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA
04
DATA
DEZEMBRO, 2017



6.2.9.1 Contaminação de águas superficiais e subterrâneas

Os padrões de qualidade ambiental e potabilidade das águas superficiais e subterrâneas visam a proteção da saúde pública e controle das substâncias prejudiciais à saúde do homem como micro-organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou venenosas e elementos radioativos presentes em muitos produtos contaminantes. As águas superficiais quando contaminadas são visíveis e se caracterizam por boa capacidade de recuperação com fácil dispersão e alta velocidade de escoamento, inversamente a esta circunstância, as contaminações das águas subterrâneas são invisíveis e apresentam dificuldades de dispersão, baixa velocidade de escoamento e capacidade de recuperação difícil e lenta.

A contaminação ou a vulnerabilidade de um aquífero depende ainda das características litológicas, estruturais, texturais e hidrogeológicas e do grau do fraturamento, da espessura das camadas, da profundidade do nível freático que o separa da fonte superficial de contaminação e dos gradientes hidráulicos que determinam o fluxo e o transporte das substâncias contaminantes através dos sucessivos estratos porosos ou fraturas dentro do aquífero. O aquífero Furnas do tipo poroso ou granular apresenta geralmente baixa velocidade de circulação de águas no seu interior e conseqüentemente menor vulnerabilidade a contaminação.

A contaminação do aquífero ocorre geralmente pela ocupação inadequada ou implemento de procedimentos inadequados em uma área sem considerar a sua vulnerabilidade, ou seja, a capacidade do solo e das rochas em degradar as substâncias tóxicas introduzidas no ambiente, principalmente em zonas de recarga dos aquíferos. Em geral, a contaminação das águas subterrâneas e mesmo as superficiais pode ocorrer por diversas situações e origens tais como as listadas abaixo:

- ✓ vazamento e fugas da rede de esgoto e fossas em ambientes urbanos e rurais;
- ✓ vazamento de produtos de indústrias petroquímicas, de tubos e tanques enterrados em postos de combustíveis e de derivados do petróleo;
- ✓ contaminação por produtos químicos e petroquímicos provenientes das atividades agrícolas, agropecuárias e agroindustriais com aplicação e uso indevido e exagerado de fertilizantes e agrotóxicos e criação intensiva de animais;

- ✓ deposição incorreta de resíduos sólidos e infiltração de efluentes industriais e percolados a partir de lixões, aterros sanitários de resíduos domésticos, industriais e hospitalares; e
- ✓ infiltração de águas pluviais misturadas com rejeitos de minerais metálicos e não metálicos em regiões de exploração mineral.

A contaminação das águas subterrâneas e superficiais podem acarretar em danos irreversíveis, podendo até impossibilitar o uso das águas subterrâneas e superficiais em grandes áreas. No caso em estudo, por se tratar de uma subestação de energia – SE Tibagi 138 kV, as possibilidades de contaminação das águas dos afluentes do rio Tibagi, como o Arroio São Domingos e dos aquíferos Furnas e Ponta Grossa podem estar relacionadas com infiltração e dispersão de resíduos de construção civil, resíduos industriais químicos, petroquímicos, combustíveis e hidrocarbonetos provenientes dos trabalhos de mobilidade de máquinas leves e pesadas nas ADA e AID para a construção, operação e manutenção da futura SE Tibagi 138 kV.

Portanto, durante as obras de implantação, operação e manutenção do futuro empreendimento devem ser implementadas medidas e mecanismos de segurança, a fim de evitar quaisquer tipos de vazamentos de contaminantes relacionados ao empreendimento.

6.2.10 Avaliação dos Direitos Minerários e dos Recursos Minerais

A avaliação dos direitos minerários e suas possíveis interferências na implantação da futura Subestação Tibagi 138 kV, do potencial mineral e dos recursos minerais existentes nas ADA, AID e AII foi baseada nos direitos minerários outorgados pelo DNPM, no levantamento dos depósitos e ocorrências minerais cadastrados na região e no possível potencial mineral registrado em mapas geológicos e metalogenéticos.

Os dados completos dos direitos minerários concedidos no estado do Paraná foram consultados, na data de 15 de novembro de 2017, no site do DNPM no endereço eletrônico <http://sigmine.dnpm.gov.br>. As informações detalhadas sobre estes direitos minerários e os respectivos polígonos das áreas foram obtidas em arquivo *shapefile*. Os direitos minerários são classificados pelo DNPM de acordo com a fase atual do processo: requerimento de pesquisa (área requerida e pesquisa ainda não autorizada pelo DNPM), autorização de pesquisa (pesquisa já autorizada), requerimento de lavra (lavra solicitada e

ainda não autorizada), concessão de lavra (lavra autorizada) e áreas em disponibilidade (áreas já pesquisadas e que não apresentaram potencial mineral para a substância requerida).

A partir destes dados consultados, foram selecionados os direitos minerários concedidos dentro das ADA, AID e AII. De acordo com o cadastrado consultado, a ADA e AID encontram-se livres de requerimentos ou autorizações ou concessões de pesquisa e de lavra (Mapa 4 – Produção Mineral). Os poucos direitos minerários identificados estão localizados dentro da AII e se resumem a requerimentos e autorizações de pesquisa e concessões de lavra de areia para construção civil e diamante para gema e uso industrial, conforme exibido na Tabela 14.

As concessões de direitos minerários na AII não representam nenhum obstáculo, conflito ou interferência na instalação da Subestação Tibagi 138 kV devido a sua localização dentro da AII e o distanciamento da ordem de 1,5 a 3 km da ADA e AID.

TABELA 14 – RELAÇÃO DE DIREITOS MINERÁRIOS IDENTIFICADOS NA AII

Processo	Nº	Ano	Area (ha)	Fase	Substância	Uso
826732/2012	826732	2012	16,51	autorização de pesquisa	areia	construção civil
826007/2013	826007	2013	11,06	requerimento de lavra	areia	construção civil
826357/2011	826357	2011	46,34	concessão de lavra	areia	construção civil
826351/2016	826351	2016	80,7	requerimento de pesquisa	areia	construção civil
826565/2016	826565	2016	35,06	requerimento de pesquisa	areia	construção civil
826460/2017	826460	2017	30,86	requerimento de lavra garimpeira	diamante	gema

Fonte: DNPM no endereço eletrônico <http://sigmine.dnpm.gov.br>, 15/11/2017

Os proprietários de alvarás de Requerimento de Pesquisa ou Autorização de Pesquisa, em tese, não devem ser indenizados, em razão de que durante a pesquisa, somente existe uma possibilidade de encontrar “ocorrência ou depósito mineral”. Nesta fase, há apenas indícios de minerais que podem ser explorados economicamente, e o resultado dos trabalhos mais avançados da pesquisa é que irá definir a viabilidade ou não do depósito mineral ou jazida. Vale destacar que o objeto de indenização deve ser o título de concessão da lavra que comprova a existência do bem mineral a ser extraído, enquanto

bem jurídico suscetível de apreciação econômica, e não a jazida ou o depósito em si, pois esta, enquanto tal se acha incorporada ao domínio patrimonial da União Federal.

Os direitos minerários concedidos e os tipos de rochas (folhelhos e arenitos), solos e sedimentos aluviais e pluviais presentes nas ADA, AID e All indicam o potencial da região para produção de materiais de construção como areia e argila. A areia e argila são retirados das rochas e solos da região e dos aluviões do rio Tibagi e podem ser utilizados como agregados na construção das fundações da futura subestação.

Estes recursos minerais disponíveis na região podem ser utilizados facilmente como material de empréstimo para construção das fundações da subestação. Esta boa disponibilidade de material de empréstimo no local do empreendimento contribui bastante para o uso racional, correto, sustentável e com menor impacto ambiental de materiais de construção em obras de engenharia.

6.2.11 Ruídos

A transmissão do ruído em ambientes abertos tem sido descrita em função de três variáveis. A fonte sonora, o caminho percorrido pelo som e o receptor. A fonte é usualmente caracterizada por sua potência. O percurso que a energia sonora realiza até atingir um ponto de interesse é descrito por diversos mecanismos de atenuação sonora como a degradação energética proporcionada pela absorção do ar, pela reflexão com o solo e outros obstáculos naturais ou construídos. O receptor deve ser entendido como o local em que o nível sonoro deve ser obtido ou um determinado critério de controle aplicado (LONG, 2006).

O agente caracterizador da poluição sonora em áreas urbanas e rurais sejam elas mais ou menos adensadas é denominado ruído ambiental. Trata-se de um ruído complexo, uma vez que é composto de várias parcelas de ruídos secundários, provenientes de fontes diversas.

A poluição sonora pode ser freqüentemente associada ao alto índice de crescimento demográfico da população. O aumento no número de automóveis e aeronaves que trafegam no perímetro urbano, a intensificação das atividades da construção civil e a diversidade de atividades econômicas são conseqüências deste adensamento que contribui para elevar os níveis de ruído nas cidades.

Vários pesquisadores têm buscado caracterizar os efeitos que o ruído ambiental produz nos seres humanos (GARCIA et. al., 1992; SAADU et. al., 1996; KAGEYAMA et al., 1997; OSADA et. al., 1997; MASCHKE, 1999; ZANNIN et. al., 2001; ZANNIN et. al., 2002). Estes trabalhos têm mostrado a perturbação da população, em todos os continentes, induzida pelo ruído.

A Organização Mundial de Saúde (BERGLUND et. al., 2000) tem promovido ações de combate à poluição sonora. Na mesma direção caminha a União Européia que apresentou em 2002 a diretiva 2002/49/EC para o controle do ruído ambiental (KING; RICE, 2009). Estas medidas vêm de encontro às estimativas da Comissão da União Européia para o Meio Ambiente sobre os 20% da sua população, cerca de 80 milhões habitantes, exposta a níveis inaceitáveis de ruído. Os prejuízos à saúde giram entre 0,2% e 2% do PIB dos países membros (CEC, 1996).

No Brasil, o direito a um meio ambiente sadio e adequado ao desenvolvimento dos indivíduos foi consagrado constitucionalmente com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Os princípios legais que compõem o artigo 225 impõem ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

O CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente foi criado com a missão principal de regular o bom uso dos recursos naturais. Cabe ao Conselho o estabelecimento de normas e critérios técnicos que permitam a correta aplicação dos preceitos legais.

Em relação à poluição sonora, a legislação federal que dispõe sobre os limites aceitáveis de ruído são a Resolução CONAMA nº 1 de 8 de março de 1990 (CONAMA, 2008, p. 324) e a Norma Brasileira NBR 10151 Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – junho de 2000 (ABNT, 2000).

A resolução nº 1 de 8 de março de 1990 é a primeira resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente que se ocupa dos padrões de ruídos produzidos por atividades humanas em adensamentos humanos. Nesta resolução quaisquer atividades, sejam elas, industriais, de comércio, sociais ou recreativas e de propaganda política, devem ter seus padrões de emissões sonoras compatíveis com os níveis considerados aceitáveis pela Norma Brasileira NBR 10.151.

A NBR 10.151 teve sua primeira publicação em 1987 com posterior revisão publicada em junho de 2000 (ABNT, 2000). Essa norma estabelece níveis sonoros máximos

permissíveis visando o conforto da comunidade em função do uso e ocupação do solo conforme Tabela 15.

TABELA 15 - NÍVEIS SONOROS MÁXIMOS CONFORME USO DO SOLO.

NCA – Nível de critério de avaliação conforme NBR10151		
Uso predominante do solo	Nível Sonoro Diurno dB(A)	Nível Sonoro Noturno dB(A)
Sítios ou fazendas	40	35
Estritamente residencial, hospitais e escolas	50	45
Mista, predominantemente residencial	55	50
Mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Mista, com vocação recreacional	65	55
Predominantemente industrial	70	60

Os níveis descritos nessa norma são denominados Níveis de Critério de Avaliação (NCA) e são definidos para dois períodos, a saber:

- ✓ Diurno 07:01h às 22:00h e
- ✓ Noturno das 22:01h às 07:00h.

A NBR 10151:2000 utiliza o conceito de Nível Sonoro Corrigido (Lc). O nível corrigido depende de características especiais do ruído avaliado. A correção consiste na aplicação de uma penalidade ou da adição de 5dB(A) ao nível equivalente medido. As características especiais em questão são de dois tipos, ruídos com caráter impulsivo e ruídos com componentes tonais. Suas definições são transcritas abaixo conforme texto da norma.

- ✓ “Ruído com caráter impulsivo: Ruído que contém impulsos que são picos de energia acústica com duração menor do que 1 s e que se repetem em intervalos maiores do que 1 s (por exemplo, martelagens, bate-estacas, tiros e explosões)”.
- ✓ “Ruídos com componentes tonais: Ruídos que contém tons puros como apitos ou zumbidos”.

O método de avaliação do ruído consiste na comparação entre o Nível Sonoro Corrigido (Lc) e o Nível de Critério de Avaliação (NCA). Interessante é notar que ao contrário do ruído com caráter impulsivo, a definição para ruído com componentes tonais fornecida pela NBR 10151 não permite uma caracterização objetiva de ruído com componentes

tonais. Neste trabalho o ruído tonal, se presente, será caracterizado conforme definição da norma internacional ISO 1996-2 transcrita abaixo.

“Componentes proeminentemente tonais podem ser detectadas em medições de espectro frequência em 1/3 de oitava quando uma banda exceder em 5 dB ou mais as bandas adjacentes...e sua ocorrência for claramente audível...” (tradução nossa. ISO 1996-2:1987, p. 4).

Quanto a Resolução do CONAMA nº 1/1990, embora sua redação seja bastante abrangente quanto às atividades desenvolvidas, a referência à norma 10.151 restringe o enfoque às áreas habitadas. Faz-se clara a intenção do legislador em garantir a saúde e o bem-estar do cidadão. Neste relatório, serão seguidas as recomendações da NBR 10151:2000 para os níveis sonoros mais restritivos. A análise dos dados terá como referência o nível sonoro diurno recomendado para a área mista, predominantemente residencial cujos níveis sonoros tolerados são respectivamente 55 dB(A) e 50 dB(A) para os períodos diurno e noturno.

Diante do acima exposto, a investigação dos níveis sonoros, na área de implantação da Subestação Tibagi 138 kV vem de encontro às necessidades de se avaliar as condicionantes ambientais existentes e o impacto ambiental sonoro do empreendimento nas comunidades vizinhas. Além das diversas demandas de interesse da sociedade, dentre os principais aspectos ressalta-se a necessidade de monitorar o impacto sonoro nas áreas habitadas vizinhas a fim de garantir o bem-estar e o conforto da comunidade.

6.2.11.1 Localização e Abrangência

Os pontos de medição foram definidos ao longo da rua Frei Gaudêncio, via de transporte faz a interface entre a locação da subestação e a vizinhança. Os 3 pontos de medição foram distribuídos ao longo da via. A área correspondente ao mapeamento sonoro pode ser observada na Figura 24.



FIGURA 24 – PONTOS DE MEDIÇÃO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

As coordenadas geográficas dos pontos de medição são listadas na Tabela 16:

TABELA 16 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS PONTOS MEDIDOS

Ponto medido	Coordenadas Geográficas (zona 22j)	
	Longitude	Latitude
0195-p1	558845.00 m E	7288072.00 m S
0195-p2	558914.00 m E	7287999.00 m S
0195-p3	558994.00 m E	7287944.00 m S

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

O presente estudo tem como objetivo apresentar informações sobre os níveis sonoros locais antes da implantação e operação da subestação sobre o entorno. Estes dados caracterizam uma situação de referência da área para comparação futura com os níveis produzidos pela operação do empreendimento. Objetiva ainda:

- ✓ Caracterizar acusticamente o ambiente no qual serão implantadas as instalações da Subestação Tibagi 138 kV.

- ✓ Coletar dados para a calibração do modelo computacional de predição de ruído ambiental.

6.2.11.2 Medição e predição dos níveis sonoros

Os dados apresentados neste relatório foram obtidos através de medições sonoras realizadas *in situ*.

Com o objetivo de garantir que os levantamentos de campo produzam informações em conformidade com as exigências da NBR 10.151, os dados dos instrumentos utilizados e as referências sobre a última calibração realizada em laboratório acreditado pelo Inmetro foram aqui descritos.

Para as medições de dos níveis sonoros foram utilizados os seguintes equipamentos:

- ✓ Um Calibrador de Nível Sonoro Tipo 1 da fabricante 01 dB, modelo CAL-21 cujo número de série é 35183008 (fabricação em 2008). O certificado da última calibração data de 03 de julho de 2013, sob o número RBC2-8584-583, emitido por CALILAB – LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS, laboratório de calibração acreditado pelo Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307. Este documento pode ser apreciado no anexo I deste relatório.
- ✓ Um Medidor de Nível Sonoro Tipo 1 da fabricante 01 dB, modelo Blue Solo cujo número de série é 61379 (fabricação em 2008). O certificado da última calibração data de 03 de julho de 2013, sob o número RBC1-8584-472, emitido por CALILAB – LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS, laboratório de calibração acreditado pelo Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307. Este documento pode ser apreciado no anexo I deste relatório.
- ✓ Um aparelho com recepção de GPS da marca GARMIN, modelo nüvi 40, número de série é 2C4435472.

O medidor foi instalado sobre um tripé a uma distância de 1,5 metros de altura do solo. As medições tiveram duração de 10 minutos. Procedimentos semelhantes podem ser encontrados nos trabalhos de pesquisadores internacionais (CHO et. al., 2007; LEE et. al. 2008; TSAI et. al., 2009; KING; RICE, 2009)

Foram efetuados registros do nível equivalente de pressão sonora e de forma simultânea a aquisição de dados sobre a frequência em bandas de 1/3 de oitava, das flutuações de pressão sonora instantânea e dos níveis máximos e mínimos em cada ponto de amostragem. Os parâmetros acústicos empregados neste trabalho para a descrição e caracterização do ruído ambiental são brevemente descritos abaixo.

6.2.11.2.1 Histórico temporal dos níveis sonoros e nível equivalente de pressão sonora, Leq.

Esta medição fornece os níveis sonoros instantâneos em função do tempo. A flutuação dos níveis é registrada em intervalos de 1 segundo. Este tipo de registro é indispensável para a caracterização de ruídos de impacto e para a identificação de diferentes fontes.

Os níveis de pressão sonora variam ao longo do tempo influenciando a percepção do ruído. Como os níveis não são constantes, é conveniente obter um número único que represente o efeito temporal das variações. O nível equivalente de pressão sonora ponderado em A (L_{Aeq} ou $L_{eq(A)}$) é um nível sonoro que equivale energeticamente aos níveis variáveis de pressão distribuídos ao longo do tempo e reproduz satisfatoriamente a reação humana ao ruído.

6.2.11.2.2 Análise de frequência em bandas de 1/3 de oitava.

A análise de frequência em bandas de 1/3 de oitava figura entre as boas práticas para a descrição de ruídos com componentes tonais. A investigação de ruídos tonais (máquinas de ventilação, compressores de ar, serras circulares, grupos geradores, buzinas, apitos) é necessária para o diagnóstico da poluição sonora. A norma ISO 1996-2 recomenda a análise dos níveis sonoros divididos em bandas de terço de oitava.

6.2.11.2.3 Mapeamento acústico auxiliado por simulação computacional

A previsão dos níveis sonoros gerados pela subestação foi realizada empregando-se modelos computacionais de cálculo de níveis sonoros. As etapas de desenvolvimento do trabalho seguiram o planejamento descrito abaixo.

- ✓ Levantamento de informações sobre a área – topografia e locação.
- ✓ Caracterização das fontes sonoras existentes.

- ✓ Caracterização de fontes sonoras industriais conforme dados disponibilizados por fabricante de equipamentos .
- ✓ Descrição do modelo e dos parâmetros utilizados para os cálculos.
- ✓ Comparação dos níveis sonoros preditos com os valores máximos permitidos pela legislação vigente a fim de caracterizar o impacto sonoro do empreendimento.
- ✓ Caracterização da compatibilidade acústica da operação da subestação com as exigências legais vigentes.

Modelos computacionais para cálculo de níveis sonoros correlacionam a intensidade das fontes sonoras e as características físicas do meio ambiente que as circunda como o relevo, barreiras construídas, áreas de atenuação dentre outras.

Neste trabalho os modelos foram construídos com o auxílio do Software CADNA-A versão 4.2 (DATAKUSTIK, 2011), um software comercial que utiliza métodos de cálculo amplamente empregados em território brasileiro. Em função das características da fonte sonora (aerogerador) empregou-se a ISO 9613-1 e 9613-2, que estabelecem critérios para a determinação da propagação dos níveis sonoros produzidos por fontes com potência sonora conhecida.

A ISO 9613 estima que o nível de pressão sonora gerado por fontes sonoras é dado pela expressão:

$$L_{AT} = L_w + D_i + D_\Omega - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Onde:

- ✓ L_w é a potência sonora da fonte;
- ✓ D_i é a direção da irradiação sonora;
- ✓ D_Ω é a correção para ângulos sólidos menores que 4π esterorradianos;
- ✓ A_{div} é a atenuação provocada pela divergência entre a fonte e o receptor;
- ✓ A_{atm} é a absorção atmosférica;
- ✓ A_{gr} é a atenuação provocada pelo solo
- ✓ A_{bar} é a atenuação provocada por obstáculos (edifícios, topografia, muros, etc.)

- ✓ A_{misc} é a atenuação provocada por elementos diversos (bosques, superfícies de água e áreas ocupadas).

Os mapas foram elaborados para descrever os níveis sonoros produzidos pelo fluxo de veículos nas ruas e funcionamento da subestação.

Os mapas foram calculados para um grid a 4m de altura de acordo com a ISO 1996-2 e com pontos espaçados de 10m. Os mapas foram coloridos em intervalos de 5 dB de acordo com a ISO 1996-2.

Sendo o funcionamento das máquinas constante, o impacto sonoro dos cenários de operação foi avaliado utilizando-se como referência os períodos diurno (07:01-22:00) e noturno (22:01-07:00) conforme recomendações da NBR10151:2000.

6.2.11.3 Medições in situ

6.2.11.3.1 0195-P1M

O ponto 0195-P1M foi localizado próximo ao Parque Ecológico Passo do Rissetti. As flutuações de pressão sonora podem ser observadas na curva de energia em função do tempo na Figura 24 e Figura 25.

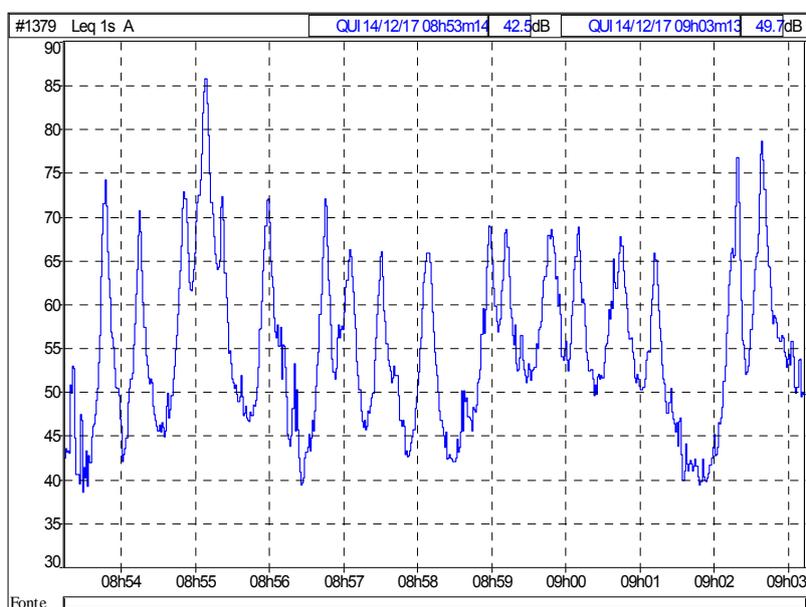


FIGURA 25 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

O valor máximo registrado durante o intervalo de medição foi de 85,7 dB(A). Os níveis sonoros são descritos na Tabela 17.

TABELA 17 - NÍVEIS SONOROS.

Arquivo	0195-P1M					
Início	14/12/17 08:53:14					
Fim	14/12/17 09:03:14					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	66,4	38,5	85,7

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

Uma vez que os níveis sonoros variam ao longo tempo é necessária a análise estatística dos níveis amostrados. Esta análise permite caracterizar o perfil sonoro durante um período maior extrapolando-se as características da amostra.

Uma extrapolação da amostra pode ser observada na Figura 25. Trata-se de um histograma denominado distribuição cumulativa dos níveis sonoros. Este gráfico permite a visualização rápida de níveis estatísticos definidos conforme critério de interesse. Neste trabalho a distribuição cumulativa estabeleceu como nível estatístico, o nível máximo permitido para o período diurno conforme uso do solo do ponto de medição [55 dB(A)]. Desta forma, é possível quantificar a fração de tempo que excedeu um nível máximo de controle.

No Ponto 0195-P1M, o nível sonoro equivalente global excedeu 55 dB(A) em 48% do tempo amostrado.

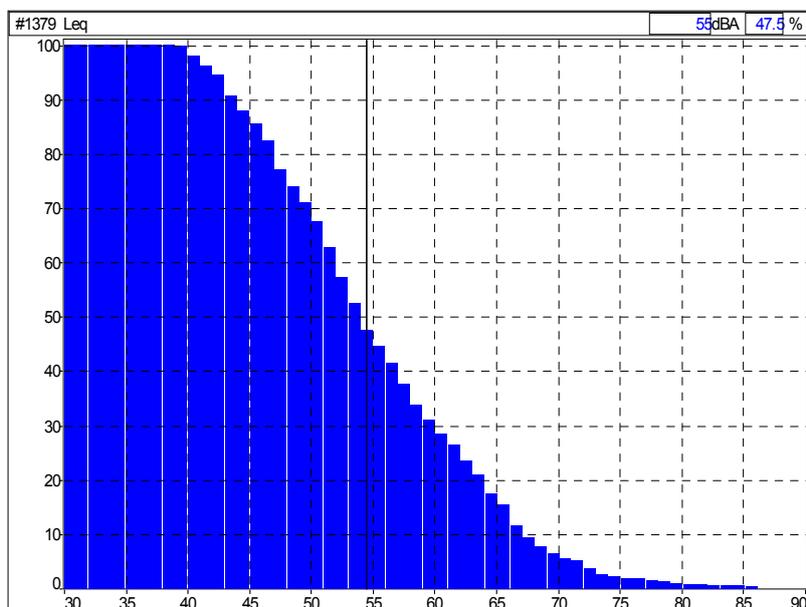


FIGURA 26 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FUNTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

É importante salientar que a distribuição acumulada medida neste ponto descreve o fluxo de veículos na rua Frei Gaudêncio.

Na Figura 27 é descrita a análise de frequência em banda de 1/3 de oitava do ponto 0195-P1M. Observa-se um espectro típico de ruído ambiental, sem presença de componentes tonais perceptíveis.

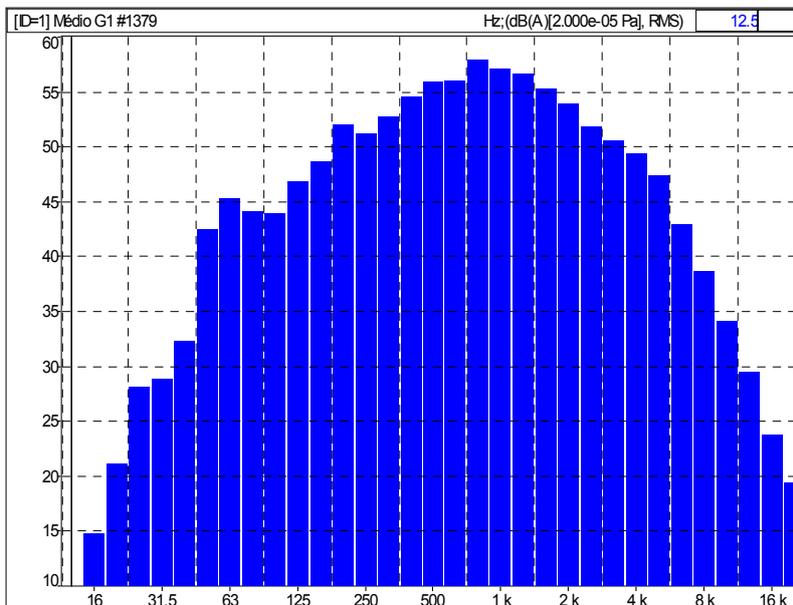


FIGURA 27 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.3.2 0195-P1T

O ponto 0195-P1T descreve uma amostra do ponto 1 tomada no período da tarde. As flutuações de pressão sonora podem ser observadas na curva de energia em função do tempo, plotadas na Figura 28.

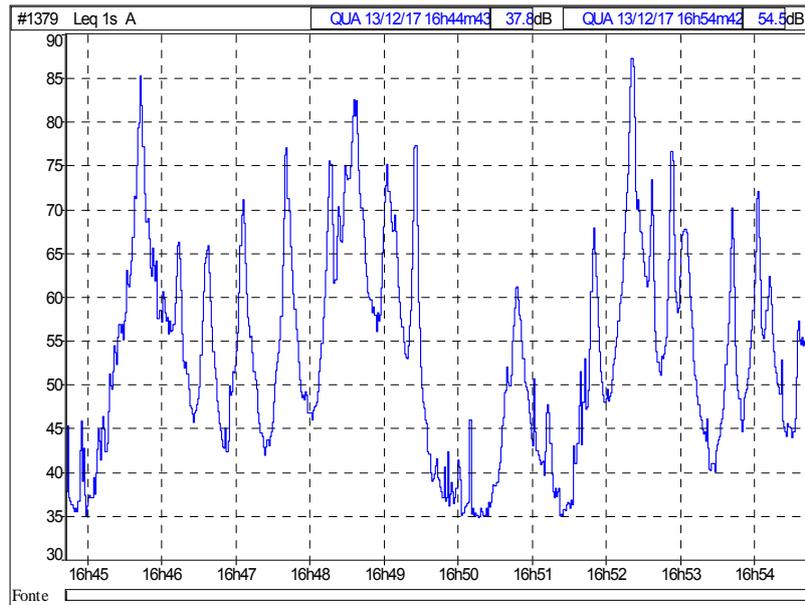


FIGURA 28 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

A figura acima mostra eventos bastante intensos. Picos de 85 dB(A) foram medidos quando da passagem de caminhões carregados com equipamentos agrícolas. O valor médio equivalente registrado durante o intervalo de medição foi de 68,6 dB(A). Os níveis sonoros máximo e mínimo são descritos na Tabela 18.

TABELA 18 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P1T					
Início	13/12/17 16:44:43					
Fim	13/12/17 16:54:43					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	68,6	34,8	87,3

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

A distribuição cumulativa para o nível estatístico de 55 dB(A) é mostrada na Figura 29. O nível sonoro equivalente global excedeu 55 dB(A) em 46% do tempo amostrado.

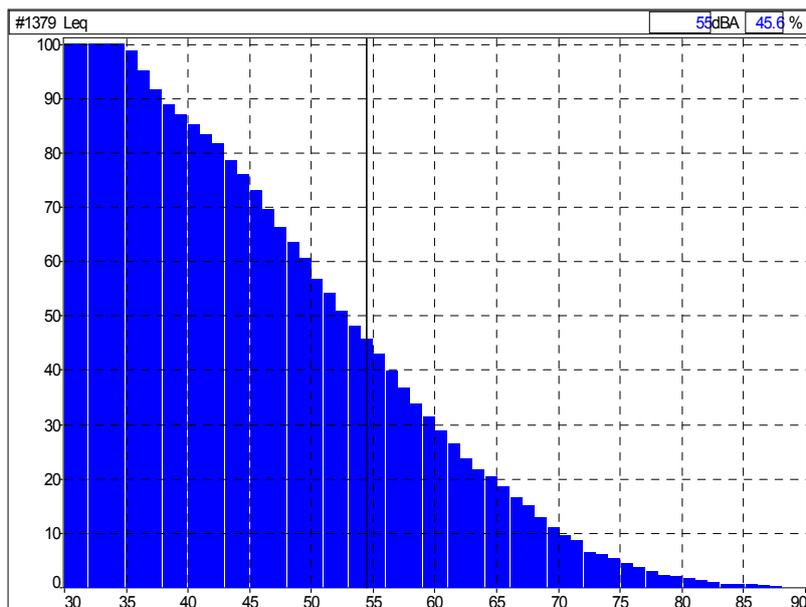


FIGURA 29 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Na Figura 30, a análise de frequência em banda de 1/3 de oitava demonstra um espectro sem frequências dominantes ou presença de componentes tonais perceptíveis.

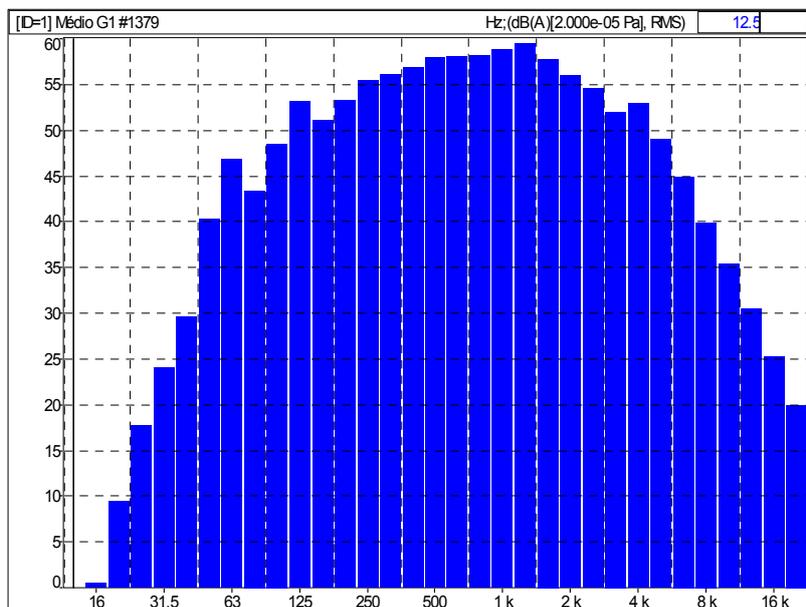


FIGURA 30 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.3.3 0195-P1N

P1N é a amostra do ponto 0195-P1 tomada no período noturno. O registro de eventos provocados por passagens de veículos é facilmente observado pelas cristas no gráfico da Figura 31.

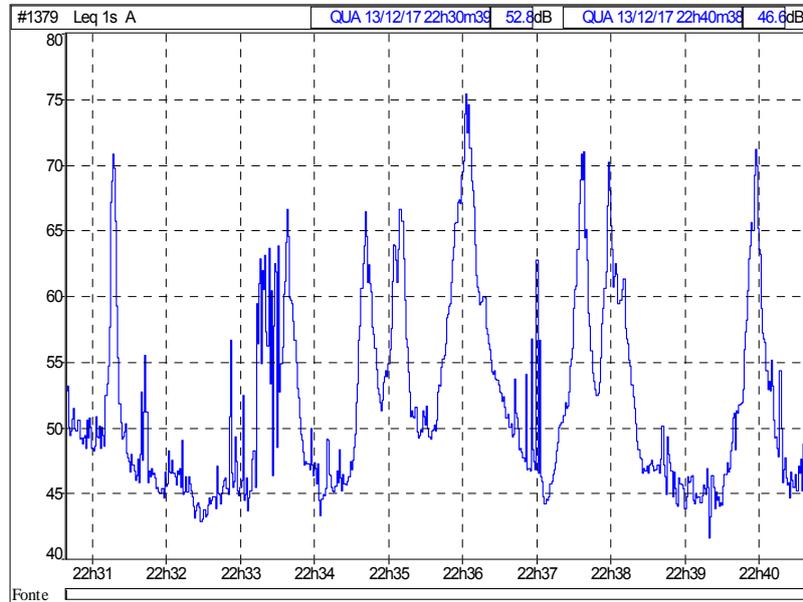


FIGURA 31 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Observa-se na Tabela 19, os níveis sonoros medidos período de 10 minutos. O nível sonoro equivalente neste ponto foi de 59,5 dB(A), acima do nível sugerido pela NBR10151.

TABELA 19 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P1N					
Início	13/12/17 22:30:39					
Fim	13/12/17 22:40:39					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	59,5	41,6	75,4

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

Na distribuição cumulativa para o nível estatístico de 50 dB(A) mostrada na Figura 32 observou-se que o nível sonoro equivalente global excedeu 50 dB(A) em 55% do tempo amostrado.

Na Figura 32 e a Figura 33, a análise de frequência em banda de 1/3 de oitava demonstrou um espectro de frequência sem presença de componentes tonais perceptíveis.

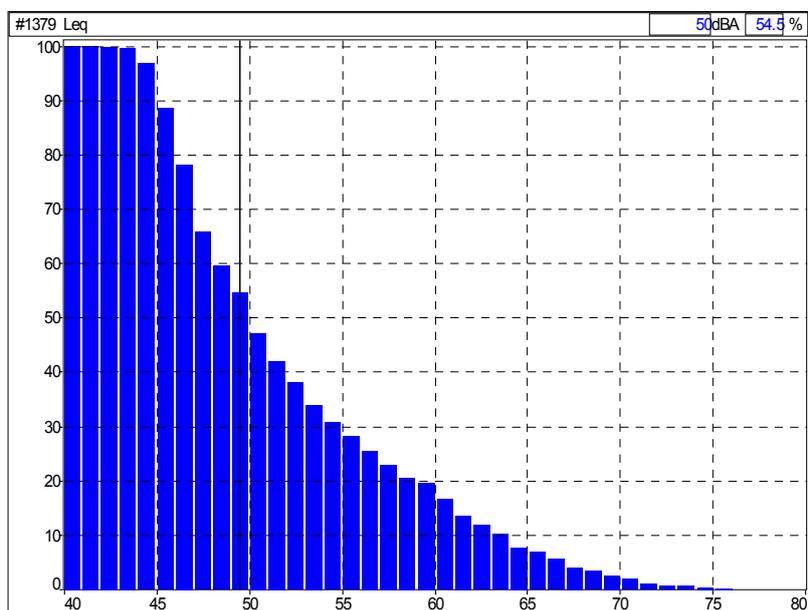


FIGURA 32 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

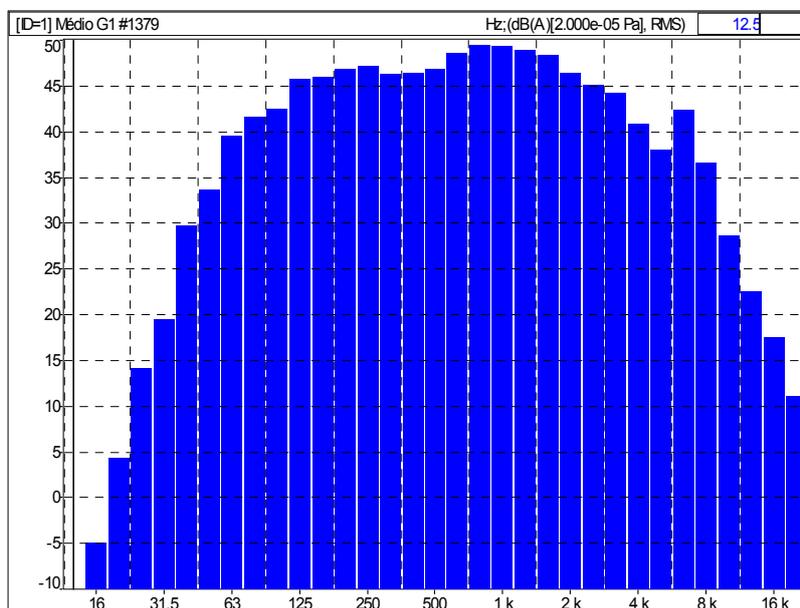


FIGURA 33 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.3.4 0195-P2M

A medição do ponto 0195-P2M refere-se a amostra do ponto P2 tomada no período da manhã. Os resultados medidos neste ponto para as flutuações de pressão sonora podem ser observados na Figura 34, onde pode-se observar os picos sonoros próximos a 85 dB(A) referente ao tráfego de veículos pesados.

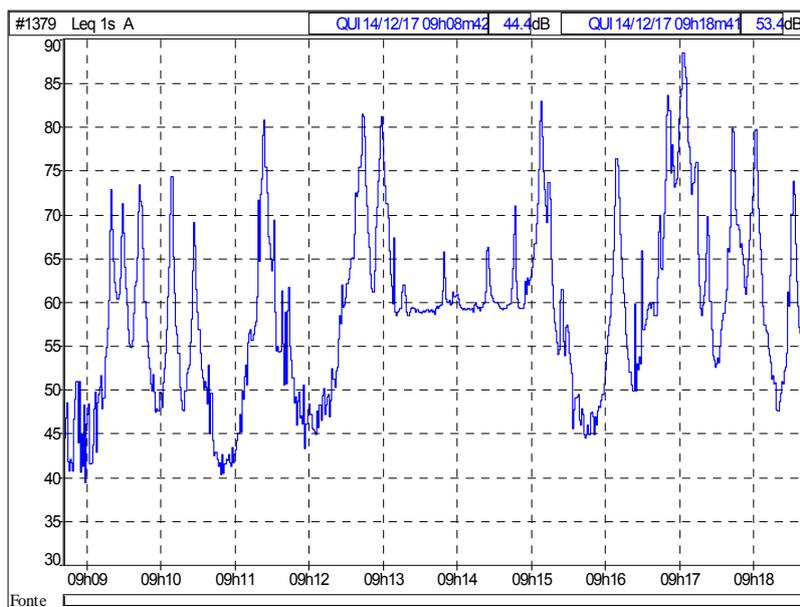


FIGURA 34 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Na Tabela 20, os níveis sonoros medidos para o período de 10 minutos de amostragem. O nível sonoro equivalente neste ponto foi de 70,4 dB(A).

TABELA 20 - NÍVEIS SONOROS.

Arquivo	0195-P2M					
Início	14/12/17 09:08:42					
Fim	14/12/17 09:18:42					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	70,4	39,4	88,5

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

Na Figura 35, observou-se que os níveis sonoros ultrapassaram 55 dB(A) em 67% do tempo.

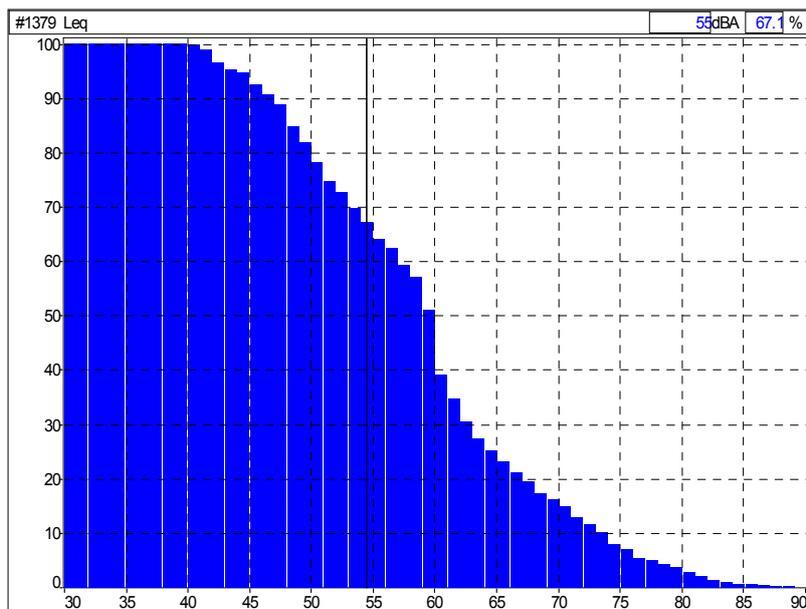


FIGURA 35 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Na Figura 36, a análise de frequência em banda de 1/3 de oitava demonstra um espectro de frequência sem presença de componentes tonais.

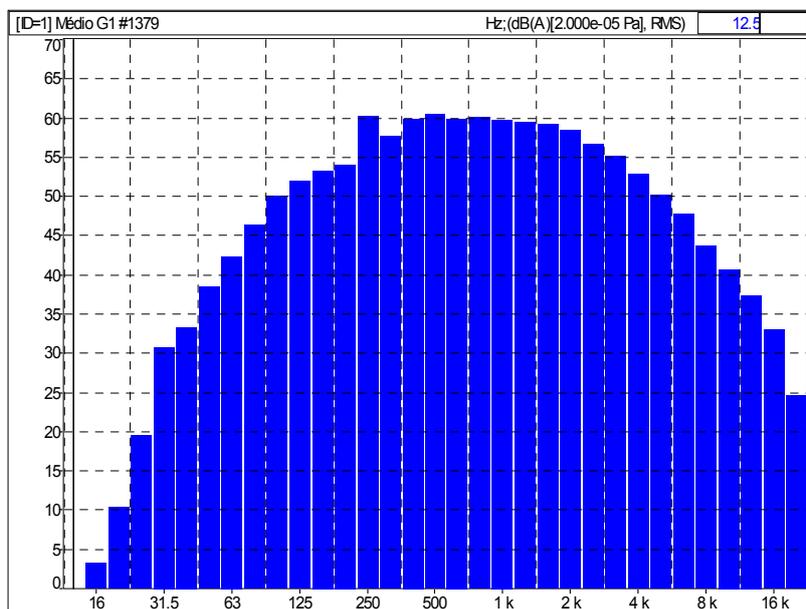


FIGURA 36 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDAS DE 1/3 DE OITAVA.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.3.5 0195-P2T

As flutuações de pressão sonora do ponto P2 tomadas no período da tarde são descritas na curva de energia em função do tempo na Figura 37.

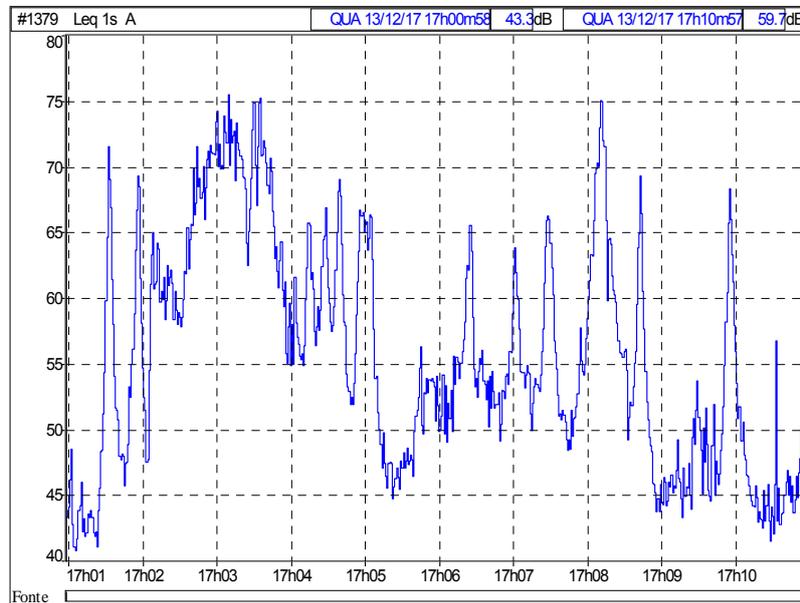


FIGURA 37 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Observou-se que o nível equivalente global foi de 63,6 dB(A) ultrapassou o limite determinado pela NBR 10151 para a ocupação do solo em quase 9 dB(A). Os dados são descritos na Tabela 33.

TABELA 21 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P2T					
Início	13/12/17 17:00:58					
Fim	13/12/17 17:10:58					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	63,6	40,8	75,5

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

A distribuição cumulativa para o nível de 55 dB(A) é mostrada na Figura 38. O nível sonoro equivalente global excedeu 55 dB(A) em 52% do tempo amostrado.

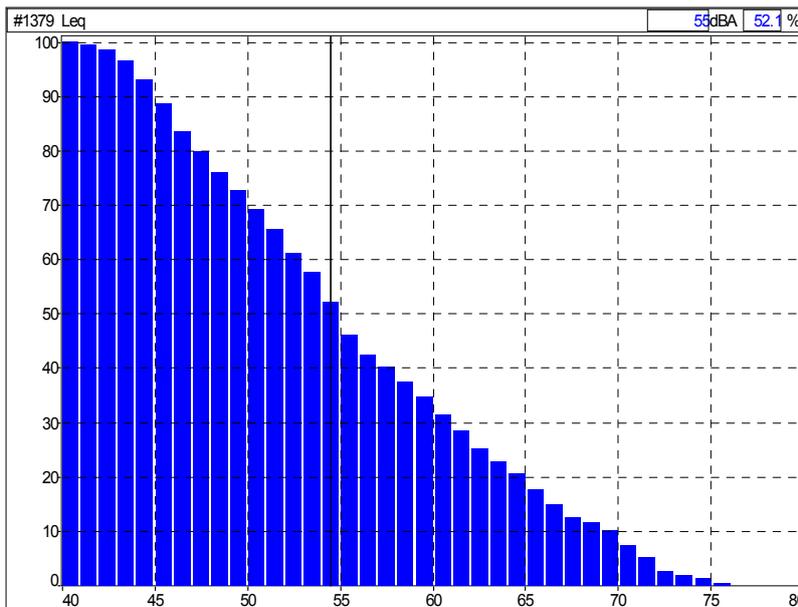


FIGURA 38 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

Na Figura 39, a análise de frequência em banda de 1/3 de oitava demonstra mais uma vez um espectro sem frequência dominante.

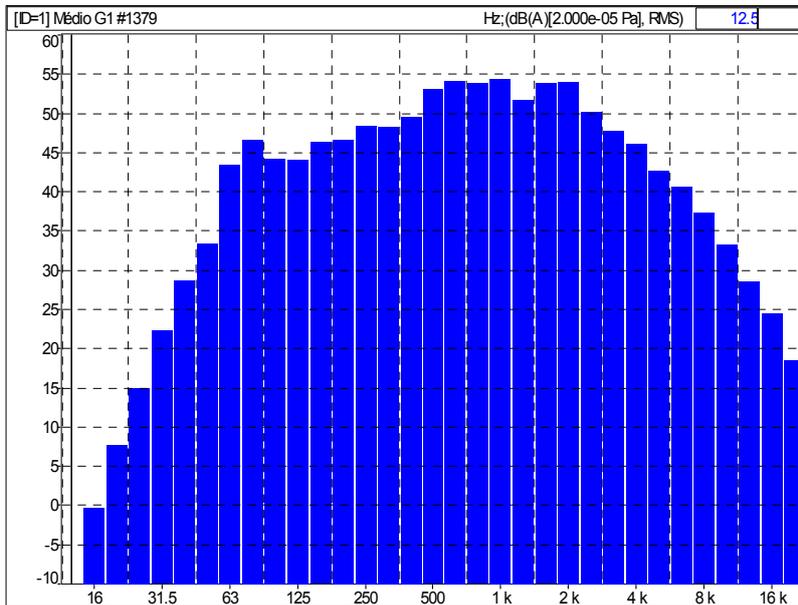


FIGURA 39 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

6.2.11.3.6 0195-P2N

A noite, o histórico temporal dos níveis instantâneos do ponto P2 é descrito na Figura 40.

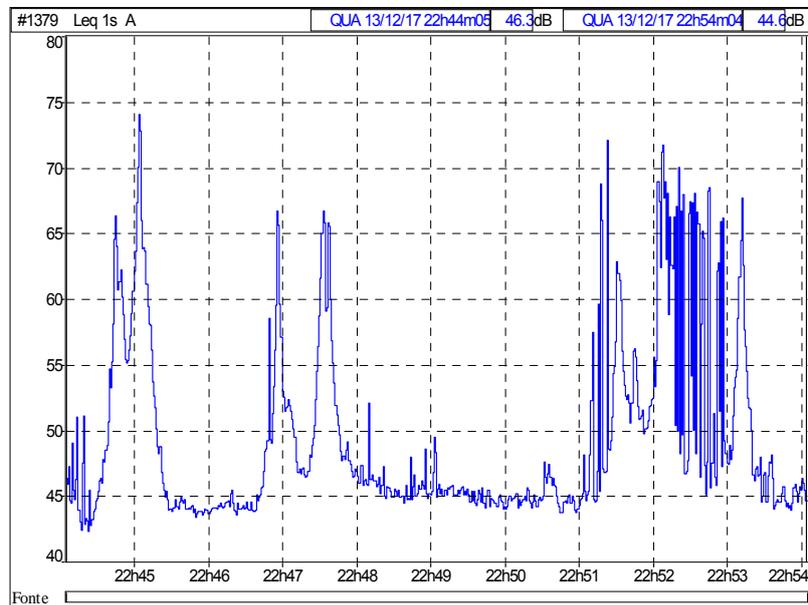


FIGURA 40 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

Neste ponto, o nível sonoro equivalente foi de 58 dB(A), com máximo e mínimo de 74 dB(A) e 42 dB(A), respectivamente. O nível sonoro equivalente excede o limite recomendado pela normalização vigente que deveria ser de 50 dB(A).

TABELA 22 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P2N					
Início	13/12/17 22:44:05					
Fim	13/12/17 22:54:05					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	58,0	42,3	74,0

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017

A Figura 41 mostra que o nível sonoro foi maior que 50 dB(A) em aproximadamente 1/3 do tempo amostrado.

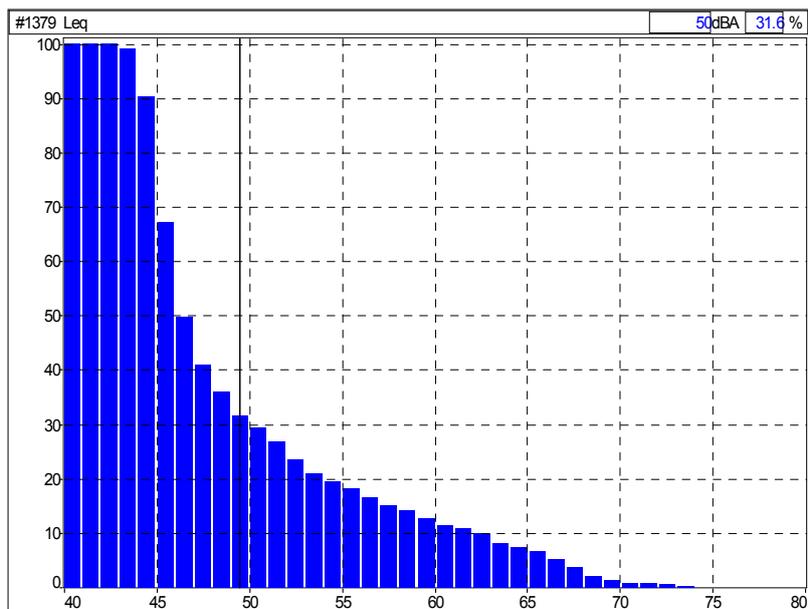


FIGURA 41 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

A análise de frequência (Figura 42) mostra um ruído sem características tonais definidas característicos de ruídos de fontes incongruentes, isto é, de diversas fontes, compatível com o ruído ambiental. Os resultados obtidos neste ponto retratam a paisagem sonora desta região.

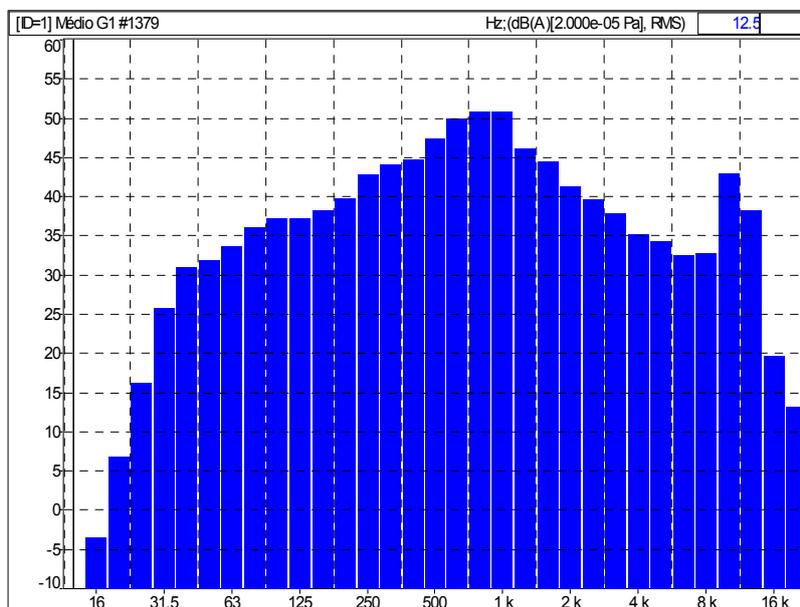


FIGURA 42 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

6.2.11.3.7 0195-P3M

O ponto P3M (medido no período da manhã) apresentou nível sonoro equivalente superior a 55 dB(A). A curva de energia em função do tempo e os níveis sonoros medidos foram descritos na Figura 43 e na Tabela 23.

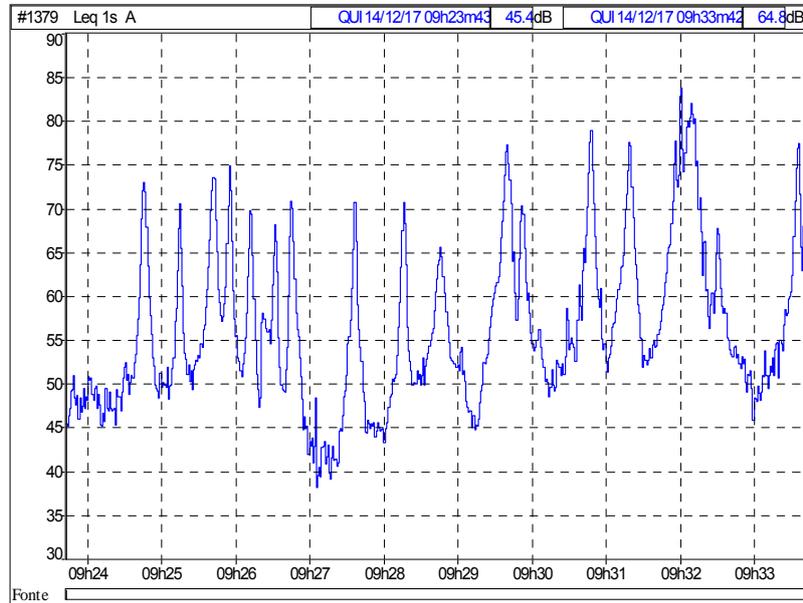


FIGURA 43 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO.

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

TABELA 23 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P3M					
Início	14/12/17 09:23:43					
Fim	14/12/17 09:33:43					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	67,1	38,2	83,7

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017.

Na Figura 44 a distribuição acumulada dos níveis sonoros em função do tempo mostra que estes permaneceram acima de 55 dB(A) em 51% do tempo.

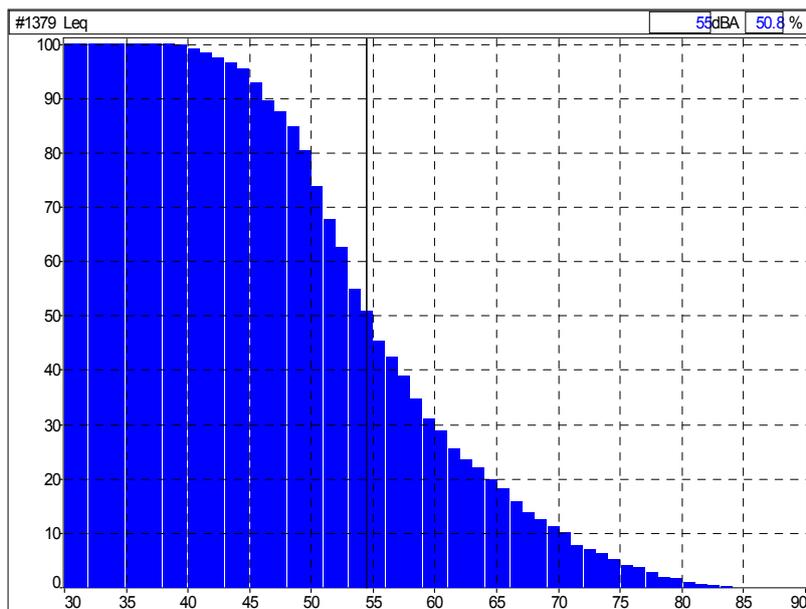


FIGURA 44 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

A análise de frequência (Figura 45) apresentou uma distribuição do espectro típica do ruído ambiental, sem presença de componentes tonais.

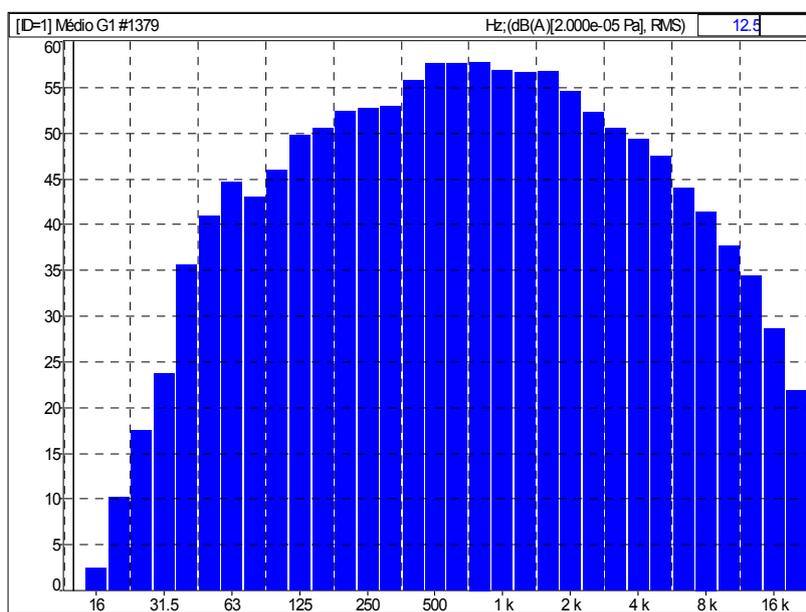


FIGURA 45 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA.
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

6.2.11.3.8 0195-P3T

No período da tarde, este ponto apresentou nível sonoro equivalente de 67 dB(A). Os picos de pressão sonora acima de 80 dB(A) foram medidos durante as passagens de caminhões. O histórico temporal dos níveis sonoros pode ser observado na Figura 46.

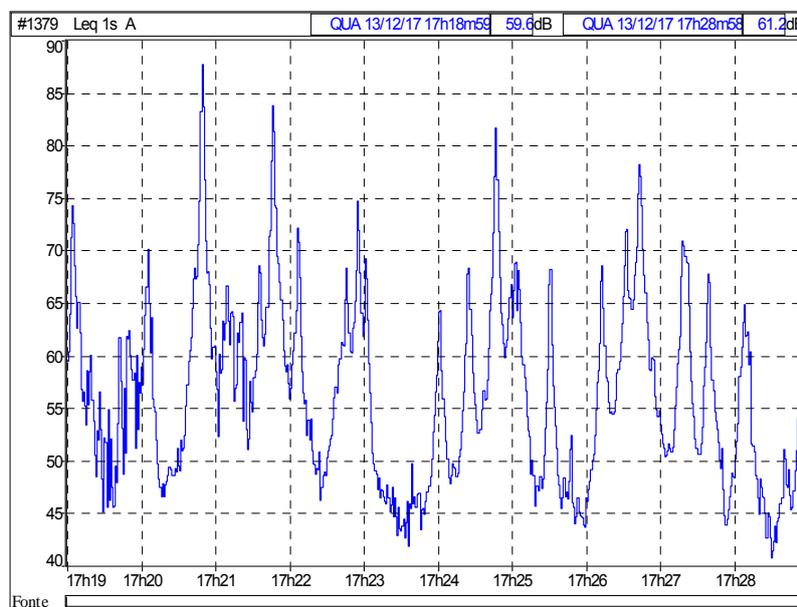


FIGURA 46 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

Os níveis médio, máximo e mínimo foram descritos na Tabela 24. O indicador L_{eq} mostra que os níveis sonoros de fundo estão acima dos limites recomendados para o tipo de uso e ocupação do local.

TABELA 24 - NÍVEIS SONOROS.

Arquivo	0195-P3T					
Início	13/12/17 17:18:59					
Fim	13/12/17 17:28:59					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	66,9	40,7	87,7

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017

A distribuição acumulada dos níveis sonoros mostra que o nível sonoro permaneceu acima de 55 dB(A) em 55% do tempo amostrado. A Figura 47 traz os níveis sonoros acumulados em função do tempo.

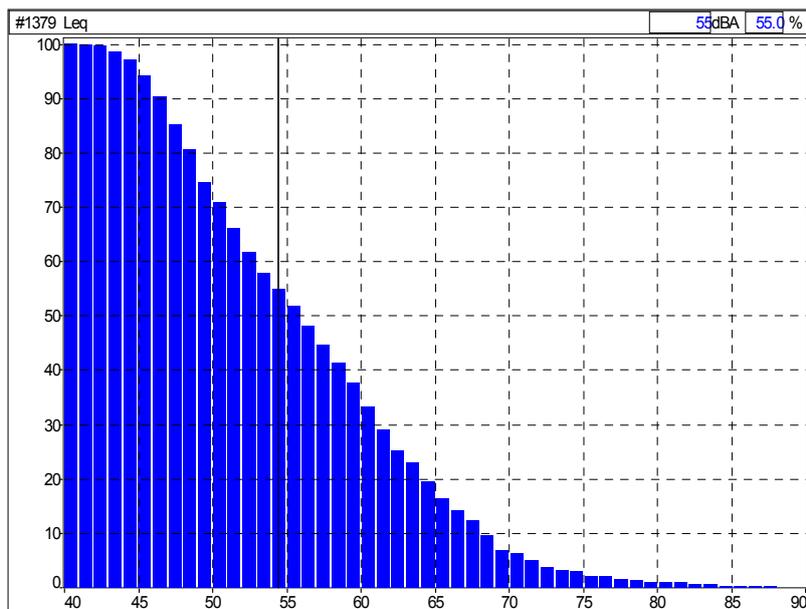


FIGURA 47 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

A Figura 48 mostra a análise de frequência em bandas de 1/3 de oitava medidas no ponto 0195-P3T. O espectro mostra um conjunto de bandas de 1/3 de oitava sem presença de componentes tonais.

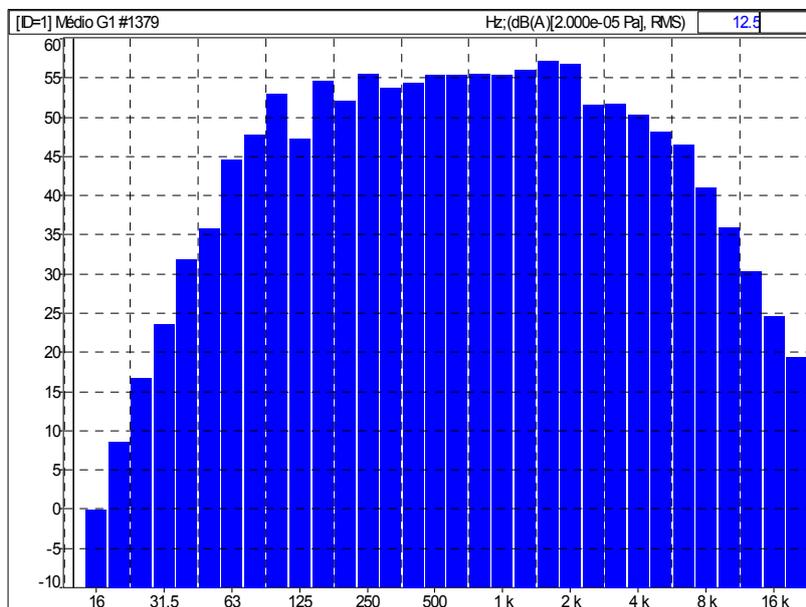


FIGURA 48 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.3.9 0195-P3N

No ponto P3N (noite) o nível sonoro equivalente foi de 60,2 dB(A), acima dos 55 dB(A) recomendados para a área. Os níveis máximo e mínimo foram respectivamente 78,5 dB(A) e 35 dB(A). A flutuação dos níveis sonoros durante o intervalo de medição podem ser observados na Figura 49 e na Tabela 25.

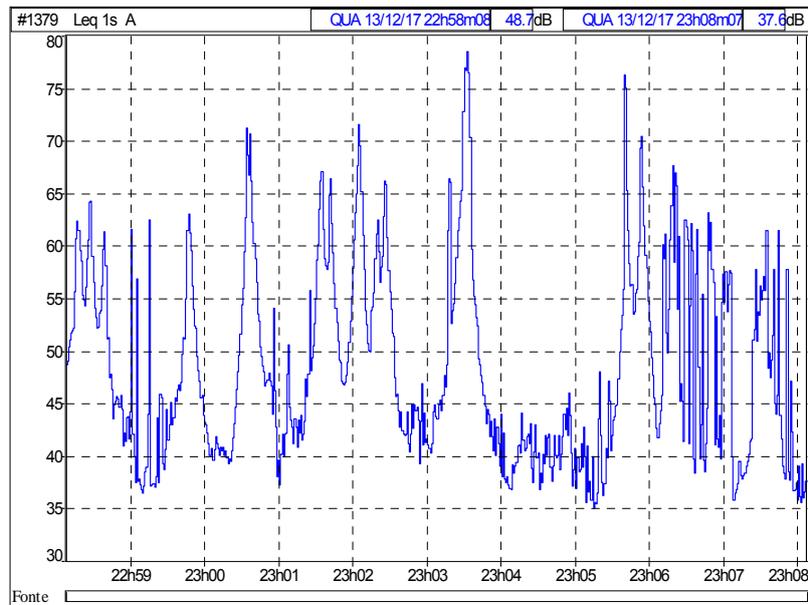


FIGURA 49 – CURVA DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO TEMPO

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

TABELA 25 - NÍVEIS SONOROS

Arquivo	0195-P3N					
Início	13/12/17 22:58:08					
Fim	13/12/17 23:08:08					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
#1379	Leq	A	dB	60,2	35,0	78,5

Fonte: David Queiroz Arquitetura e Acústica, 2017

A distribuição cumulativa revelou que os níveis excederam 50 dB(A) em 40% do tempo da amostra. Em bandas de 1/3 de oitava, a análise dos níveis sonoros caracterizou um componente tonal em 800Hz de difícil percepção no local. A distribuição cumulativa e a análise de frequência do ponto são descritas nas Figura 50 e Figura 51.

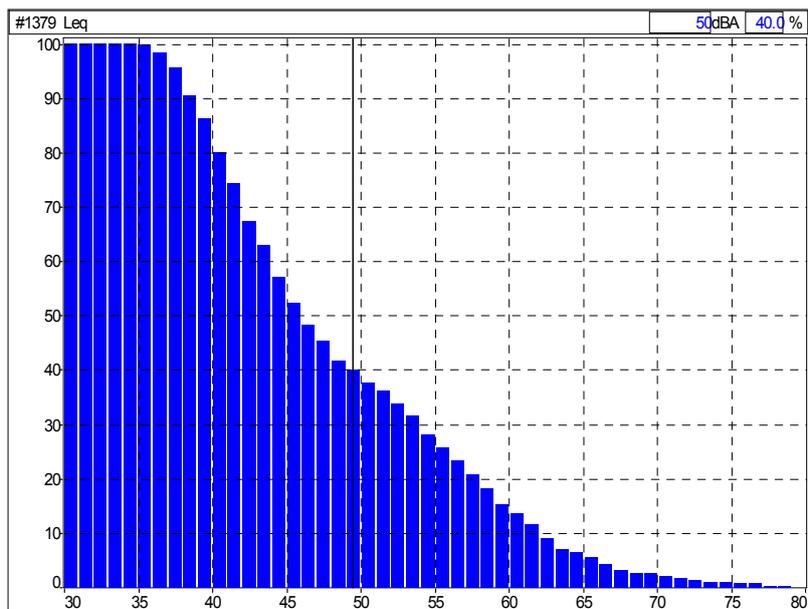


FIGURA 50 – DISTRIBUIÇÃO CUMULATIVA DOS NÍVEIS SONOROS EM FUNÇÃO DO TEMPO
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

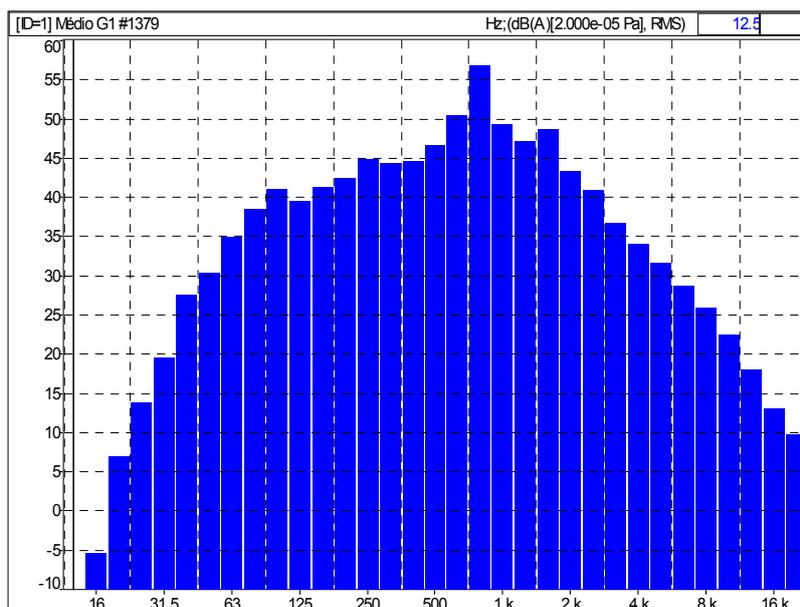


FIGURA 51 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA EM BANDA DE 1/3 DE OITAVA
 FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017

6.2.11.4 Simulação dos níveis sonoros na operação da Subestação

Nesta seção serão apresentados os dados referentes às simulações dos níveis sonoros gerados pela operação da Subestação.

Conforme especificações do fabricante, as casas de máquina emitem cerca de 85 dB(A), contudo são confinadas em edificações em função de segurança.

A emissão para fora dos limites do confinamento é de cerca de 60 dB(A). Então modelou-se as fontes sonoras como elementos em área, elevados a 2 metros do solo e potência de 60 dB(A).

Os níveis sonoros da subestação contribuem com aproximadamente 50 dB(A) na interface com a rua Frei Gaudêncio. Observa-se pois que a projeção de emissões sonoras da Subestação ficarão abaixo dos níveis produzidos pelo sistema de transporte em funcionamento.

A NBR 10151 sugere para áreas mistas e predominantemente ocupadas com residências, níveis sonoros de 55 dB(A) e 50 dB(A) respectivamente para os períodos do dia e da noite. Esses níveis são atingidos a 50m de distância do lote da subestação se esta fosse a única fontes sonoras do local. O mapeamento pode ser observado na Figura 52.

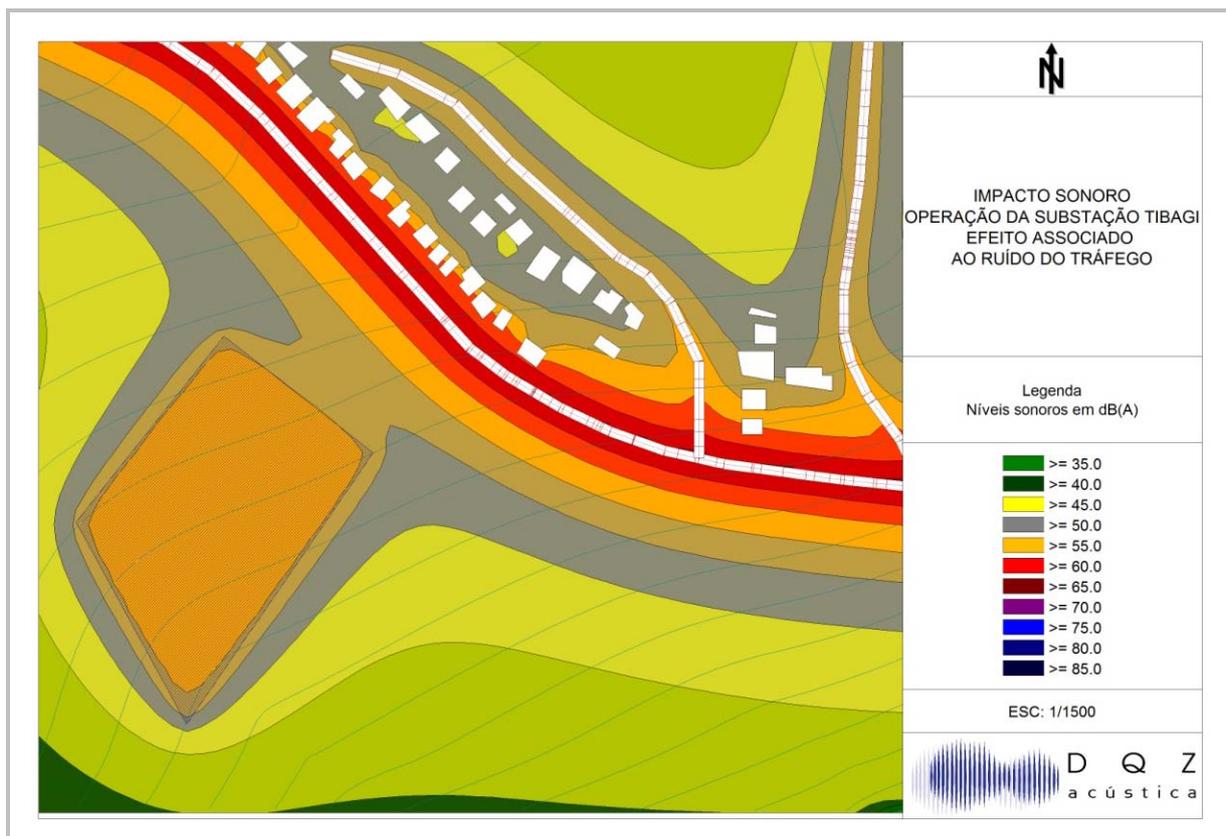


FIGURA 52 – PREDIÇÃO COMPUTACIONAL PARA A SUBESTAÇÃO TIBAGI.
FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

6.2.11.5 Considerações Finais

A análise dos dados obtidos em medição permite que se diga que os níveis sonoros que caracterizam a paisagem sonora da área próxima ao lote onde será implantada a nova subestação de energia elétrica de Tibagi são da ordem de 65 dB(A). O nível sonoro equivalente medido nos pontos amostrados são listados na Tabela 26 abaixo.

Os níveis foram comparados com as recomendações da norma brasileira NBR 10151. Nos casos em que o nível excedeu os limites da norma, o critério de conformidade foi aplicado.

TABELA 26 - NÍVEL SONORO EQUIVALENTE MEDIDO NOS PONTOS DE COLETA.

Ponto de Medição	BR 10151 - Limite Máximo dB(A)	Leq dB(A)	Conformidade
P1M	55	66,4	NÃO
P1T	55	68,6	NÃO
P1N	50	59,5	NÃO
P2M	55	70,4	NÃO
P2T	55	63,6	NÃO
P2N	50	58,0	NÃO
P3M	55	67,1	NÃO
P3T	55	66,9	NÃO
P3N	50	60,2	NÃO

FONTE: DAVID QUEIROZ ARQUITETURA E ACÚSTICA, 2017.

SIM (EM CONFORMIDADE COM O NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO)

NÃO (EM NÃO CONFORMIDADE COM O NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO)

O mapeamento de ruído mostrou que os níveis sonoros ambiente são bastante elevados, estando em todas as amostras acima das recomendações da normalização nacional vigente.

A fim de se combater a poluição sonora e mitigar as emissões durante os trabalhos de construção as seguintes recomendações podem ser feitas:

- ✓ Nas atividades que utilizam ferramentas de impacto a céu aberto é conveniente a construção de barreiras acústicas em torno das áreas de trabalho com o objetivo de atenuar as emissões sonoras.

- ✓ O monitoramento de níveis sonoros e a utilização de mapas de ruído durante a execução de todas as etapas da obra são recomendados para gerenciamento e controle de ruído.

Os dados obtidos através de simulações computacionais nos permite dizer que o impacto sonoro da subestação é de pequena magnitude. Os níveis sonoros se mantêm dentro de padrões de normalidade para a área em um raio de 50 metros de distância. Da análise dos dados modelados pode-se recomendar que:

- ✓ Monitoramentos de níveis sonoros sejam realizados imediatamente antes e após a operação dos aerogeradores a fim de se verificar seu impacto sobre os níveis sonoros da região.
- ✓ A identificação de moradores dentro do raio de segurança de operação (menor que 60 m) e a análise de impacto sonoro ambiental no entorno de suas casas.

6.3 MEIO BIÓTICO

6.3.1 Vegetação

Para caracterização da cobertura vegetal, foi realizada uma visita técnica na área de implantação da Subestação Tibagi 138 kV. Na etapa de campo foi realizado o registro das espécies, a verificação fitofisionômica dos fragmentos existentes, bem como a sua classificação quanto ao seu estágio sucessional. Além disto, foram coletadas informações complementares em bibliografias, mapas fitogeográficos e imagens de satélite, para definição das associações florísticas existentes e suas classes seguindo o conteúdo da Resolução CONAMA nº 002 de 1994, que define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária, na finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento que envolvam a vegetação nativa no Estado do Paraná. A Figura 01 apresenta as formações fitogeográficas ocorrentes no Paraná e região do empreendimento.

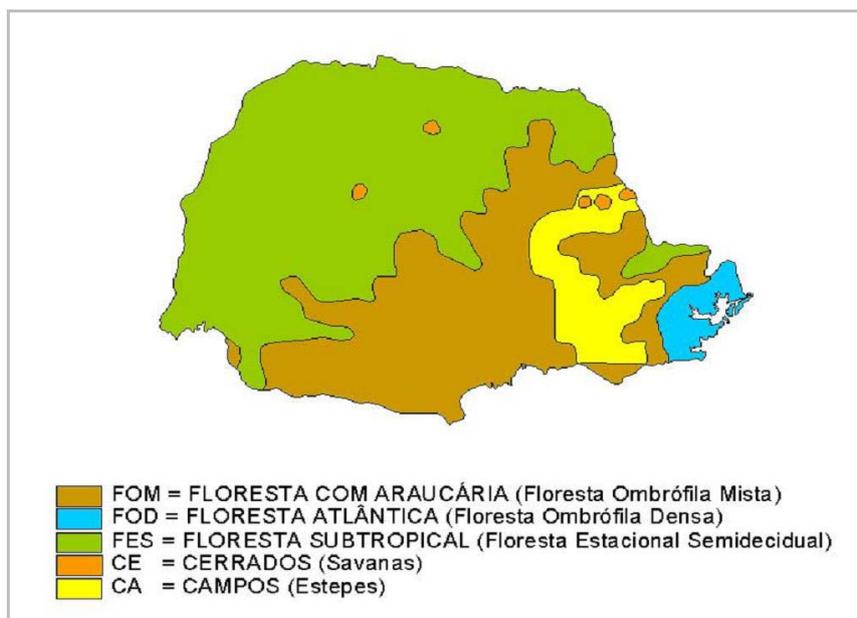


FIGURA 53 – FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS PARA O ESTADO DO PARANÁ

6.3.1.1 Área de Influência Indireta - All

6.3.1.1.1 *Floresta Ombrófila Mista*

A Floresta com Araucária constitui uma parte especial da mata pluvial subtropical, cujo desenvolvimento está intimamente relacionado com a altitude.

Segundo KLEIN (1960, citado por MACHADO e SIQUEIRA, 1980), a Floresta com Araucária não constitui, como pode parecer à primeira vista, uma formação homogênea contínua. É formada por múltiplas associações e agrupamentos que se encontram nos mais variados estágios de sucessão. São compostas, cada uma, por espécies características e próprias de cada estágio. A vegetação arbórea é interrompida de quando em quando, pelos campos naturais, que muito contribuem para a fisionomia tão característica do planalto sul-brasileiro.

Segundo OLIVEIRA (1948), o pinheiro inclui-se em vários tipos florísticos, sejam de florestas ou campos. Em determinados locais eles predominam em relação às outras espécies, em outros eles se rarefazem constituindo papel secundário da paisagem. Há ainda locais em que a vegetação é de gramíneas na qual o pinheiro, juntamente com outras espécies, surge em capões ou geralmente acompanhando cursos d'água.

HUECK (1972) considera que a distribuição da Araucaria é muito irregular. No Rio Grande do Sul, as florestas com Araucaria angustifolia constituem-se de um estrato superior com

predominância ou exclusividade de pinheiros, ou misturados com *Cedrela fissilis* (cedro) e outras espécies arbóreas. Em Santa Catarina, o pinheiro ocorre associado principalmente com a *Cedrela fissilis*, *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Ocotea porosa* (imbuia) e *Dicksonia sellowiana* (xaxim). No Paraná, *Araucaria angustifolia* ocorre associada principalmente a *Ilex paraguariensis*, *Ocotea porosa*, *Syagrus romanzoffiana* (palmeira) e em alguns locais, como no vale do Rio Iguaçu, com *Euterpe edulis* (palmito).

AUBREVILLE (1949, citado por MACHADO e SIQUEIRA, 1980) apresenta uma descrição da floresta com pinheiros, dizendo que a mesma é formada por dois povoamentos superpostos: um povoamento claro e denso de pinheiros que domina nitidamente uma floresta de árvores dicotiledôneas densa que compõem a segunda camada. O andar dominante dos pinheiros é constituído na maioria por árvores muito velhas. É muito grande a heterogeneidade de espécies, aparecendo a imbuia, algumas canelas (*Nectandra* spp.), os louros (*Cordia* spp.) e principalmente a erva-mate.

Segundo PARANÁ (1988), a floresta com *Araucaria*, também conhecida como “mata dos pinhais”, apresenta como principal vegetal o pinheiro-do-Paraná, frequentemente associado à imbuia, à canela e à erva-mate. Segundo o geógrafo Orlando Valverde, distinguem-se dois tipos de florestas com *Araucaria*. No primeiro, sobressaem nitidamente os pinheiros, formando um andar de 25 a 30 metros de altura, ao mesmo tempo em que se forma um andar inferior composto por outras espécies vegetais. No segundo, forma-se uma floresta mista de pinheiros e outras árvores, num nível só, por volta de 25 a 30 metros de altura.

Conforme o IBGE (1992), a composição florística deste tipo de vegetação, caracterizado por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (Australásicos) e *Podocarpus* (Afro-Asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto Meridional, uma ocupação recente, a partir de refúgios alto-montanos, apresentando quatro formações diferentes:

- ✓ Aluvial, em terraços antigos situados ao longo dos flúvios;
- ✓ Submontana, de 50 até mais ou menos 400 metros de altitude;
- ✓ Montana, de 400 até mais ou menos 1.000 metros de altitude; e
- ✓ Alto-montana, quando situadas a mais de 1.000 metros de altitude.

6.3.1.1.2 Floresta Ombrófila Mista Montana

A Floresta Ombrófila Mista Montana é representada pelos capões de Araucaria angustifolia, que se desenvolvem nos terrenos não alagadiços da planície aluvial e por cinturões arbóreos que circundam os campos sujeitos à inundação. Apresentam composições distintas de acordo com seu estágio de desenvolvimento. Os mais desenvolvidos são facilmente identificáveis pelo agrupamento homogêneo de araucária que domina o dossel superior. Representam, portanto, o estágio clímax desta formação. No sub-bosque, a ocorrência mais frequente é de diversas espécies da família Myrtaceae. No estágio anterior, pode-se citar as presenças marcantes do pinho-bravo (*Podocarpus lambertii*), da cataia (*Drymis brasiliensis*), do bugreiro (*Lithraea brasiliensis*), da guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e da aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Os outros estágios, distribuídos em manchas incipientes e sem um padrão definido de espécies dominantes, se assemelham a capoeiras, por apresentarem alta densidade de espécies arbustivas e várias espécies arbóreas de pequeno porte que, em maior ou menor frequência, estão sempre presentes em todos os capões de araucária.

Os fragmentos florestais remanescentes encontram-se em diferentes fases de sucessão (estágio inicial, médio e avançado de regeneração) e de acordo a Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994, espera-se encontrar nestas florestas as características a seguir descritas:

Florestas em estágio inicial: nestas formações estão presentes as taquaras no sub-bosque e baixa frequência de epífitas. A altura varia de 8 a 12 metros com diâmetros de 5 a 30 cm. As principais espécies que ocorrem são vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), grandiúva (*Trema micrantha*), bracatinga (*Mimosa scabrella*), inga (*Inga sp*), fumo-bravo (*Solanum granuloso-leprosum*), angico (*Anadenanthera colubrina*), vacum (*Allophylus edulis*), caroba (*Jacaranda puberula*), cedro-rosa (*Cedrella fissilis*), cafezeiro do mato (*Casearia silvestris*), canela guaicá (*Ocotea puberula*) e gurucaia (*Parapiptadenia rigida*).

Estágio médio da sucessão: a floresta ocorre em dois estratos. O mais alto tem na média 16 metros de altura e espécies arbóreas de 25 a 50 cm de diâmetro. Além das espécies citadas acima, ocorre também miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*) e Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). Os pinheiros não são predominantes no dossel, podendo alcançar 20 metros e 40 a 60 cm de

diâmetro. No estrato inferior com altura média de 8 metros e árvores com 5 a 30 cm predominam guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), camboatá (*Cupania vernalis*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium*) e pessegueiro-bravo (*Prunus sellowi*). Quando no caso de regeneração aparecem ainda tapiá (*Alchornea sidifolia*), guaçatunga (*Casearia obliqua*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), pimenteira (*Mollinedia sp.*), capororocão (*Rapanea umbellata*) e cincho (*Sorocea bonplandii*).

Estágio avançado: as epífitas são poucas, mas as lianas tem significativa abundância. Os indivíduos de *Araucaria angustifolia* são emergentes e possuem tamanho de até 27 metros e diâmetro de até 100 cm. Os dois estratos são mais perceptíveis, o inferior de até 6 metros e o superior de até 20 metros. Os diâmetros arbóreos variam de 8 a 12 cm no estrato inferior e 15 a 35 no superior. Na porção superior, além das espécies citadas para o nível médio, podemos inserir espécies como tapiá (*Alchornea triplinervia*), canjerana (*Cabralea canjerana*), pitanga (*Eugenia uniflora*), canafístula (*Peltophorum dubium*) e jerivá (*Syagrus romanzoffiana*). Na porção inferior carobinha (*Jacaranda puberula*), xaxim com espinhos (*Cyathea sp.*), canela (*Nectandra megapotamica*) e pau de ervilha (*Trichilia elegans*).

6.3.1.2 Área de Influência Direta - AID e Área Diretamente Afetada - ADA

Nesta região é comum a agricultura de milho (*Zea mays*) e soja (*Glicine max*) (em sua maior parte), pecuária e silvicultura. Além disso, ocorrem formações secundárias em estágio inicial e médio de sucessão vegetacional.

O aspecto fitofisionômico de uma região é o resultado de intensa intervenção humana, tanto na busca de madeiras de lei, como, sobretudo na procura de novas terras para a lavoura, pecuária e também extração de lenha. Desta forma a cobertura florestal é totalmente secundária e apresenta-se pequenos fragmentos.

A área é caracterizada principalmente por dois aspectos fitofisionômicos bem distintos, sendo que o estágio de sucessão mais desenvolvido só é encontrado em unidades de conservação.

- ✓ as capoeiras, em seus diversos estágios de desenvolvimento e onde encontram-se espécies como: maria-mole (*Symplocos tenuifolia*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), fumo-bravo (*Solanum granuloso-leprosum*), além de várias espécies de

Asteraceae como as vassouras e vassourinhas (*Baccharis spp.*) e uvarana (*Cordyline dracaenoides*),

- ✓ as florestas em estágio médio/avançado, onde encontram-se espécies arbóreas como: canela-guaicá (*Ocotea puberula*); açoita-cavalo (*Luehea divaricata*); canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), sapopema (*Sloanea monosperma*) e monjoleiro (*Anadenanthera colubrina*).

A Figura 54 apresenta os pontos visitados na área da subestação, as coordenadas e as fotos registradas em cada ponto.



FIGURA 54 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS VISITADOS
 FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE EARTH, 2017

TABELA 27 - COORDENADAS UTM DOS PONTOS

Pontos	Latitude	Longitude
Ponto 1	7287812	558854
Ponto 2	7287836	558913
Ponto 3	7287926	558983
Ponto 4	7287942	558918
Ponto 5	7287982	558860
Ponto 6	7287917	558807

A seguir são apresentadas as fotos realizadas durante levantamento de campo. É possível observar algumas características da região como a presença de indivíduos de

maria-mole (*Symplocos tenuifolia*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), fumo-bravo (*Solanum granuloso-leprosum*) e das famílias *Arecaceae* e *Asteraceae*. Há também nas proximidades uma área de preservação permanente do Arroio São Domingos com pouca vegetação de porte arbóreo.

Foram observadas áreas úmidas no entorno com presença de Taboa conforme Foto 35. Esta planta é perene e herbácea, com cerca de 2,5 metros de altura, que, na época de reprodução, apresenta espigas da cor café contendo milhões de sementes que se espalham com o vento. Na Foto 36 pode-se notar um fragmento florestal contendo vegetação secundária em estágio médio de regeneração.

A vegetação do Parque Ecológico Dona Carmelita e Parque do Rosseti estão em bom estado de conservação e caracteriza-se como de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, com pontos em estágio médio e avançado de regeneração, apresentando espécies como: *Araucaria angustifolia*, *Cedrela fissilis*, *Ilex paraguariensis*, *Dicksonia sellowiana*, *Syagrus romanzoffiana*, *Anadenanthera colubrina* e outras espécies do gênero *lauraceae*, *fabaceae*, *asteraceae*, *myrtaceae*, entre outras.



FOTO 31 – PONTO 4 - PLANTIO DE EUCALIPTO E, À DIREITA, UMA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

FOTO 32 – PONTO 4 - PLANTIO DE SOJA (*Glicine max*)
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 33 – PONTO 1 – VISTA PARA APP
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 34 – PONTO 1 - ÁREA DE COLHEITA DE MADEIRA (EUCALIPTO, *Eucalyptus* sp)
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 35 – VEGETAÇÃO DE ÁREA ÚMIDA - TABOA
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 36 – VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 37 – PARQUE ECOLÓGICO D. CARMELITA
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 38 – VISTA DA VEGETAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVA – PARQUE D. CARMELITA
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

6.3.1.2.1 *Inventário Florestal – Censo Florestal*

6.3.1.2.1.1 Metodologia

O censo florestal ou inventário 100% é apropriado para pequenas áreas florestadas ou áreas com pequeno número de árvores (SOARES et al., 2007), como é o caso da área de acesso da futura subestação. Como apresentado anteriormente na ADA do empreendimento não há indivíduos arbóreos porém no acesso à área, que se localizada na AID encontram-se indivíduos arbóreos em pequenas quantidades. Nesta área foram realizadas identificação botânica dos indivíduos, mensuração das variáveis Diâmetro à Altura do Peito - DAP (cm) e altura total e comercial (m).

A Figura 55 mostra a localização mostra dos indivíduos no acesso à futura subestação, enquanto que a Figura 56 exhibe um detalhe do posicionamento.



FIGURA 55 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES NO ACESSO
 FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE EARTH, 2017



FIGURA 56 – DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES NO ACESSO
 FONTE: ADAPTADO DO GOOGLE EARTH, 2017

Volume de madeira

Soares *et al.* (2007) descreve que em uma árvore podem-se considerar vários volumes, dependendo do destino que se pretende dar ao seu produto (madeira):

- Volume comercial é o volume de madeira comercializável;
- Volume total do fuste que é a soma do volume comercial e volume não comercial;
- Volume dos galhos é o volume formado pelos galhos; e
- Volume total da árvore é o somatório dos volumes comercial, total do fuste e dos galhos.

Definem ainda o volume do fuste das árvores (volume real) como uma porcentagem do volume de um cilindro, devido ao afinamento dos fustes.

Volume de uma árvore (m³)

$$V_t = \frac{\pi \cdot DAP^2}{40000} \cdot HT \cdot FF$$

Em que:

V_t = Volume comercial (m³);

π = constante trigonométrica (Pi = 3,1416);

DAP = diâmetro à altura do peito, medido a 1,30m do solo (cm);

Ht = altura total do fuste (m); e

FF = fator de forma (0,58).

Neste sentido foram estimados os volumes individuais totais, comerciais e o volume de lenha, sendo definido como volume total aquele resultante da multiplicação da área transversal pela altura total e fator de forma. Já o volume comercial ou de madeira é aquele resultante da multiplicação da área transversal pela altura comercial e fator de forma e, o volume de lenha é o volume total das árvores com DAP entre 10 e 19,9 cm e o volume não comercial das árvores com DAP \geq 20 cm.

O registro fotográfico abaixo mostra a mensuração do DAP de um indivíduo arbóreo em campo.



FOTO 39 – MENSURAÇÃO DO DAP (CM)

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

6.3.1.2.1.2 Resultados

Análise Florística

As árvores ocorrentes na área de estudo são uma mistura de espécies nativas (cinco) e exóticas (oito). Foram identificadas 8 espécies pertencentes a 6 famílias.

A Tabela 1 apresenta a área, família, nome científico, nome comum e classe das espécies (nativa ou exótica) levantadas na área de estudo.

TABELA 28 - FAMÍLIA, NOME CIENTÍFICO, NOME COMUM E CLASSE (NATIVA OU EXÓTICA)

Família	Nome Científico	Nome comum	Classe
Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	butiá	nativa
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	nativa
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp. L.	pata-de-vaca	nativa
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	abacate	exótica
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	exótica
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	laranjeira	exótica
	<i>Citrus</i> cf. <i>japonica</i> Thunb.	limão	exótica
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro-bravo	nativa

Volume de vegetação

O volume total de vegetação é de 1,8128 m³ e refere-se a 13 árvores, como mostra a Tabela 29.

A Tabela 30 apresenta de forma resumida a essência florestal a ser cortada, o número de árvores, o volume de lenha (m³) e o volume de madeira (m³). Pelo porte das árvores, o único aproveitamento é para lenha.

Já a Tabela 31 exhibe as coordenadas das árvores levantadas em campo.

TABELA 29 - ÁRVORE, NOME COMUM, NOME CIENTÍFICO, FAMÍLIA, VARIÁVEIS DENDROMÉTRICAS POR ÁRVORE, CLASSE E FOTO

Árvore	Nome comum	Nome científico	Família	DAP (cm)	G (m ²)	Altura Total (m)	Volume individual (m ³)	Classe	Foto
1	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	49,0	0,1887	6,0	0,6568	exótica	477
2	butiá	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	Arecaceae	25,5	0,0509	2,5	0,0738	nativa	478
3	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	19,1	0,0286	4,0	0,0665	exótica	479
4	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	36,3	0,1034	7,0	0,4199	exótica	480
4	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	24,8	0,0484	7,0	0,1966	exótica	480
5	jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	23,2	0,0424	6,5	0,1599	nativa	481
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	10,8	0,0092	2,5	0,0133	exótica	482
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	9,5	0,0072	2,5	0,0104	exótica	482
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	7,3	0,0042	2,5	0,0061	exótica	482
7	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	15,9	0,0199	2,5	0,0288	exótica	483
7	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	17,2	0,0232	2,5	0,0336	exótica	483
8	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	20,4	0,0326	3,0	0,0567	exótica	484
9	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	8,3	0,0054	1,8	0,0056	exótica	485
10	limão	<i>Citrus cf. japonica</i> Thunb.	Rutaceae	10,2	0,0081	1,8	0,0085	exótica	486
10	limão	<i>Citrus cf. japonica</i> Thunb.	Rutaceae	6,4	0,0032	1,8	0,0033	exótica	486
11	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp. L.	Fabaceae	14,6	0,0168	2,8	0,0273	nativa	487
11	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp. L.	Fabaceae	16,6	0,0215	2,8	0,0349	nativa	487
12	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4,5	0,0016	2,5	0,0023	nativa	488
12	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5,7	0,0026	2,5	0,0037	nativa	488
13	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	6,4	0,0032	2,5	0,0046	nativa	489

*Obs: o DAP do indivíduo 2, foi mensurado a 0,5 m de altura do solo.

TABELA 30 - ESSÊNCIA FLORESTAL A SER CORTADA, NÚMERO DE ÁRVORES, VOLUME DE LENHA (M³) E O VOLUME DE MADEIRA (M³)

VOLUME TOTAL				
Estágio sucessional: Vegetação mista (nativas e exótica)				
Essência florestal nativa a ser cortada	Nº de árvores a serem cortadas	Volume de lenha a ser retirado (m³)	Volume de madeira a ser retirado (m³)	Produtos Florestais não madeiráveis
Araucária	-	-	-	-
Outras Espécies Nativas	5	0,3066	-	-
Exóticas	8	1,5062	-	-
Total	13	1,8128	-	

TABELA 31 - ESSÊNCIA FLORESTAL A SER CORTADA, NÚMERO DE ÁRVORES, VOLUME DE LENHA (M³) E O VOLUME DE MADEIRA (m³)

Árvore	Nome comum	Nome científico	Latitude UTM	Longitude UTM
1	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	7.287.970	558.907
2	butiá	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	7.287.976	558.913
3	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	7.287.962	558.917
4	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	7.287.958	558.919
4	abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	7.287.958	558.919
5	jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	7.287.951	558.926
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	7.287.951	558.944
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	7.287.951	558.944
6	goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	7.287.951	558.944
7	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	7.287.961	558.935
7	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	7.287.961	558.935

Árvore	Nome comum	Nome científico	Latitude UTM	Longitude UTM
8	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	7.287.962	558.928
9	laranjeira	<i>Citrus aurantium</i> L.	7.287.966	558.923
10	limão	<i>Citrus cf. japonica</i> Thunb.	7.287.972	558.927
10	limão	<i>Citrus cf. japonica</i> Thunb.	7.287.972	558.927
11	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp. L.	7.287.973	558.928
11	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp. L.	7.287.973	558.928
12	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7.287.973	558.928
12	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7.287.973	558.928
13	cafezeiro-bravo	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7.287.972	558.930

Na sequência são apresentados os registros fotográficos da área de estudo.



FOTO 40 – ABACATE - *Persea americana* Mill.
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 41 – BUTIÁ - *Butia eriospatha* (Mart. ex drude) BECC.
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 42 – LARANJA - *Citrus aurantium* L.

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 43 – ABACATE - *Persea americana* Mill.

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 44 – JERIVÁ - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 45 – GOIABEIRA - *Psidium guajava* L.

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 46 – LARANJA - *Citrus aurantium* L
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 47 – LARANJA - *Citrus aurantium* L.
FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 48 – LIMÃO - *Citrus cf. japonica* Thunb.

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017



FOTO 49 – LADO ESQUERDO – PATA-DE-VACA (*Bauhinia* SP. L.); MEIO E DIREITA – CAFEZEIRO-BRAVO (*Casearia sylvestris* SW.).

FOTO: DANIEL MACEDO, 2017

6.3.1.2.1.3 Considerações Finais

A vegetação encontrada na área de estudo apresenta-se antropizada com poucos indivíduos arbóreos, sendo os mesmo pertencentes a espécies nativas (5 indivíduos) e exóticas (8 indivíduos).

As espécies ocorrentes na área também foram enquadradas conforme a Lista Oficial de Espécies da Flora do Brasil (REFLORA, 2017) e a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2016) em relação ao seu status de ameaça. Além da lista da IUCN, as espécies ameaçadas foram avaliadas quanto a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Paraná (Procedimento Operacional Padrão - POP nº 05/2008) e federal (Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção - Portaria MMA nº 167 443/2014) ou seja, se estão presentes na lista vermelha das espécies da flora do Brasil, no entanto, nenhuma espécie ocorrente na área está sob ameaça.

Conclui-se que a área pretendida para a implantação da SE Tibagi 138 kV é viável para o fim a que se propõe, desde que respeitada a restrição ambiental de existência de árvores nativas. Deve-se, portanto, solicitar autorização florestal (AF) de corte das 5 árvores nativas isoladas presentes no local.

6.3.2 Áreas Protegidas por Lei

A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, define como Unidade de Conservação - UC o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, sendo elas, as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

A Unidade de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Já a Unidade de Uso Sustentável tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais para o desenvolvimento. Assim pode-se citar: Área de Proteção Ambiental - APA, Área de Relevante Interesse Ecológico

- ARIE, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

Em um raio de 10 km foi identificada somente a APA da Escarpa Devoniana (Mapa 06 – Unidades de Conservação), a qual não está sobreposta a ADA do empreendimento. De acordo com o Plano de Manejo (2004) a APA Escarpa Devoniana está localizada na porção leste do estado do Paraná, a aproximadamente 35 km da capital, Curitiba. Ocupa uma área de 392.363,38 ha (conforme Decreto Estadual nº 1.231, de 27 de março de 1992), distribuídos por treze municípios (sentido sul-norte): Lapa, Balsa Nova, Porto Amazonas, Palmeira, Campo Largo, Ponta Grossa, Carambeí, Castro, Tibagi, Piraí do Sul, Arapoti, Jaguariaíva e Sengés. A APA ocupa 27,93% do território do município de Tibagi e cerca de 30% da All em estudo. Cabe salientar que não foram identificadas áreas prioritárias na área em estudo.

Na Área de Influência Direta do empreendimento existem três parques municipais, sendo eles: Parque Municipal de São Domingos com área total de 54,45 ha, Parque Municipal Posso do Riseti e Parque Ecológico Dona Carmelita, ambos não aparecem no Mapa 06 – Unidades de Conservação, pois não constam nas bases oficiais de informação. A Figura 57 mostra a localização do Parque Municipal Posso do Riseti e Parque Ecológico Dona Carmelita. Importante destacar que os parques citados anteriormente não possuem delimitação formalizada, nem documentos definindo suas áreas e/ou zonas de amortecimento e a Figura 57 apresenta uma delimitação aproximada.

Na área do Parque Municipal Posso do Riseti está instalado o Museu do Colono, além pista para caminhada, parque infantil, quadra de areia para esportes. Sendo que no mesmo momento em que foi criado o Parque Municipal Posso do Riseti também foi inaugurado em frente o Parque Ecológico Dona Carmelita, o qual conta com trilhas para caminhada.



FIGURA 57 – LOCALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL PASSO DO RISSETI E PARQUE ECOLÓGICO DONA CARMELITA

FONTE: ADAPTADO GOOGLE EARTH, 2017



FOTO 50 – ÁREA DE LAZER DO PARQUE MUNICIPAL PASSO DO RISSETI

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017



FOTO 51 – LAGO DO PARQUE MUNICIPAL PASSO DO RISSETI

FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

O Museu do Colono foi inaugurado em 18 de março de 2003 juntamente com o Parque Ecológico Passo do Riseti. O museu mostra os costumes de imigrantes europeus e da

atividade tropeira. A casa foi construída no início do século XX e mantém traços da arquitetura daquele país e objetos também do início do século passado.



FOTO 52 – ACESSO A CASA DO COLONO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017



FOTO 53 – CASA DO COLONO
FOTO: LUCIANA CARDON, 2017

Cerca de 25,50 m do perímetro do terreno a ser adquirido para a implantação da futura subestação passa um arroio sem nome. Considerando-se uma APP de 30 m é possível perceber que uma pequena faixa (cerca de 75,25 m²) da APP se sobrepõe a área do terreno. Importante salientar que após os estudos de topografia será possível confirmar essa informação, pois a base hidrográfica disponível não é precisa nesta escala.

A Figura 58 mostra as áreas de APP na AID do empreendimento, enquanto que a Figura 59 exibe um detalhe da sobreposição da APP e a poligonal do terreno da futura subestação.



FIGURA 58 – ÁREAS DE APP NA AID DO EMPREENDIMENTO
 FONTE: ADAPTADO GOOGLE EARTH, 2017

SUBESTAÇÃO TIBAGI 138kV UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

LEGENDA

- ADA - Área Diretamente Afetada
- Entorno de 10km
- APA - Área de Proteção Ambiental

FONTE: COPEL/AGUASPARANÁ, 2012; ITGC, 2017; MMA, 2016

CONVENÇÕES

- Limite Municipal
- Rod. Federal
- Rod. Estadual
- Rede de Drenagem
- Massas d'Água
- Áreas Urbanizadas

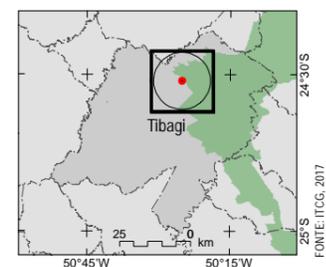
FONTE: DER, 2012; ITGC, 2017; USGS, 2017



1:80.000

800 0 1.600 m
Sistema de Coordenadas UTM
DATUM Horizontal SIRGAS2000, Fuso 22

LOCALIZAÇÃO



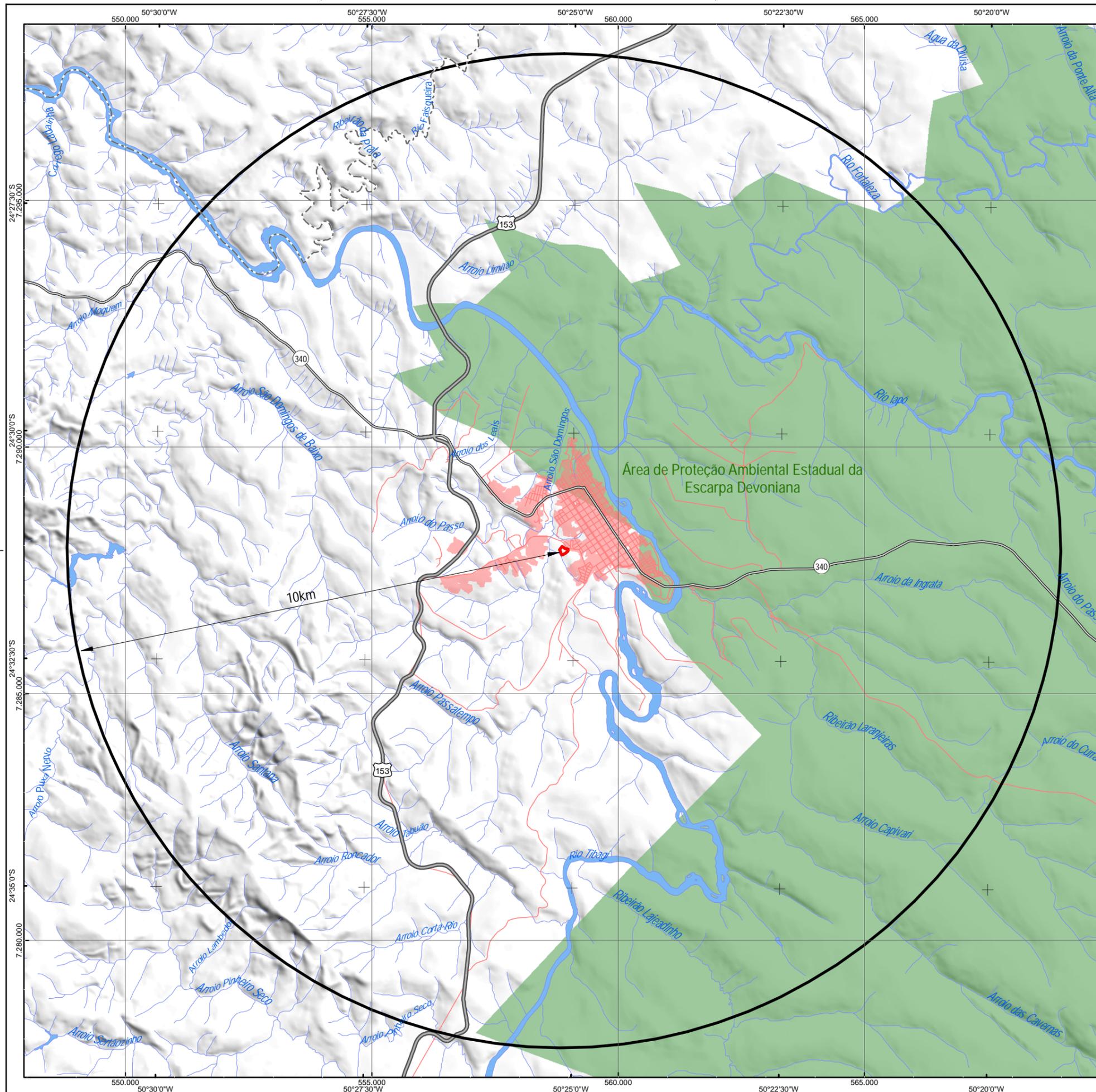
RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. Ftal. João Paulo DRUSCZ
CREA-PR 86.171/D

COORDENAÇÃO GERAL
Eng. Civil Adriana MALINOWSKI
CREA-PR 75.160/D

MAPA

06

DATA
DEZEMBRO, 2017



6.3.3 Fauna Terrestre

6.3.3.1 Avifauna

As aves são um grupo faunístico frequentemente utilizado em diagnósticos ambientais por indicarem com certa precisão o estado de conservação dos ambientes avaliados. A composição da avifauna de uma região está diretamente associada à qualidade dos habitats e ao tipo de ambientes presentes no ecossistema. É possível estabelecer associações fiéis entre determinadas espécies de aves as quais exigem condições específicas de habitat com o estado de conservação do mesmo. Dessa forma, a simples presença de certos táxons pode indicar muitas características relevantes sobre o local sob estudo. A detectabilidade e esta relação fiel com os ambientes habitados faz das aves bons bioindicadores.

A presença de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção é um indicativo comumente utilizado na escolha de áreas prioritárias para a conservação, bem como para o estabelecimento de áreas protegidas. Muitas espécies se tornam escassas devido à redução de seu habitat preferencial. Espécies que não contam com alta capacidade de se adaptar a modificações moderadas ou severas no habitat, também chamadas de espécies de baixa plasticidade ambiental, são consideradas as mais comprometidas. Devido à redução constante de ambientes nativos, muitos elementos da avifauna paranaense têm se tornado cada vez mais raros e ameaçados de extinção.

No estado do Paraná, 684 espécies tem confirmação de ocorrência (Scherer-Neto *et. al.*, 2011) e outras 60 estão em uma lista secundária ainda necessitando de registro comprobatório, totalizando 744 táxons. No Brasil existem mais de 1900 espécies válidas (CBRO, 2016), sendo que 270 destas são consideradas endêmicas.

Um elevado percentual destes totais ocorre na região de Tibagi segundo o resultado de diversos trabalhos já conduzidos nessa região dos Campos Gerais do Paraná. Esta riqueza da avifauna de Tibagi se deve à presença de campos rupestres, fragmentos de Floresta com Araucária, matas semidecíduais, além de áreas onde o Cerrado paranaense pode ser visto de forma relictual. Portanto, a diversidade de habitats e o diferente estado de conservação dos diversos remanescentes de vegetação nativa proporcionam a ocorrência de uma importante fauna de aves no município como um todo.

Porém, grande parte desta diversidade vem sendo reduzida drasticamente devido à descaracterização dos ambientes naturais. Diante do crescimento das cidades e do desenvolvimento do país, os ambientes nativos vem sendo substituídos por áreas urbanas e lavouras em um ritmo muito acelerado. Isso implica em perda de hábitat para diversas aves silvestres e o conseqüente desaparecimento das mesmas devido à impossibilidade de algumas espécies se adaptarem ao novo ambiente, empobrecido ambientalmente e desprovido das fontes de alimento que antes eram consumidos.

O presente estudo teve como principal objetivo compilar os dados disponíveis sobre a avifauna que ocorre na região de Tibagi, para que inferências sobre os possíveis impactos ambientais sejam feitas baseadas em suposições relacionadas basicamente à fragmentação de hábitat e conseqüente efeito de borda.

6.3.3.1.1 Procedimentos Metodológicos

Levantamento de dados secundários

Atualmente existe um acervo considerável de dados a respeito da avifauna que ocorre na região de Tibagi em função das diversas pesquisas já realizadas no Parque Estadual do Guartelá e dos estudos executados para o licenciamento de inúmeros empreendimentos idealizados para o município. Além disso, muitos fotógrafos profissionais e amadores se dedicam a obter registros de aves silvestres nos mais variados ambientes existentes na região, incrementando de forma bastante expressiva o acervo de informações disponíveis sobre as aves que ali ocorrem. Portanto, pode-se dizer que os dados disponíveis na literatura e em acervos fotográficos ilustra muito bem a avifauna de Tibagi.

Desta forma, foram reunidos os estudos mais relevantes já executados no município, sendo priorizados aqueles mais recentes para que a comparação dos dados já confirmados com aqueles previstos para a área do empreendimento sejam o mais semelhante possível. As principais fontes consultadas foram a atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá (Scherer-Neto *et al.*, 2011a); o Plano de Manejo da Fazenda Salto Cotia (Santos, 2009); dados do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (Santos, 2013); informações não sistematizadas coletadas pelo pesquisador (R.E.F. Santos) ao longo de anos de pesquisa na região; e registros citados no EIA-RIMA do Complexo Eólico dos Campos Gerais (Santos, 2014), empreendimento cujo projeto abrange a região de Tibagi. Outros estudos

realizados em locais mais distantes da área de influência do empreendimento também foram consultados para a comparação dos dados entre diferentes localidades e análise de riqueza em ambientes similares aos existentes em Tibagi, mais especificadamente na AID da futura subestação sob avaliação (Anjos e Graf, 1993; Scherer-Neto *et al.*, 1994; Scherer-Neto e Straube, 1995; Straube *et al.*, 1996; Abe, 1997; Ribas, 1998; IAP, 2002; Santos, 2004; Straube *et al.*, 2009; Scherer-Neto *et al.*, 2011b; Santos, 2013; Straube *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2017). Entretanto, espécies citadas exclusivamente em algum destes estudos não foram adicionadas à lista quando a localidade da área amostral inventariada ultrapassou o raio estipulado de 35 km da Área de Influência Direta do presente empreendimento.

Levantamento de dados primários

Foi realizada uma visita na área de interesse entre os dias 5 e 7 de dezembro de 2017 para a coleta de dados primários sobre a ocorrência atual da avifauna nas áreas de influência do empreendimento. Foi despendido um período total de 12 horas de observação efetiva em campo, das quais seis horas durante as manhãs, quatro horas durante os fins de tarde e duas horas durante uma noite, despendidas para a busca por espécies noturnas.

1) Registro Visual (Observação Direta)

Em breve visita à campo ocorrida entre, a ocorrência de algumas espécies foi confirmada na Área de Influência Direta do empreendimento por meio da aplicação de métodos convencionais em estudos ornitológicos. O registro visual é um dos principais métodos de identificação de aves silvestres, no qual se baseia em observar caracteres específicos de diagnose de cada táxon. Um bom conhecimento prévio do observador é necessário para que o mesmo se atente à quais caracteres observar no intuito de se distinguir espécies semelhantes. Equipamentos ópticos foram utilizados para a correta identificação, como binóculos 8x42 mm e luneta 30x60 mm. Registros fotográficos também auxiliam na identificação de algumas espécies.

2) Registro Auditivo (Bioacústico)

Esta técnica consiste no reconhecimento das emissões vocais das aves que se comunicam por meio de chamados ou pelo canto. Cada espécie de ave possui

vocalizações exclusivas e a experiência dos pesquisadores permite sua correta identificação. Para gravar espécies importantes localmente, ou mesmo, para solucionar alguma eventual dúvida auditiva, foram utilizados equipamentos profissionais de gravação. A técnica de *playback* também foi utilizada para se obter uma melhor visualização de aves crípticas, ou mesmo registrá-las fotograficamente. Para tanto foram utilizadas prioritariamente vocalizações gravadas na área de estudo. Além disso, a mesma técnica foi utilizada para a verificação da presença de algumas espécies esperadas para a região, conforme análise dos habitats disponíveis. Para tanto, gravações de outras localidades foram tocadas em habitats propícios à detecção de cada espécie-alvo. Para aplicar a técnica de *playback* foram utilizados aparelhos para a reprodução de arquivos sonoros contendo bancos de dados dos próprios pesquisadores e amplificadores portáteis de alta qualidade.

6.3.3.1.2 Riqueza de espécies

A compilação geral das aves que ocorrem no município de Tibagi totalizou 356 espécies, pertencentes a 61 famílias e 20 ordens. Este número é relevante, uma vez que são conhecidas pouco mais de 1900 espécies para todo o território nacional (CBRO, 2016). Em campo foi confirmada a ocorrência de 153 espécies dentre aquelas citadas na lista de dados secundários levantados para a região. Destas, apenas 17 espécies foram registradas na ADA da Subestação, sendo todas estas elementos generalistas que são frequentemente encontradas em locais alterados, uma vez que o local é representado por área de plantio de soja sem haver vegetação nativa. Estas espécies registradas na ADA constam na lista de espécies com a indicação de um asterisco. Algumas das aves detectadas em campo foram registradas por meio de fotografia obtida no local do estudo, sendo apresentadas neste relatório. Outras espécies importantes, consideradas raras, sazonais ou de difícil detecção em campo, foram ilustradas com imagens de arquivo, as quais são especificadas no corpo da legenda.

A tabela apresentada no Anexo 1 apresenta todos os táxons esperados para a região de Tibagi, conforme pesquisa bibliográfica realizada e análise da ocorrência atual de determinadas espécies. Nesta mesma tabela podem ser consultadas todas as espécies efetivamente registradas durante a visita em campo e demais informações pertinentes. A lista de espécies segue a revisão taxonômica de 2016 do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2016).

6.3.3.1.3 Caracterização geral da avifauna

O município de Tibagi se insere em uma importante região fitogeográfica conhecida por Campos Gerais do Paraná, situados na borda do Segundo Planalto Paranaense, no degrau topográfico representado pela Escarpa Devoniana (Maack, 2002). A vegetação dos Campos Gerais é caracterizada pelo predomínio de espécies herbáceo-arbustivas, em afloramentos de rochas e, geralmente, em solos rasos e pobres (Rossetto *et al.*, 2011). Já a vegetação arbóreo-arbustiva ocorre de forma não contínua, em áreas de encostas, pequenas depressões, margens de rios e nascentes, onde o solo é mais drenado e profundo, em relação aos ambientes campestres (IAP, 2002; Carmo *et al.*, 2007; Rossetto *et al.*, 2011). Essa diversidade de características edáficas proporciona a ocorrência de diferentes formas de vegetação, o que incide diretamente sobre a diversidade de aves silvestres na região devido à disponibilidade de vários tipos de hábitat, desde campestres a florestais. Por esta diversidade de hábitats, e conseqüentemente, de aves que ali ocorrem, a região dos Campos Gerais pode ser considerada facilmente como um *hotspot* de biodiversidade (Mittermeier *et al.*, 1998; MMA, 2000; Myers, 2000).

Os ambientes com fisionomia campestre são muito relevantes para uma grande parte da comunidade avifaunística que habita a região, sendo que muitos táxons apresentam ocorrência restrita aos campos rupestres, relictos de Cerrado ou aos campos úmidos presentes nas baixadas das áreas abertas. Aves como o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*) (FOTO 54), a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*) (Foto 55), a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), diversas espécies de caboclinhos (Foto 56) e patativas (*Sporophila* spp.) e o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*) são exemplos de espécies que dependem exclusivamente destes campos e vêm se tornando cada vez mais escassas devido à constante redução dos ambientes campestres nativos. Outras espécies frequentemente encontradas em campos bem conservados são a águia-serrana (*Geranoaetus melanoleucus*) (Foto 57), a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), a andorinha-de-sobre-branco (*Tachycineta leucorrhoa*) (Foto 58), o caminheiro-de-barriga-acanelada (*Anthus hellmayri*), o canário-rasteiro (*Sicalis citrina*), o canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) (Foto 59), entre outros.



FOTO 54 – PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (*Culicivora caudacuta*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 55 – CORRUIRA-DO-CAMPO (*Cistothorus platensis*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 56 – CABOCLINHO (*Sporophila bouvreuil*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 57 – ÁGUIA-SERRANA (*Geranoaetus melanoleucus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO.



FOTO 58 – ANDORINHA-DE-SOBRE-BRANCO (*Tachycineta leucorrhoa*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 59 – CANÁRIO-DO-BREJO (*Emberizoides ypiranganus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

Os ambientes florestais se espalham aleatoriamente na paisagem, sendo representados por dois tipos básicos de matas: as florestas ciliares e de galeria que apresentam forte influência da Floresta Estacional Semidecidual; e os capões, localizados em locais mais elevados, sendo tipicamente caracterizados pela Floresta Ombrófila Mista, sendo nítida a abundância de pinheiros-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). Em muitos locais existe florestas transicionais, nas quais elementos de ambas formações florestais ocorrem em simpatria. Devido à característica transicional da maioria dos ambientes florestais da região, em especial aqueles mais próximos aos principais corpos-d'água da bacia do rio Tibagi, muitas espécies de aves ocorrem em ambos tipos de floresta, transitando normalmente entre eles devido ao fato de ambos fornecerem alimento e abrigo condizentes com o exigido por estes táxons.

Os capões de Floresta Ombrófila Mista, muitas vezes não apresentam extensas conexões com outras áreas florestais e são naturalmente esparsos na paisagem, no entanto mesmo assim possuem um papel importantíssimo na conservação da biodiversidade local. Muitas espécies de aves ocorrem exclusivamente nestas áreas florestais onde o pinheiro-do-Paraná (*A. angustifolia*) se destaca no dossel. Outra característica relevante dessas formações florestais na região é a abundância de taquaras do gênero *Merostachys*, a qual proporciona um ambiente denso, escuro e úmido que é o hábitat prioritário para um grupo específico de aves. Alguns membros da avifauna que habitam exclusivamente este tipo de ambiente podem ser citados, tais como: o negrinho-do-mato (*Amaurospiza moesta*) (Foto 60), o papo-branco (*Biatas nigropectus*), o trovoada-de-Bertoni (*Dryophila rubricollis*) (Foto 61), a cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*) e a cigarra-preta (*Tiaris fuliginosus*), além de outras espécies. Há outras espécies mais comuns que ocorrem em abundância neste mesmo tipo de hábitat, no entanto sua relação com os taquarais não é tão forte quanto às anteriormente citadas. Alguns exemplos deste grupo de aves que ocorrem na AID do empreendimento, estando restritas ao ambiente florestal são o jacuaçu (*Penelope obscura*) (Foto 62), o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), a tiriva (*Pyrrhura frontalis*) (Foto 63), o picapauzinho-de-coleira (*Picumnus temminckii*), a choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), a choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), o trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), o arredio-oliváceo (*Cranioleuca obsoleta*), o arredio-pálido (*C. pallida*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*) (Foto 64), o patinho (*Platyrinchus mystaceus*), o pula-pula-assobiador (*Myiothlypis leucoblephara*), a japuira (*Cacicus chrysopterus*), o sanhaço-frade

(*Stephanophorus diadematus*), a saíra-preciosa (*T. preciosa*) (Foto 65), a saíra-de-papo-preto (*Hemithraupis guira*) (Foto 66), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o quete-do-sul (*Microspingus cabanisi*) (Foto 67), além de vários outros exemplos.



FOTO 60 – NEGRINHO-DO-MATO (*Amaurospiza moesta*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 61 – TROVOADA-DE-BERTONI (*Drymophila rubricollis*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 62 – JACUAÇU (*Penelope obscura*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 63 – TIRIVA (*Pyrrhura frontalis*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017.



FOTO 64 – TORORÓ (*Poecilatriccus plumbeiceps*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 65 – SAÍRA-PRECIOSA (*Tangara preciosa*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017.



FOTO 66 – SAÍRA-DE-PAPO-PRETO (*Hemithraupis guira*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 67 – QUETE-DO-SUL (*Microspingus cabanisi*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017

Já a mata ciliar do rio Tibagi e alguns fragmentos florestais próximos ao rio apresentam vegetação distinta, mais próxima das matas semidecíduais do norte do Paraná. Esta característica, além de ser observada por meio das espécies vegetais predominantes, pode ser notada pela presença de alguns táxons que normalmente habitam a Floresta Estacional Semidecidual de regiões mais quentes do Estado. Alguns exemplos que podem ser citados são a juruva (*Baryphthengus ruficapillus*) (Foto 68), o beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*) (Foto 69), o pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*) (Foto 70), o estalador (*Corythopsis delalandi*), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*) e a marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*) (Foto 71).



FOTO 68 – JURUVA (*Baryphthengus ruficapillus*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 69 – BEIJA-FLOR-TESOURA (*Eupetomena macroura*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 70 – PICA-PAU-DE-CABEÇA-AMARELA (*Celeus flavescens*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 71 – MARIANINHA-AMARELA (*Capsiempis flaveola*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017

Ainda existem em Tibagi, apesar de extremamente escassos e de dimensões reduzidas, relictos do Cerrado que ocorria na região de forma mais representativa no passado. Em alguns pontos específicos pode ser observada a vegetação típica desta formação, onde árvores tortuosas de pequeno porte se espalham de forma esparsa na paisagem campestre coberta por gramíneas nativas. A presença de algumas espécies de aves tipicamente encontradas no Cerrado também indicam a ocorrência deste tipo de vegetação na região, sendo citadas a seriema (*Cariama cristata*) (Foto 72), o chibum (*Elaenia chiriquensis*), suiriri-cinzento (*Suiriri suiriri*), o bagageiro (*Phaeomyias murina*) (Foto 73), o bico-de-veludo (*Schistochlamys ruficapillus*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*) (Foto 74) e o sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*) (Foto 75).



FOTO 72 – SERIEMA (*Cariama cristata*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 73 – BAGAGEIRO (*Phaeomyias murina*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 74 – SÁIRA-AMARELA (*Tangara cayana*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 75 – SANHAÇO-DE-FOGO (*Piranga flava*),
FÊMEA
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

Há ainda os ambientes alagados, nas imediações de onde será instalado o empreendimento, onde representantes típicos de brejos são encontrados. Geralmente estes ambientes são resultantes de ações de origem antropogênicas, as quais degradam locais em fundos de vale ou próximos a corpos-d'água, ocasionando assoreamento de córregos e o desenvolvimento de vegetação paludícola como a taboa (*Tipha domingensis*), por exemplo. Neste ambiente é comum a ocorrência de algumas saracuras tais como a sanã-parda (*Laterallus melanophaius*) (Foto 76), a sanã-vermelha (*Laterallus leucopyrrhus*) (Foto 77) e saracura-sanã (*Pardirallus nigricans*) (Foto 78). Outras espécies comumente registradas neste ambiente são o pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), o João-teneném (*Synallaxis spixi*), a choca-de-chapé-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*) (Foto 79), o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o alegrinho (*Serpophaga subcristata*), entre outros.



FOTO 76 – SANÃ-PARDA (*Laterallus melanophaius*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 77 – SANÃ-VERMELHA (*Laterallus leucopyrrhus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 78 – SARACURA-SANÃ (*Pardirallus nigricans*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 79 – CHOCA-DE-CHAPÉU-VERMELHO (*Thamnophilus ruficapillus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017

6.3.3.1.4 *Espécies raras, ameaçadas de extinção ou protegidas por lei*

Do total de 356 espécies de aves silvestres que ocorrem no município de Tibagi, compiladas para a área de estudo e consideradas de possível ocorrência, 28 são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção no livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná (MIKICHI e BÉRNILS, 2004), na lista vermelha nacional (IBAMA, 2008; MMA, 2014) ou na mundial (IUCN, 2017). A Tabela 32 apresenta tais espécies e seu respectivo *status* de conservação regional, nacional e mundial. Também é apresentada a probabilidade de ocorrência na ADA do empreendimento, análise possível por meio da verificação da disponibilidade de hábitat exigido por cada espécie.

TABELA 32 - LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO QUE OCORREM EM TIBAGI E A PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA NA AID DO EMPREENDIMENTO

Espécie	Nome Popular	Ameaçadas			Probabilidade de ocorrência na AID
		Paraná	Brasil	Mundo	
<i>Plegadis chihi</i>	caraúna	NT	Lc	Lc	Baixa
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	NT	Lc	Lc	Confirmada
<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado	DD	Lc	Lc	Média
<i>Accipiter superciliosus</i>	tauató-passarinho	DD	Lc	Lc	Média
<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	DD	Lc	Lc	Média
<i>Urubitinga coronatus</i>	águia-cinzenta	VU	EN	EN	Média
<i>Percnotherax leucorrhous</i>	gavião-de-sobre-branco	DD	Lc	Lc	Baixa
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo	NT	Lc	NT	Média
<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	DD	Lc	Lc	Baixa
<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pega-macaco	NT	Lc	Lc	Alta
<i>Porphyrio flavirostris</i>	frango-d'água-pequeno	DD	Lc	Lc	Baixa
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Asio flammeus</i>	mocho-dos-banhados	DD	Lc	Lc	Confirmada
<i>Hydropsalis anomala</i>	curiango-do-banhado	VU	Lc	NT	Alta
<i>Hydropsalis longirostris</i>	bacurau-da-telha	NT	Lc	Lc	Alta
<i>Picumnus nebulosus</i>	picapauzinho-carijó	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Cariama cristata</i>	seriema	NT	Lc	Lc	Confirmada
<i>Amazona vinacea</i>	papagaio-de-peito-roxo	NT	VU	EN	Baixa
<i>Biatas nigropectus</i>	papo-branco	VU	Lc	VU	Alta
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Phibalura flavirostris</i>	tesourinha-da-mata	NT	Lc	Lc	Baixa
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	Lc	Lc	VU	Média
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	piolhinho-chiador	DD	Lc	Lc	Média
<i>Culicivora caudacuta</i>	papa-moscas-do-campo	VU	Lc	VU	Média
<i>Xolmis dominicanus</i>	noivinha-de-rabo-preto	Lc	VU	VU	Alta
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	Lc	Lc	NT	Confirmada
<i>Anthus nattereri</i>	caminheiro-grande	DD	VU	VU	Alta
<i>Sporophila beltoni</i>	patativa-tropeira	VU	VU	Lc	Média
<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	NT	Lc	Lc	Alta
<i>Sporophila hypoxantha</i>	caboclinho-de-barriga-vermelha	NT	VU	Lc	Alta
<i>Sporophila melanogaster</i>	Caboclinho-de-barriga-preta	VU	VU	Lc	Média
<i>Sporophila angolensis</i>	curió	VU	Lc	Lc	Alta
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	NT	Lc	Lc	Alta
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	azulinho	NT	Lc	Lc	Confirmada
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais	Lc	Lc	NT	Confirmada

Legenda: (CR) Criticamente em perigo, (EN) Em perigo, (VU) Vulnerável, (NT) Quase ameaçado e (Lc) não considerado ou baixa preocupação.

As fotografias apresentadas na sequência exibem algumas espécies citadas na Tabela 32.



FOTO 80 – ÁGUIA-CINZENTA (*Urubitinga coronatus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 81 – GAVIÃO-POMBO (*Pseudastur polionotus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 82 – CORUJA-LISTRADA (*Strix hylophila*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 83 - CURIANGO-DO-BANHADO (*Hydropsalis anomala*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 84 – PAPO-BRANCO (*Biatas nigropectus*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 85 - CISQUEIRO (*Clibanornis dendrocolaptoides*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 86 – GRIMPEIRO (*Leptasthenura setaria*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 87 - PAPA-MOSCAS-DO-CAMPO (*Culicivora caudacuta*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 88 – NOIVINHA-DE-RABO-PRETO (*Xolmis dominicanus*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 89 - CAIS-CAIS (*Euphonia chalybea*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017

6.3.3.1.5 *Espécies endêmicas*

Das espécies compiladas para a região de Tibagi, algumas apresentam área de ocorrência restrita ao território brasileiro, não existindo registros em qualquer outro país mesmo que vizinho. Estas espécies exclusivamente encontradas em um determinado tipo de hábitat, região ou país são chamadas de endêmicas. Devido à exigência a determinado tipo de hábitat, o qual oferece determinado item alimentar específico, certas aves sem tornam restritas a esses locais, regiões fitogeográficas ou bioma. O Brasil apresenta um elevado número de espécies endêmicas por apresentar alguns tipos de vegetação restritos ao país, como a Caatinga e algumas formações da Mata Atlântica como a Floresta Ombrófila Densas de Terras Baixas e porções montanhosas da Serra do Mar, além de diversos outros ambientes associados. Como exemplos de espécies endêmicas do Brasil que ocorrem em Tibagi podemos citar a choquinha-de-dorso-vermelho (*Drymophila ochropyga*), o macuquinho (*Eleoscytalopus indigoticus*), o tapaculo-preto (*Scytalopus speluncae*), **o arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*)**, a maria-preta-de-garganta-vermelha (*Knipolegus nigerrimus*), o tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*) e o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*). As espécies destacadas em negrito foram efetivamente registradas em campo.

Em menor escala, existem espécies consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, sendo restritos a este tipo de formação vegetal mesmo que a mesma adentre a Argentina, por exemplo. Analisando os diversos centros de endemismos de aves silvestres propostos por Cracraft (1985), pode-se dizer que a área de estudo se insere na zona biogeográfica conhecida por *Paraná Center*, a qual é um centro de endemismos composto por aves associadas a ambientes de Floresta Ombrófila Mista. Como espécies representativas deste centro de endemismos, podemos citar **o jacuaçu (*Penelope obscura*)**, **o picapauzinho-de-coleira (*Picumnus temminckii*)**, o picapauzinho-carijó (*Picumnus nebulosus*), o cisqueiro (*Clibanornis dendrocolaptoides*), **o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*)**, o grimpeirinho (*L. striolata*), **a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*)**, o caminheiro-grande (*Anthus nattereri*), o gavião-pombo (*Pseudastur polionotus*), o urú (*Odontophorus capueira*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o bacurau-tesourão (*Hydropsalis forcipata*), o beija-flor-de-topete-azul (*Stephanoxis loddigesii*), o beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), **o surucuá-variado (*Trogon surrucura*)**, **o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos***

dicolorus), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o limpa-folha-de-testa-baia (***Philydor rufum***), o pi-puí (***Synallaxis cinerascens***), o arredio-oliváceo (***Cranioleuca obsoleta***), o trepadorzinho (***Heliobletus contaminatus***), o vira-folha (***Sclerurus scansor***), a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), o papo-branco (*Biatas nigropectus*), o matracão (*Batara cinerea*), a choquinha-carijó (*Drymophila malura*), a choquinha-lisa (***Dysithamnus mentalis***), o caneleiro (***Pachyramphus castaneus***), o tangará (***Chiroxiphia caudata***), o flautim (***Schiffornis virescens***), a maria-preta-de-penacho (*Knipolegus lophotes*), o tesoura-cinzenta (***Muscipipra vetula***), o barbudinho (*Phylloscartes eximius*), o borboletinha-do-mato (***Phylloscartes ventralis***), o tororó (***Poecilatriccus plumbeiceps***), o miudinho (*Myiornis auricularis*), o sabiá-coleira (***Turdus albicollis***), o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*), o tiê-preto (***Tachyphonus coronatus***), o cabecinha-castanha (***Pyrrhocomma ruficeps***), a cigarra-bambu (*Haplospiza unicolor*), o bico-grosso (*Saltator maxillosus*) e o caboclinho-de-barriga-preta (*Sporophila melanogaster*).

6.3.3.1.6 Espécies migratórias/sazonais

Um elevado percentual das espécies de aves que ocorrem na região de Tibagi reside em território nacional e se reproduz nas proximidades da área de estudo. No entanto, algumas espécies que se reproduzem no hemisfério norte fogem do inverno rigoroso de seus países de origem e se deslocam até o sul do Brasil, aqui permanecendo durante os meses mais quentes do ano (Alves, 2007; Kirby, 2010). O motivo desta longa migração é a obtenção de alimento, o qual se torna escasso ou indisponível em locais cobertos de neve ou com condições climáticas muito severas. A maioria das espécies migratórias chega na região de Tibagi em meados de outubro ou início de novembro, permanecendo até por volta do mês de abril, quando retornam às suas áreas de reprodução no início da primavera do hemisfério norte. Desta forma, apesar do grande desgaste da migração, as aves contam com alimento em abundância durante todo o ano. A maioria destas espécies que efetuam longos deslocamentos são aves de pequeno porte, muitas delas insetívoras, como maçaricos (*Calidris* spp., *Tringa* spp., *Pluvialis* spp., *Charadrius* spp., entre outros), andorinhas (*Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota*), sabiás (*Catarus* spp.) e os parulídeos norte-americanos conhecidos por *warblers*. No entanto, aves de grande porte e alguns predadores topo de cadeia também realizam migrações anuais, como o falcão-peregrino (*Falco peregrinus*) e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*). Todas estas

espécies podem vir a ocorrer na região de Tibagi, e algumas delas contam com registros para o município, comprovando sua ocorrência na área.

Outro grupo de espécies efetua deslocamentos sazonais em menor escala. Este grupo é representado por espécies que se reproduzem em território nacional ou em países vizinhos que dividem o mesmo tipo de ambiente (como a Floresta Amazônica, por exemplo), e que se deslocam do norte do país ou da América Central para o sul do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Durante a primavera do hemisfério sul muitas destas espécies são vistas em processo de reprodução, mesmo na região de Tibagi. Após reproduzirem permanecem na região até o momento em que as temperaturas médias começam a baixar. Antes do início do inverno, as mesmas deixam a região rumo ao norte, onde as temperaturas permanecem constantemente elevadas, havendo apenas variação pluviométrica bastante evidente. Estas espécies geralmente são representadas por membros da família Tyrannidae, e os gêneros mais representativos deste grupo de aves são *Elaenia*, *Myiarchus*, *Megarynchus*, *Myodynastes*, *Myiozetetes*, *Myiopagis*, *Tyrannus*, *Contopus*, *Empidonomus*, *Legatus*, *Lathrotriccus*, *Cnemotriccus*, *Knipolegus*, entre outros. São basicamente insetívoros, os quais dependem da oferta de insetos ou de suas larvas durante todo o ano. Durante nosso inverno a disponibilidade de insetos se reduz drasticamente, forçando-os a buscar locais com maior fartura de alimento.

Ainda há outro grupo de espécies que se deslocam sazonalmente por diversas regiões do país, permanecendo na região de Tibagi por um determinado período do ano. Este grupo é representado por aves que dependem de determinado tipo de recurso que está disponível apenas em alguma época. É o caso de algumas espécies granívoras, como o tiziu (*Volatinia jacarina*) e os caboclinhos, coleirinhos e patativas (*Sporophila* spp.) (Foto 93). Estas espécies se alimentam das sementes de gramíneas nativas ou exóticas, as quais estão disponíveis na época das chuvas no sul do país. Muitas destas espécies são atualmente consideradas raras e seus registros se acumulam nos primeiros meses do ano, quando o índice pluviométrico é maior. A maioria se reproduz ao sul do hemisfério sul, principalmente na Argentina e Uruguai e se deslocam para a região de Tibagi entre novembro e dezembro, permanecendo poucos meses. Toda a região dos Campos Gerais é muito importante para estas espécies devido justamente à disponibilidade de hábitat (capins nativos em campos naturais úmidos). Como este tipo de ambiente vem se tornando cada vez mais escasso em Tibagi e entorno devido sua constante conversão em

áreas produtivas, estas espécies se encontram em categorias cada vez mais preocupantes de ameaça de extinção.



FOTO 90 – NEINEI (*Megarynchus pitangua*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 91 - PEITICA (*Empidonomus varius*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 92 – CANELEIRO (*Pachyramphus castaneus*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 93 - COLEIRINHO (*Sporophila caerulescens*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 94 – ANDORINHA-DE-DORSO-ACANELADO (*Petrochelidon pyrrhonota*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

6.3.3.1.7 Considerações finais

A avifauna existente na região de Tibagi é bastante rica e diversificada, consequência da variedade de ambientes disponíveis, tais como capões de Floresta com Araucária, matas decíduais ao longo dos rios, campos rupestres e locais especiais onde é possível notar relictos de Cerrado. Considerando todos os estudos analisados, já conduzidos no município, pode-se concluir que Tibagi é uma área de elevada importância no sentido conservacionista, havendo muitas espécies ameaçadas de extinção ocorrendo nestes ambientes, mesmo que em locais próximos do centro urbano. No entanto, a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento se limita ao local escolhido para a instalação da Subestação Tibagi 138kV, a qual apresenta dimensões reduzidas. Tendo em vista que pouco indivíduos arbóreos serão suprimidos e a proximidade do local com a cidade de Tibagi, pode-se dizer que as espécies de aves mais raras e ameaçadas aqui mencionadas não serão impactadas, pois há outras áreas mais relevantes na paisagem, inclusive na AID e seus arredores. Muitas das espécies raras existentes na região se limitam a locais inseridos ou limítrofes ao Parque Estadual do Guartelá ou a locais que ainda abrigam remanescentes de vegetação nativa com maiores dimensões. Portanto, apesar de ocorrer um número elevado de espécies no município como um todo, inclusive táxons considerados ameaçados, muitas destas espécies se restringem a ambientes em bom estado de conservação e não ao fragmento que será afetado pela construção da referida obra, que está representado por um local com intensa pressão antrópica por estar

localizado em ambiente urbanizado. A maior parte dos táxons raros e ameaçados de extinção que ocorrem em Tibagi, utilizam fragmentos florestais mais representativos, a floresta ciliar do rio Tibagi ou remanescentes de campos nativos, sendo estes, os principais tipos de ambientes existentes na área. O Parque Estadual do Guartelá é um local muito importante sob o ponto de vista conservacionista por dispor destes ambientes em maior extensão no município, no entanto, outros locais da margem esquerda do Rio Tibagi, mesmo que próximos à cidade, também pode ser considerados relevantes. A proximidade das áreas naturais inseridas na ADA do presente empreendimento com a área urbana de Tibagi é um fator diretamente relacionado com o empobrecimento desse fragmento por diversos fatores de origem antropogênica, refletindo na ausência de espécies mais exigentes.

A maioria das espécies de aves efetivamente registradas na ADA da Subestação e nos locais a serem suprimidos para a instalação da SE Tibagi 138kV é representada por elementos comuns na comunidade, sendo abundantes em qualquer ambiente de floresta nativa nos arredores da cidade. Há registros recentes de espécies raras em fragmentos florestais próximos à ADA, tais como o papo-branco (*Biatas nigropectus*), relatado para a margem esquerda do rio Tibagi, a poucos quilômetros da área de estudo. Sendo assim, a presença desta e de demais espécies consideradas de elevada relevância poderá ser melhor avaliada nos parques municipais vizinhos à ADA da Subestação em etapas futuras do licenciamento desta obra durante monitoramentos a serem executados. Neste momento a espécie não foi localizada nestas áreas florestais, no entanto, isso não elimina a possibilidade de a espécie ocorrer no local e não se conhecem os efeitos do campo eletromagnético da Subestação sobre a fauna de aves que habita os ambientes florestais adjacentes à ADA.

6.3.3.2 Mastofauna

A fauna de mamíferos silvestres de uma determinada região geralmente é utilizada em análises ambientais devido ao fato de algumas espécies possuírem necessidades especiais de hábitat bem conservado para ocorrerem no local, e sua simples presença indica que o ambiente encontra-se em boas condições. Algumas espécies possuem estreita relação com determinado tipo de hábitat, sendo consideradas ótimos indicadores de qualidade ambiental, outras já possuem hábito mais generalista e ampla área de distribuição, estes últimos sendo menos utilizados em análises ambientais. Desta forma, é

possível fazer inferências sobre o estado atual de determinado local tendo como base a fauna de mamíferos silvestres existente na área, assim como prever impactos ambientais de empreendimentos a serem implantados, como por exemplo linhas de transmissão e subestações. Neste caso, é possível focar em dois grande grupos de mamíferos bioindicadores os quais fornecem importantes informações sobre as condições ecológicas da área de influência do empreendimento: 1) pequenos mamíferos voadores ou não voadores que possuem exigências específicas de hábitat em bom estado de conservação; 2) predadores topo de cadeia, que por sua vez dependem de todo um ecossistema equilibrado para obter suas presas e conseguir sobreviver.

A maioria das áreas naturais que existiam no estado do Paraná foram convertidas em propriedades produtivas, modificando severamente a estrutura da mastofauna em uma grande escala. Esta drástica modificação que ocorreu ao longo das últimas décadas eliminou os predadores topo de cadeia de muitos locais, desencadeando uma superpopulação de algumas espécies-presa. Além disso, táxons generalistas e com alta plasticidade ambiental obtiveram maior disponibilidade de hábitat, expandindo sua área de ocorrência, enquanto espécies essencialmente florestais ou que dependem de campos nativos íntegros estão cada vez mais ameaçadas de extinção. Sabe-se que a pressão antrópica sobre os ambientes naturais representa importante fator que gera alterações nas dinâmicas populacionais de espécies da mastofauna e, conseqüentemente, na sua diversidade e abundância.

O presente estudo teve por objetivo fazer um diagnóstico da mastofauna na região de Tibagi, mais especificadamente em ambientes naturais inseridos nas Áreas de Influência da futura Subestação Tibagi 138 kV.

6.3.3.2.1 Procedimentos metodológicos

Alguns métodos foram utilizados visando a obtenção o diagnóstico da fauna de mamíferos silvestres presente na área de influência do futuro empreendimento. Devido à quantidade satisfatória de pesquisas já desenvolvidas na região, o levantamento de dados secundários acaba sendo o método mais eficiente para se prever as espécies com possibilidade de ocorrência na AID do empreendimento. Além disso, uma visita à campo foi realizada entre os dias 05 e 07 de dezembro nas áreas de influência em busca de registros diretos ou indiretos da presença da mastofauna local. O esforço total de busca por registros da mastofauna foi de 12 horas efetivas, distribuídas em dois dias, das quais

quatro horas no período da tarde (02 horas) e noite (02 horas) do dia 05 e o restante ao longo do dia 06, abrangendo o início da manhã (02 horas), o período da tarde (03 horas) e noite (03 horas). Foram contemplados o período diurno (manhãs e tardes), assim como o crepúsculo vespertino e as horas iniciais das noites amostradas. Cada método utilizado será detalhado na sequência.

Levantamento de dados secundários

Foi realizada uma extensa compilação de alguns dos principais estudos mastozoológicos já desenvolvidos na região de Tibagi, sendo priorizados aqueles mais recentes. Foi estipulado um raio de 35 km para a utilização dos dados secundários compilados, com o objetivo de tornar a lista de espécies o mais fiel possível à comunidade de mamíferos existente na região. Foram considerados registros obtidos em diversos tipos de habitats, sendo os principais Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado ou campos nativos típicos da região dos Campos Gerais e demais ambientes associados a estes tipos de vegetação.

Levantamento de dados primários

1) Busca por registros visuais, auditivos ou indícios

Em visita à campo, as áreas próximo a área da futura subestação foram avaliadas com o objetivo de avaliar os ambientes disponíveis para a mastofauna. Desta forma, é possível comparar a lista total de espécies previstas para a região de Tibagi como um todo com as Áreas de Influência do futuro empreendimento, eliminando da lista aquelas espécies cujo habitat preferencial não está disponível nestas áreas. Assim, o levantamento de espécies se torna mais fiel à comunidade mastofaunística que realmente ocorre nas proximidades do local a ser impactado pelas obras de instalação da subestação.

Durante a vistoria técnica, a busca direta foi o método aplicado para o registro de mamíferos silvestres ou seus indícios de ocorrência no local. Tais indícios envolvem normalmente visualizações e/ou reconhecimento de vocalizações, e pegadas, fezes ou tocas (*sensu* Becker & Dalponte, 1991; Lima-Borges & Tomás, 2005; Carvalho Jr. & Luz, 2008). Toda a ADA foi percorrida com o objetivo de se encontrar indícios da presença de mamíferos silvestres. Além disso, locais relevantes do entorno também foram verificados por meio da aplicação dos mesmos métodos. Não foram aplicados métodos de captura de

indivíduos devido aos procedimentos burocráticos que envolvem a obtenção de licença para captura, transporte ou marcação da fauna silvestre não serem compatíveis com os prazos do presente licenciamento. Como forma complementar, armadilhas fotográficas foram instaladas na ADA para elevar a possibilidade de se registrar a mastofauna existente neste local. Foram utilizados dois equipamentos com sensor automático, programados para obter vídeos com duração de 10 segundos a cada disparo do sensor.

2) Entrevistas com moradores locais

Entrevistas foram realizadas com moradores locais com o objetivo de comparar os dados levantados com aqueles de conhecimento tradicional da população rural. Deve-se mencionar que as informações geradas por meio deste método não foram adicionadas à lista e às análises aqui apresentadas, sendo apenas uma complementação do levantamento, no sentido de confirmar a ocorrência atual de algumas espécies que vem sofrendo com a redução e perda de hábitat durante os últimos anos e que podem desaparecer em breve da região.

6.3.3.2 Levantamento de dados secundários

O passo inicial do levantamento de dados secundários sobre a mastofauna do interior do Estado foi a análise da primeira lista de mamíferos silvestres elaborada para o Paraná, publicada em 1981, a qual relacionou 152 espécies reconhecidas (LANGE & JABLONSKI, 1981), número que aumentou ao longo dos anos para 176 (MIKICH e BÉRNILS, 2004) e, mais recentemente, para 182 espécies, estas pertencentes a 36 famílias e 12 ordens, segundo dados do SISFAUNA/IAP de 2008 (BRASIL, 2008). Desta riqueza, um elevado percentual ocorre na região dos Campos Gerais do Paraná devido à existência de uma variedade interessante de ambientes florestais e campestres.

O Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante indica a ocorrência de 133 espécies de mamíferos silvestres com ocorrência prevista para esta região, das quais 18 foram comprovadas durante etapas executadas em campo. O monitoramento da mastofauna deste mesmo empreendimento, etapa posterior ao EIA/RIMA, cita a ocorrência comprovada de 30 espécies, em especial alguns mamíferos de pequeno porte de difícil detecção. Isso enfatiza a importância de se executar estudos de longo prazo que contemplem diferentes métodos de amostragem, pois somente assim será possível ter

acesso a espécies crípticas ou com contingentes populacionais reduzidos, as quais são escasas e difíceis de serem registradas em estudos rápidos de campo.

Outro estudo bastante representativo que foi executado recentemente no município de Tibagi foi o Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Campos Gerais, cuja Área de Influência Direta abrangeu os arredores do Parque Estadual do Guartelá e diversas fazendas de seu entorno imediato. Devido à similaridade de ambientes existente entre aqueles inventariados na execução deste estudo com aqueles disponíveis nas áreas de influência da futura subestação, os dados citados por LACTEC (2014) para o Complexo Eólico são bastante expressivos para o diagnóstico da mastofauna da presente avaliação. Uma compilação de dados bibliográficos para o Alto Tibagi revelou a ocorrência de 68 espécies de mamíferos silvestres, das quais 26 foram efetivamente registradas em campo por LACTEC (2014).

O Plano de Manejo da Fazenda Sato Cotia também é uma importante fonte de dados sobre os mamíferos que ocorrem na região de Tibagi (BRAGA, 2009), uma vez que a fazenda está localizada nas proximidades do Parque Estadual do Guartelá e da cidade de mesmo nome. Neste estudo foram aplicados métodos mais voltados ao registro de mamíferos de médio e grande porte, os quais foram aderidos à lista de espécies previstas para a área de influência da LT.

O Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná também é considerado uma importante fonte de dados sobre algumas espécies de maior interesse conservacionista, pois reúne os registros disponíveis de espécies que atualmente se encontram sob risco eminente de extinção (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Nesta obra há menção de várias espécies ameaçadas no Estado, com ocorrência confirmada para os Parques Estaduais do Guartelá, Cerrado e Vila Velha, os quais apresentam bastante similaridade de hábitat com a região de Tibagi, não sendo zoogeograficamente distantes da área de interesse da presente análise.

Além disso, diversas outras fontes tradicionalmente consultadas em estudos mastofaunísticos foram avaliadas, em especial quanto à área de distribuição das espécies no Paraná e nos ambientes que existem na área sob avaliação. Tendo em mãos todos os dados dos estudos citados anteriormente, foi elaborada uma extensa lista das espécies com possibilidade de ocorrência atual na área de influência do empreendimento.

6.3.3.2.3 Riqueza de espécies

A composição da mastofauna na região de Tibagi, mais especificadamente na área de influência da LT, foi analisada tendo como base apenas atributos de riqueza de espécies, uma vez que o objetivo deste estudo é apresentar um diagnóstico dos mamíferos que ocorrem no local. A lista de espécies com ocorrência prevista para a região conta com 134 espécies de mamíferos silvestres, pertencentes a nove ordens e 25 famílias, incluindo algumas espécies exóticas introduzidas no passado e que atualmente se encontram asselvajadas e adaptadas. Durante a execução da fase de campo, foi verificada a presença de apenas uma espécie de mamífero silvestre na ADA do empreendimento: a exótica lebre-européia (*Lepus europaeus*). Além disso, foram obtidos relatos de espécies ocorrentes em outros locais próximos, do entorno imediato da obra e do Parque Estadual do Guartelá. Estas informações apresentam cunho genérico e não podem ser utilizadas como fonte de dados técnicos confiáveis, sendo obtidos apenas para direcionar os esforços em campo. Deve ser mencionada uma amostra fecal encontrada no entorno da cidade de Tibagi, a qual possivelmente seja proveniente do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a qual é rara e ameaçada de extinção no Estado.

No presente relatório foram utilizadas imagens meramente ilustrativas, proveniente do arquivo pessoal do pesquisador responsável técnico. A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguem Wilson & Reeder (2005) e Paglia *et al.* (2012).

A primeira revisão consolidada sobre a diversidade de espécies de mamíferos no Brasil foi publicada em 1996, a qual mencionava a ocorrência de 524 espécies brasileiras então conhecidas (Fonseca *et al.*, 1996). Já a lista divulgada em 2012, a qual contém a revisão da Lista Anotada dos mamíferos do Brasil, indica a ocorrência de 701 espécies de mamíferos no país, distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens, tendo havido, portanto um incremento nominal de quase 34% no número de espécies, diferença parcialmente explicada pela descrição de novos táxons (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA, *et al.*, 2012). Portanto, pode-se dizer que pouco mais de 19% de todas as espécies que ocorrem no Brasil podem ser encontradas na região de Tibagi, estado do Paraná.

O Anexo 2 apresentada a lista de todas as espécies que efetivamente ocorrem na área sob análise, incluindo aquelas que podem vir a ser registradas em estudos futuros tendo em vista a disponibilidade de ambiente no local e as exigências ecológicas das espécies em questão.

6.3.3.2.4 *Composição geral da mastofauna*

a) *Pequenos Mamíferos não-voadores*

O grupo dos pequenos mamíferos não-voadores é numeroso e muitas vezes subamostrado devido à dificuldade existente em se identificar corretamente muitas espécies que apresentam taxonomia complexa (BONVICINO *et al.*, 2008; OLIVEIRA e BONVICINO, 2011). Em alguns casos, somente análises citogenéticas revelam a correta identificação da espécie, fato que inviabiliza a pronta identificação em trabalhos de campo que envolvem captura e marcação. Por este motivo, existe uma lacuna no conhecimento da real distribuição de alguns táxons no estado do Paraná, a qual vem sendo melhor estudada ao longo do tempo com os avanços tecnológicos das análises laboratoriais.

A maioria dos estudos de campo desenvolvidos na região de Tibagi são focados em outros grupos de mamíferos, os quais permitem inferências mais realistas sobre o estado da comunidade mastofaunística local. Devido à dificuldade de se capturar, identificar e correlacionar as espécies de pequenos roedores com o estado de conservação dos ambientes amostrados, este grupo acaba sendo menos priorizado (ROSSI e BIANCONI, 2011).

Considerando os dados disponíveis atualmente, oriundos de pesquisas já desenvolvidas na região, pode-se dizer que a família Cricetidae é bem representada, com registros confirmados de 22 espécies de pequenos roedores, dentre as quais os seguintes gêneros se destacam por possivelmente serem mais comumente encontrados na área em avaliação: *Akodon*, *Brucepattersonius*, *Euryoryzomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys* e *Oxymycterus*. Já a família Echimyidae é representada por apenas duas espécies com ocorrência prevista, sendo que o rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*) possui registros visuais confirmados para a Área de Influência Direta do empreendimento (Santos, R.E.F., *obs. pess.*). Já a família Muridae, apesar de seus membros serem amplamente vistos em ambientes rurais e dentro da cidade de Tibagi, é representada por espécies exóticas de roedores que foram introduzidos no Brasil há muitos anos, provenientes de países europeus. Pode-se dizer que os roedores da família Muridae são comuns na Área de Influência Indireta da Subestação Tibagi 138 kV.

b) Morcegos

A quiropterofauna da região de Tibagi é relativamente bem conhecida tendo em vista a quantidade de estudos de levantamento de mamíferos voadores já realizados em ambientes compostos por Floresta Ombrófila Mista no estado do Paraná. Conforme os dados secundários consultados, pode-se dizer que ocorrem em Tibagi ao menos 51 espécies de morcegos, pertencentes a quatro famílias.

A família Phyllostomidae é a mais representada em número de espécies (n=24), o que é esperado devido à diversidade de táxons que existe neste grupo e por inclui algumas das espécies mais comuns em inventários de morcegos (FENTON *et al.*, 1992; BERNARD, 2001; LIM e ENGSTROM, 2001; BIANCONI *et al.*, 2004). Esta família apresenta espécies frugívoras (tais como *Artibeus* spp., *Sturnira* spp., *Platyrrhinus lineatus*, *Pygoderma bilabiatum*); espécies nectarívoras (*Anoura* spp., *Glossophaga soricina*); hematófagas (*Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi*, *Diphylla ecaudata*); carnívoras (*Chrotopterus auritus*, *Mimon bennettii*) e outras de hábitos mais generalistas (*Carollia perspicillata*, por exemplo) (SIMMONS e VOSS, 1998; KOOPMAN, 1993; ALVAREZ & SÁNCHEZ-CASAS, 1999; LOBOVA *et al.*, 2003; BONATO *et al.*, 2004; BORDIGNON, 2005; REIS *et al.*, 2007; TAVARES *et al.*, 2008; PASSOS, *et al.*, 2013). Alguns membros desta família são importantes dispersores de sementes e polinizadoras de plantas nativas, como por exemplo, as espécies dos gêneros *Artibeus*, *Sturnira*, *Glossophaga* e *Lonchophylla* (EMMONS & FEER, 1990).

Já a família Noctilionidae conta com apenas duas espécies: *Noctilio albiventris* e *N. leporinus*. Estas duas espécies apresentam comportamento distinto das demais espécies de morcegos, pois se alimentam de pequenos peixes os quais capturam na superfície da água. Forrageiam em lagoas naturais, rios, represas e demais corpos-d'água, capturando suas presas em voo.

A família Molossidae está representada por 14 espécies, sendo os principais gêneros *Molossus*, *Molossops*, *Eumops* e *Nyctinomops*. É um grupo cujos representantes apresentam características morfológicas semelhantes e geralmente se abrigam em locais como cascas de árvores ou forros de casas. São pouco amostrados em redes de neblina, pois os representantes desta família costumam voar a mais de quatro metros de altura do solo (KUNZ, 1988), o que torna mais difícil a sua captura (BORDIGNON, 2006). A espécie *Tadarida brasiliensis* é comumente encontrada em áreas rurais do sul do Brasil, formando

numerosas colônias em forros de edificações na zona rural ou até mesmo em cidades. Há registros frequentes desta espécie na região onde pretende-se instalar o empreendimento.

A família Vespertilionidae por sua vez conta com elementos cuja dieta se baseia em insetos, os quais são capturados com o extenso uropatágio que a maioria das espécies possui. Iniciam sua atividade antes mesmo da escuridão da noite, podendo ser vistos em voo especialmente em ambientes florestais aos finais das tardes. É prevista a ocorrência de 11 espécies de vespertilionídeos para a área de influência do empreendimento. Os gêneros mais comumente observados na área de estudo são *Myotis* e *Eptesicus*, os quais se assemelham em morfologia externa, coloração de pelagem, tamanho corporal e comportamento, havendo diferenças mais visíveis na região do focinho e na dentição. As espécies dos gêneros *Lasiurus* e *Histiotus* também ocorrem na área, no entanto em menor número. Na sequência são exibidas imagens de morcegos visualizados na área durante a elaboração de outros estudos.



FOTO 95 – MORCEGO FRUGÍVORO (*Sturnira lilium*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 96 – MORCEGO NECTARÍVORO (*Glossophaga soricina*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 97 – MORCEGO HEMATÓFAGO (*Desmodus rotundus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 98 – MORCEGO GENERALISTA (*Carollia perspicillata*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

c) *Mamíferos de médio e grande porte*

Os mamíferos de médio e grande porte são os mais bem conhecidos pela população local e pelos próprios pesquisadores, pois costumam ser visualizados ou registrados por meio de seus rastros ou demais vestígios com frequência em ambientes naturais ou mesmo em áreas antropizadas. Algumas espécies evitam o contato com aglomerações humanas, outras já se aproximam de residências ou outras edificações à procura de alimento ou abrigo.

Dentre as espécies mais comumente registradas na região sob análise, podem ser citados mamíferos como gambás (*Didelphis albiventris*), tatús (*Dasyopus spp.*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), a cotia (*Dasyprocta azarae*), o preá (*Cavia spp.*) e o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), por exemplo. Algumas espécies exóticas como a lebre (*Lepus europaeus*) também são muito comuns na região em estudo.

Apesar de existirem registros de várias espécies da família Didelphidae para a região, poucas delas são conhecidas pela população e contam com registros confirmados para a área de influência do empreendimento devido ao fato de a maioria habitar ambientes florestais, em especial o dossel da floresta, o que dificulta sua amostragem em estudos de levantamento de fauna. Dos táxons mais abundantes e com maior plasticidade ambiental, o que reflete no maior número de observações em campo, podem ser citadas duas espécies de gambás: o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) e o gambá-de-orelha-preta (*D. aurita*).

A família Myrmecophagidae conta com apenas duas espécies com ocorrência prevista para a área, as duas únicas que ocorrem no estado do Paraná. O tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) é a mais comumente registrada, possuindo maior área de ocorrência no sul do Brasil e habitando uma maior variedade de habitats que o outro representante de maior porte. É frequentemente atropelado em estradas de Tibagi, Telêmaco Borba, Castro e região, além de também ser abatido por cães em áreas rurais. Estes dois fatores talvez sejam as principais causas da constante redução em suas populações locais, ficando a espécie cada vez mais escassa. O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), por sua vez, é raro no estado do Paraná, contando com poucos registros atuais que comprovem sua ocorrência, a maioria no norte do Estado, na região de Jaguariaíva (R.E.F. Santos, *obs. pess.*). No entanto, um claro indício de sua ocorrência na AID do empreendimento em questão foi obtido em 2013 durante a execução do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (SANTOS, 2013), quando um cupinzeiro foi encontrado em área relictual de Cerrado próximo ao eixo da barragem apresentando um buraco em sua base, como um típico golpe que o tamanduá-bandeira costuma efetuar durante seu forrageamento. No ano subsequente, durante as atividades de campo do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Campos Gerais, armadilhas fotográficas instaladas em área de campo próximas ao Parque Estadual do Guartelá registraram a espécie e confirmaram a ocorrência deste mamífero tão ameaçado localmente para a região de Tibagi (LACTEC, 2014). O tamanduá-bandeira (*M. tridactyla*) habita campos nativos e se alimenta de cupins e formigas os quais encontra em sua busca diária. Geralmente mantém um território fixo, visitando estas fontes alimentares frequentemente. A perda de habitat campestre, em especial os campos rupestres e as áreas relictuais de Cerrado em Tibagi, é a principal razão pela qual a espécie está quase extinta em território paranaense. Diversos atropelamentos e abates também já foram relatados e observados em campo, o que acaba por reduzir ainda mais as chances de sobrevivência da espécie no limite sul de sua distribuição.



FOTO 99 – TAMANDUÁ-MIRIM (*Tamandua tetradactyla*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 100 – TAMANDUÁ-BANDEIRA (*Myrmecophaga tridactyla*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

A família Dasypodidae é representada pelas espécies de tatús, dos quais cinco espécies possuem ocorrência prevista para a área sob análise. Destas, algumas apresentam registros escassos e isolados, sendo as espécies mais comumente observadas na região o tatú-galinha (*Dasypus novemcinctus*) e o tatú-peludo ou também chamado de tatú-peba (*Euphractus sexcinctus*). Estas estão dentre as espécies de mamíferos silvestres mais bem conhecidas pela população local devido à sua relativa facilidade de detecção em campo e ao fato de sua carne ser apreciada por caçadores. O tatú-mulina (*Dasypus septemcinctus*) se assemelha ao tatú-galinha, sendo menor e com sete cintas móveis no corpo. Essa semelhança morfológica faz com que algumas pessoas o confunda com indivíduos juvenis de seu congênere mais comum, dificultando sua identificação em breves registros visuais. Segundo MARGARIDO e BRAGA (2004), no Paraná a espécie ocorre na Floresta Estacional Semidecidual, na Floresta Ombrófila Mista e nos Campos Naturais. Segundo os mesmos autores, há registros confirmados da espécie para a RPPN Monte Alegre, para o Parque Estadual de Vila Velha e diversas localidades da região metropolitana de Curitiba. O constante abate de ambas espécies ainda ocorre nas áreas de influência do empreendimento. Por serem espécies-presa importantes para predadores topo de cadeia, como por exemplo para o puma (*Puma concolor*), sua manutenção é imprescindível no equilíbrio de todo o ecossistema, devendo as atividades de caça ilegal ser combatidas na região por meio de ações voltadas à educação ambiental.



FOTO 101 – TATÚ-GALINHA (*Dasyus novemcinctus*)

FOTO: RAFAEL L. BALESTRIN, ARQUIVO



FOTO 102 – TATÚ-PEBA (*Euphractus sexcinctus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

Dentre os primatas, na área ocorrem duas espécies de macacos: o bugio-ruiva (*Alouatta guariba*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*). Não são abundantes nos fragmentos florestais existentes no entorno imediato da AID do futuro empreendimento, no entanto possuem registros esparsos em toda a bacia do rio Tibagi. O bugio-ruivo (*A. guariba*) habita preferencialmente ambientes bem conservados de Floresta Ombrófila Mista, onde é encontrado em grupos familiares em que um macho lidera o grupo. Já os macacos-prego (*S. nigritus*) podem ser vistos em maior número e aparentemente exploram uma maior diversidade de habitats, inclusive áreas de silvicultura (onde tem sido relatado se alimentando do meristema apical de *Pinus*).



FOTO 103 – BUGIO-RUIVO (*Alouatta guariba*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 104 – MACACO-PREGO (*Sapajus nigritus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

A família Canidae é bem conhecida (CHEIDA, *et al.*, 2011) e conta com cinco espécies de ocorrência prevista para a área de estudo, sendo quatro nativas e silvestres. Dentre elas, o graxaim ou cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é a mais comum, sendo registrada em todos os ambientes presentes no local. Por possuir hábito generalista, pode ser encontrado tanto em ambientes florestais como em campos ou lavouras, vindo até mesmo a se aproximar de edificações ou centros urbanos em busca de alimento. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) se tornou extremamente raro na região de Tibagi ao longo dos últimos anos, contanto com escassos registros nos Campos Gerais do Paraná. Da mesma forma como para outros mamíferos de grande porte, a perda de hábitat campestre e os atropelamentos frequentes têm dizimado esta espécie de muitos locais, colocando-a em níveis preocupantes de ameaça. O cachorro-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) também encontra-se em situação semelhante, estando cada vez mais escasso por ser uma espécie dependente dos campos rupestres, cada vez mais modificados ou transformados em áreas de cultivo de soja na região de Tibagi como um todo. Essa dependência por este tipo de ambiente têm tornado cada vez mais difícil sua sobrevivência em ambientes alterados, além de inúmeros indivíduos serem encontrados mortos em estradas. Atualmente o Parque Estadual do Guartelá mantém certa extensão de hábitat condizente com o exigido pela espécie, sendo o local mais propício para sua ocorrência na região, no entanto, este canídeo explora áreas próximas, podendo ser registrado nas áreas de influência do empreendimento. Há registros desta espécie para os municípios de Castro, Arapoti, Balsa Nova, Lapa, Piraí do Sul, além dos Parques Estaduais de Vila Velha e do Cerrado (BORGES, 1989; MARGARIDO e BRAGA, 2004). A raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*) é considerada rara no Paraná e conta com escassos registros no Estado. Sua ocorrência na região é suposta e ainda necessita de confirmação. Existem registros visuais da espécie no Parque Estadual do Cerrado, no Parque Estadual de Vila Velha e na APA Estadual da Escarpa Devoniana, em Piraí do Sul (MARGARIDO e BRAGA, 2004). No entanto, tendo em vista seu comportamento e hábitat preferencial, é possível que ocorra em Tibagi e nas áreas de influência da subestação. O cachorro-doméstico (*Canis l. familiaris*) foi aqui incluído por existirem diversos indivíduos asselvajados em toda a área contemplada pelo estudo, habitando os ambientes naturais e caçando com frequência presas referentes a outros grupos de mamíferos aqui tratados.



FOTO 105 – CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 106 – LOBO-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 107 – FEZES DE LOBO-GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, 2017



FOTO 108 – RAPOSA-DO-CAMPO (*Lycalopex vetulus*)

FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

A família Felidae também conta com cinco espécies previstas para a área de estudo, as quais são de difícil detecção em campo devido a seus hábitos secretivos. Talvez o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*) seja a espécie silvestre mais representada na região por possuir maior contingente populacional que as demais. Esta espécie conta com um registro confirmado para as áreas de influência do empreendimento (SOMA, 2017) e utiliza com frequência os ambientes florestais presentes ao longo do rio Tibagi, inclusive aqueles inseridos na All da subestação. Em alguns casos, indivíduos melânicos podem ser vistos e confundidos com gatos-domésticos, o que torna a espécie subamostrada em estudos mastofaunísticos. A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) conta com registros isolados para algumas localidades dos Campos Gerais, no entanto é considerada incomum na região de Tibagi. Pode ocorrer nas áreas de influência do empreendimento, mesmo

porque conta com extensos territórios os quais percorre ativamente durante suas buscas por potenciais presas. O gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) já possui comportamento mais inconspícuo, forrageando preferencialmente em ambiente florestal e utilizando com frequência a vegetação arbórea. Escala troncos e utiliza o dossel da floresta tanto para repouso como para obter alimento, o que dificulta sua localização por parte do pesquisador. CHEBEZ (1994) o considera predominantemente arborícola, apresentando adaptações morfológicas para explorar esse estrato florestal, como pés largos, metatarsos móveis e patas traseiras capazes de efetuar 180 graus de rotação. Segundo MARGARIDO e BRAGA (2004), no Paraná, registros ocorrem em todo o Estado, nos mais variados tipos de floresta, havendo menção para o Parque Estadual de Vila Velha (BORGES, 1989). O puma (*Puma concolor*), também chamado popularmente de suçurana, onça-parda ou ainda leãozinho-baio, é o maior dos felídeos que ocorrem na região enquanto não houver registros da onça-pintada (*Panthera onca*). Há registros recentes no município de Tibagi, seja em propriedades particulares ou no Parque Estadual do Guartelá, inclusive de abate por moradores da região (SOMA, 2017). Tem distribuição ampla por todo o Brasil e, no estado do Paraná, por todos os biomas (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Conta com registros visuais em diversas localidades, até mesmo na região metropolitana de Curitiba e em centros urbanos da região do Segundo Planalto Paranaense (R.E.F. Santos, obs. pess.). Além de várias outras localidades do Estado, há registros confirmados para o Parque Estadual de Vila Velha (BORGES, 1989; MARGARIDO e BRAGA, 2004), para o Parque Estadual do Cerrado (BRAGA e VIDOLIN, 2001) e para a RPPN Fazenda Monte Alegre, em Telêmaco Borba, cujo exemplar encontra-se depositado no MHNCI em Curitiba. O puma explora tanto áreas florestais como ambientes abertos, transitando normalmente por lavouras ou áreas rurais alteradas, o que facilita seu encontro e eleva o número de informações sobre sua ocorrência. O gato-mourisco (*Puma yaguaroundi*) é um dos felídeos mais escassos e de maior dificuldade em se registrar destes aqui tratados. Conta com baixo contingente populacional no Estado e seu comportamento secreto e noturno dificultam ainda mais a obtenção de registros em campo. No Paraná ocorre em todos os tipos de ambientes e há menção para diversas localidades do Estado, inclusive algumas próximas ao município de Tibagi. Apresenta pelagem escura e uniforme, o que o distingue facilmente das demais espécies de felinos silvestres com ocorrência prevista para a área do empreendimento. Ocupa uma grande variedade de habitats, desde campos abertos a florestas densas,

porém não é encontrado em altitudes superiores a 2.000 m (NOWELL e JACKSON, 1996).

A família Mustelidae conta com três representantes, os quais se distribuem em diversos tipos de habitats encontrados às margens do rio Tibagi. A irara (*Eira barbara*) é um mustelídeo de comportamento terrestre, apesar de se assemelhar a membros aquáticos desta família. Transita entre fragmentos florestais em busca de alimento, sendo um grande apreciador de mel, além de consumir uma grande variedade de itens. Possui grande porte, corpo alongado, cauda longa e pelagem amarronzada, sendo mais esbranquiçada na região cefálica. Ocorre em todo o Estado, não sendo considerada incomum. O furão (*Galictis cuja*) ocorre nos mesmos tipos de ambientes terrestres, frequentemente sendo registrado quando atravessa estradas rurais ou clareiras em ambiente florestal. É bem menor que a espécie citada anteriormente e apresenta pelagem negra na região ventral, contrastando com a coloração grisalha do dorso e o branco no alto da cabeça. Possui ampla distribuição no Estado, ocorrendo até mesmo em áreas alteradas da Floresta Ombrófila Mista. Conta com diversos registros em áreas próximas ao local sob avaliação e sua ocorrência na All do projeto é esperada. A lontra (*Lontra longicaudis*) é uma espécie comumente observada em ambientes aquáticos lânticos ou lóticos, onde captura os peixes que compõe sua dieta. Apesar de possuir adaptações morfológicas associadas à vida aquática, as lontras podem facilmente transitar entre ambientes terrestres em busca de lagoas ou açudes onde haja disponibilidade de peixes (QUADROS, 2012). O rio Tibagi e seus afluentes oferecem ambientes perfeitos para a ocorrência da lontra na região onde o empreendimento será instalado, pois seu leito apresenta uma grande quantidade de rochas, as quais são habitadas por uma grande quantidade de cascudos (um dos principais peixes consumidos pelas lontras).



FOTO 109 – LONTRA (*Lontra longicaudis*)
 FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

Dentre os membros da família Procyonidae, as duas espécies com ocorrência prevista para a área de estudo são consideradas comuns e de fácil detecção em campo. Os quatis (*Nasua nasua*) são vistos com certa frequência em fragmentos florestais de toda a região, em especial em áreas mais associadas à Floresta Estacional Semidecidual, onde aparentemente são mais abundantes. São geralmente vistos durante o dia em grupos familiares, explorando desde o solo até o estrato mais elevado da floresta. Já o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) apresenta uma nítida preferência por ambientes florestais úmidos, como matas de galeria, bordas de brejos ou florestas ciliares, onde obtêm seu alimento. É um animal de hábitos noturnos, cujo rastro é facilmente identificável devido ao formato alongado dos dedos, se assemelhando a uma pequena mão humana, característica responsável pelo seu nome popular. Também é conhecido por guaxinim em algumas regiões. Conta com registros recentes obtidos na própria área de estudo, na Área de Influência Direta da linha de transmissão.

A família Tayassuidae é pouco representada na região devido à escassez de registros de ambas espécies pertencentes a este grupo. Tanto o cateto (*Pecari tajacu*) quanto o queixada (*Tayassu pecari*) são raros na região dos Campos Gerais do Paraná devido a dois fatores primordiais: perda constante de habitat florestal e forte pressão de caça, já que a carne destas espécies é muito apreciada pela população local. A cultura da caça possivelmente tenha extinguido ambas espécies da região onde pretende-se instalar o empreendimento. A própria composição paisagística do local torna estes animais mais vulneráveis a caçadores ou predadores naturais, tais como o puma, pois existem capões

de mata esparsos em uma matriz campestre, sendo necessário transitar por ambientes abertos para que explorem outras áreas florestais. Este deslocamento em ambientes abertos os torna alvos demasiadamente fáceis, reduzindo constantemente suas populações até a níveis críticos os quais se encontram atualmente (AZEVEDO e CONFORTI, 2008). TRAVASSOS (2011) comenta o grande impacto da sobrecaça em populações de mamíferos silvestres e suas interações ecológicas nas florestas neotropicais. O cateto (*P. tajacu*) parecia ser mais comum em todo o Estado, ocorrendo nos mais variados tipos de ambientes florestais (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Há diversos registros citados na literatura para a região oeste e noroeste do Paraná, ocorrendo até mesmo no Parque Estadual de Vila Velha (BORGES, 1989; MARGARIDO e BRAGA, 2004). Registros recentes foram obtidos em Candói, ao longo do rio Jordão (R.E.F. Santos, *obs. pess.*). Já o queixada (*T. pecari*) é mais raro no sul do Brasil, havendo registros recentes em poucas localidades do Estado, dentre elas a RPPN Fazenda Monte Alegre, em Telêmaco Borba, onde ainda há extensos remanescentes florestais entremeados a áreas de silvicultura cobertas por plantios de *Pinus* spp.

Dentre os cervídeos, quatro espécies ocorrem na região de Tibagi, sendo eles o veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado-catingueiro (*M. gouazoubira*), o veado-bororó (*M. nana*) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Pode-se dizer que todas as espécies são escassas e encontram-se ameaçadas de extinção devido às mesmas causas: perda constante de hábitat, abates frequentes por caçadores e atropelamentos em rodovias ou estradas vicinais. As três espécies do gênero *Mazama* parecem demonstrar certa preferência por ambientes florestais ou semi-florestais, talvez devido à maior proteção contra predadores que este ambiente os proporciona. Apesar de transitarem entre ambientes de fisionomia aberta, tendem a utilizar matas com certa frequência durante suas atividades de forrageio ou pastoreio. Já o veado-campeiro (*O. bezoarticus*) possui clara predileção por campos nativos ou alterados, vindo a ocorrer até mesmo em lavouras de soja ou áreas recém aradas preparadas para o plantio. Da mesma forma como para os porcos-do-mato, os cervídeos sofrem uma fortíssima pressão de caça, sendo considerados algumas das principais espécies de interesse cinegético daquelas aqui tratadas.



FOTO 110 – QUEIXADA (*Tayassu pecari*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO



FOTO 111 – VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*)
FOTO: RAPHAEL E. F. SANTOS, ARQUIVO

A ordem Rodentia engloba um grupo específico de mamíferos os quais apresentam dentes incisivos bastante proeminentes, utilizados para diferentes finalidades, mas principalmente para consumir sementes, castanhas ou demais frutos cuja casca rígida necessita ser quebrada. Há diversas famílias de roedores e serão citados aqui somente aquelas que não foram abordadas no tópico referente aos mamíferos de pequeno porte. A família Sciuridae é representada por seu único membro, o esquilo, também chamado de serelepe (*Guerlinguetus ingrami*). É uma espécie de pequeno porte, relativamente comum nos ambientes florestais presentes na área avaliada. Conta com registros recentes em diversas localidades do município, tanto nas áreas de influência do projeto como em locais mais afastados do Parque Estadual do Guartelá. A família Erethizontidae conta com o ouriço-cacheiro (*Sphiggurus villosus*), o qual também é comum nas áreas rurais, sendo mais registrado quando desce das árvores e se desloca pelo solo. Os preás (*Cavia spp.*), pertencentes à família Caviidae, são muito comuns e amplamente conhecidos pela população rural devido à frequência com que os vêem e à facilidade de detecção quando atravessam estradas ou clareiras na mata. As capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) são os maiores roedores existentes nas Américas, e além do grande porte facilitar sua identificação, seu comportamento nada arisco fazem com que este seja um dos mamíferos silvestres mais conhecidos em qualquer localidade do país. A cutia (*Dasyprocta azarae*), pertencente à família Dasyproctidae, também é relativamente comum, no entanto, depende de ambientes florestais para sobreviver, onde encontra frutos, tubérculos e demais itens que compõe sua dieta. A paca (*Cuniculus paca*), pertencente à família Cuniculidae, é a espécie considerada mais rara dentre os roedores

aqui tratados. Habita principalmente ambientes ribeirinhos e já foi abundante ao longo de todo o rio Tibagi no passado. No entanto, a paca é muito caçada em qualquer local onde ocorra, pois é considerado o mamífero silvestre com a carne mais nobre dentre as caças. Devido a este motivo, tem se tornado cada vez mais rara em escala nacional. O rato-dobanhado (*Myocastor coypus*), família Myocastoridae, é comum e habita brejos naturais ou artificiais, onde pode ser encontrado com frequência.

Por fim, os membros da ordem Lagomorpha pertencem à família Leporidae e são representados por duas espécies na área de estudo, sendo uma nativa e outra exótica. O tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) é a espécie nativa e se distingue da lebre-européia pelo menor porte, coloração da pelagem mais acinzentada, pelas orelhas mais curtas e finas, pelo colar branco e cauda reduzida (SILVA, 1984). O hábitat das duas espécies também é diferente. Enquanto o tapiti é encontrado preferencialmente no interior de fragmentos florestais, a lebre utiliza áreas abertas e alteradas, como campos, lavouras ou pastagens. O tapiti conta com registros confirmados para a região de Tibagi e entorno, tendo sido constatado no sítio Curucaca (município de Tibagi), na RPPN Fazenda Monte Alegre (município de Telêmaco Borba), no Parque Estadual de Vila Velha (município de Ponta Grossa) e em diversas outras localidades do Estado (BORGES, 1989; MARGARIDO e BRAGA, 2004). Já a lebre-européia (*Lepus europaeus*) é muito comum na região e foi detectada na Área de Influência Indireta do empreendimento.

6.3.3.2.5 Espécies ameaçadas

Das espécies de mamíferos silvestres que contam com registros citados para a região de Tibagi, 39 são citadas em alguma categoria de ameaça de extinção em nível estadual (MARGARIDO e BRAGA, 2004; PARANÁ, 2010), nacional (CHIARELLO *et al.*, 2008; MMA, 2014) ou mundial (IUCN, 2017). Neste total estão inseridas as espécies consideradas insuficientemente conhecidas para a determinação de seu *status* estadual, as quais contam com poucas informações sobre sua ocorrência ou aspectos biológicos no estado do Paraná. Na tabela abaixo são apresentadas todas as espécies ameaçadas de extinção, quase ameaçadas ou com *status* indeterminado dentre aquelas consideradas com ocorrência prevista para as áreas de influência do empreendimento.

A Tabela 33 exhibe a lista das espécies de mamíferos silvestres ameaçados de extinção levantados na área em estudo.

TABELA 33 - LISTA DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS SILVESTRES AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO DAQUELES LEVANTADOS NA ÁREA EM ESTUDO

Táxon	Nome popular	Paraná	Brasil	Mundo
<i>Caluromys lanatus</i>	cuíca-lanosa	DD	Lc	Lc
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	DD	Lc	Lc
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	DD	Lc	Lc
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	DD	Lc	Lc
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-rabo-grosso	DD	Lc	Lc
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	DD	Lc	Lc
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	DD	Lc	Lc
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	CR	Lc	VU
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole	DD	Lc	Lc
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí ou tatu-mulina	NE	Lc	Lc
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	VU	Lc	Lc
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	Lc	Lc	Lc
<i>Diaemus youngi</i>	morcego-vampiro	DD	Lc	Lc
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	NT	Lc	Lc
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	Lc	Lc	Lc
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	VU	Lc	Lc
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	DD	Lc	DD
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	DD	Lc	Lc
<i>Eumops hansae</i>	morcego	VU	Lc	Lc
<i>Myotis ruber</i>	morcego	Lc	Lc	NT
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo	NT	VU	Lc
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	VU	VU	NT
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	cachorro-do-campo	NE	Lc	Lc
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	DD	VU	Lc
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	VU	Lc	Lc
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	VU	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	VU	VU	NT
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	VU	VU	Lc
<i>Puma yaguaroundi</i>	gato-mourisco	DD	VU	Lc
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	Lc	NT
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	VU	Lc	Lc
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	CR	VU	VU
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	VU	Lc	DD
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	Lc	Lc	Lc
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó	VU	VU	VU
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	CR	VU	NT
<i>Cuniculus paca</i>	paca	EN	Lc	Lc

Táxon	Nome popular	Paraná	Brasil	Mundo
<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-do-mato	CR	EN	EN
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	VU	Lc	Lc

Legenda: CR = criticamente ameaçada; EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; DD = dados insuficientes; Lc = espécies com pouca relevância ou não ameaçadas; NE = Não avaliada.

6.3.3.2.6 Espécies endêmicas

Na Mata Atlântica pouco mais de 30% das espécies de mamíferos são restritas ao bioma (PAGLIA *et al.*, 2012). A taxa de endemismos para a mastofauna da Mata Atlântica é a segunda maior dentre os biomas terrestres brasileiros, estando apenas atrás da Amazônia. No entanto, o Brasil divide os ambientes amazônicos com outros países vizinhos, compartilhando entre eles várias destas espécies que não são restritas a alguns interflúvios exclusivamente ocorrentes em território brasileiro. No entanto, o bioma Mata Atlântica ocorre quase que exclusivamente ao longo da costa brasileira, havendo uma extensão a oeste até a província de Misiones na Argentina e em alguns trechos do Paraguai. Sendo assim, as taxas de endemismos da Mata Atlântica são muito expressivas tendo em vista a singularidade dos ambientes florestais deste tipo de vegetação. Deve-se mencionar ainda que o bioma Mata Atlântica é o mais rico em roedores endêmicos de todos os biomas brasileiros (PAGLIA *et al.*, 2012). Já as taxas de endemismo para morcegos são geralmente baixas, quando comparadas com mamíferos não voadores e vertebrados em geral (NOWAK 1994). Das 701 espécies citadas para o Brasil, 210 são consideradas endêmicas; e das 298 espécies que ocorrem no bioma Mata Atlântica, 90 são endêmicas, ou seja, de distribuição restrita à Floresta Atlântica (PAGLIA *et al.*, 2012).

A Tabela 34 apresenta oito espécies de mamíferos silvestres que ocorrem na área de influência do empreendimento e que possuem distribuição restrita ao território nacional, não existindo em nenhum outro país vizinho.

TABELA 34 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENDÊMICOS DO BRASIL

Táxon	Nome popular	Endêmica do Brasil
ORDEM DIDELPHIMORPHIA		
Família DIDELPHIDAE		
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	X
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	X
ORDEM CARNIVORA		
Família CANIDAE		

Táxon	Nome popular	Endêmica do Brasil
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	X
ORDEM ARTIODACTYLA		
Família CERVIDAE		
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó	X
ORDEM RODENTIA		
Família SCIURIDAE		
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	esquilo	X
Família CRICETIDAE		
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-mato	X
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	rato-do-mato	X
<i>Delomys sublineatus</i>	rato-do-mato	X

6.3.3.2.7 Espécies migratórias

Nenhuma espécie de mamífero registrada na região executa movimentos migratórios conhecidos, não sendo enquadrada como espécie migradora ou migratória. O comportamento de muitas espécies de morcegos ainda é insuficiente para classificar as formas de deslocamento sazonal que os mesmos podem vir a apresentar (BARQUEZ e DÍAZ, 2009). Sabe-se que há flutuações em algumas colônias, e que algumas espécies são substituídas por outras em determinados abrigos artificiais ou até mesmo em grutas naturais. No entanto, estudos mais detalhados sobre os movimentos dos morcegos ao longo de todo o ano ainda são necessários para se inferir em possíveis movimentos migratórios.

6.3.3.2.8 Espécies exóticas

Algumas espécies de mamíferos introduzidos ocorrem na região de Tibagi, sendo o cachorro-doméstico (*Canis l. familiaris*) e a lebre-européia (*Lepus europaeus*) aquelas mais comumente observadas. Gatos-domésticos também são vistos com frequência, até mesmo, em ambientes naturais ao longo do rio Tibagi, fato bastante prejudicial a uma série de outros animais silvestres os quais acabam sendo presas para estes felinos que caçam ativamente durante as noites. Na região ainda há diversos porcos asselvajados (*Sus scrofa*), os quais geram prejuízos a proprietários rurais, além de se tornarem extremamente agressivos, sendo necessário seu controle. Existe ainda um risco elevado de animais domésticos, como cachorros por exemplo, espalharem zoonoses graves em

ambientes naturais, onde espécies silvestres podem vir a apresentar sintomas, podendo ocorrer até mesmo extinções locais (BARBOSA *et al.*, 2011).

6.3.3.2.9 Espécies cinegéticas

Sabe-se que a atividade de caça ocorre com frequência em toda a região sob influência do empreendimento. Em diversas áreas nas proximidades do rio é possível observar picadas na mata que são frequentemente utilizadas por pescadores amadores, dos quais, alguns também caçam elementos da mastofauna durante sua permanência na beira do rio. Este é um problema cultural muito grave que existe em todo o país e deve ser amplamente combatido por meio de fiscalizações, punições e educação ambiental.

Dentre as espécies cinegéticas mais comumente perseguidas na região do rio Tibagi, podem ser citados o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatu-peba ou tatu-peludo (*Euphractus sexcinctus*), a paca (*Cuniculus paca*), a cutia (*Dasyprocta azarae*), os preás (*Cavia spp.*), os veados (*Mazama spp.* e *Ozotoceros*), porcos-do-mato (*Tayassu pecari* e *Pecari tacaju*), entre outros. Estes animais são geralmente abatidos para serem consumidos e alguns são altamente apreciados devido ao sabor de sua carne.

Outras espécies de mamíferos silvestres, por sua vez, são abatidos por pessoas desinformadas por medo ou por acharem que irão representar alguma ameaça aos animais domésticos. Há diversos casos em que tamanduás, onças e demais felinos de menor porte são mortos por fazendeiros, capatazes ou trabalhadores rurais, representando perdas importantes em comunidades faunísticas. Durante incursões realizadas durante o ano de 2017 pelo município de Tibagi, um puma (*Puma concolor*) foi encontrado morto nas proximidades da área de estudo, com marcas de facão pelo corto e os membros anteriores cortados e removidos do corpo, indicando um possível abate proposital desta espécie que é rara em toda a região (F.L. Trein, *inf. pess.*). FOSTER, *et al.* (2010) comentam as estratégias de obtenção de alimento por pumas e onças-pintadas em locais alterados por ação antrópica, associando alguns comportamentos à proximidade de humanos. Existe um nítido conflito entre a população local e estes predadores topo de cadeia, os quais podem vir a ser abatidos por moradores locais apenas como forma de se precaverem de possíveis acidentes com membros de suas famílias.

6.3.3.2.10 Espécies de importância econômica

Alguns animais silvestres podem vir a consumir alguns grãos, como por exemplo o milho, em épocas de escassez de alimento no ambiente florestal, no entanto, não existem grandes concentrações de animais que podem ser consideradas pragas na região. Existe o risco de predadores como felinos e canídeos abaterem frangos, galinhas ou outros animais domésticos. Este fato ocorre porque os predadores encontram nestes animais alvos fáceis e uma possível comida farta. Por este motivo são perseguidos e mortos indiscriminadamente. Em ambientes originais, os predadores contam com uma grande oferta de alimento no ambiente onde vivem, não sendo necessário explorar áreas próximas a humanos. No entanto, em áreas degradadas estes animais muitas vezes não têm opção a não ser caçar os animais domésticos.

6.3.3.2.11 Considerações finais

Os dados levantados durante a execução do presente estudo revelaram uma riqueza significativa de mamíferos silvestres para o município de Tibagi, sendo notável a presença atual de algumas espécies ameaçadas de extinção, tais como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o puma ou a suçuarana (*Puma concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyuru*), além de outros táxons também ameaçados mas com menor visibilidade em ações conservacionistas. Mesmo diante de tantas formas severas de impacto estas espécies resistem à conversão dos campos nativos por áreas de agricultura (especialmente plantios de soja), à caça e a atropelamentos nas estradas da região.

Considerando que a área onde será implantada a subestação tem seu uso ocupado com agricultura, pode-se dizer que poucas, ou nenhuma espécie será influenciada diretamente pelas obras. Talvez os impactos diretos sejam mais relevantes para os mamíferos de pequeno porte, pois marsupiais e pequenos roedores possuem menor mobilidade e menores territórios, ficando mais restritos a pequenas áreas florestais e vulneráveis diante da alteração ou supressão destes locais. Os morcegos, por sua vez, contam com uma grande mobilidade e podem deslocar por distâncias maiores, vindo até mesmo a recuperar áreas degradadas por meio do depósito de sementes obtidas em árvores produtoras de frutos nativos da região. Não são conhecidos os efeitos do campo eletromagnético sobre estes mamíferos de pouca mobilidade, os quais irão permanecer habitando os fragmentos florestais dos parques municipais adjacentes à ADA. Contudo,

sabe-se que o aumento de trânsito de pessoas e veículos durante a instalação do empreendimento podem vir a causar danos a alguns elementos da mastofauna, por atropelamento, por exemplo. Atividades de caça podem aumentar devido à presença de mais trabalhadores no local, assim como máquinas podem ser consideradas fontes poluidoras temporárias nesses ambientes. Sendo assim, com o objetivo de minimizar os diferentes impactos citados anteriormente, sugere-se que sejam implementados programas de treinamento específico para os terceirizados que estarão em atividade durante a fase de implantação e operação do empreendimento, objetivando um comportamento adequado em relação à fauna, bem como destinação correta dos resíduos a serem gerados.

6.3.3.3 Herpetofauna

A herpetofauna compreende o grupo faunístico envolvendo anfíbios e répteis. Apesar das diferenças entre as duas classes em alguns aspectos fisiológicos, morfológicos e ecológicos, apresentam, por outro lado, semelhanças em alguns hábitos e na utilização de ambientes, dessa forma, compartilhando alguns métodos amostrais em estudos ambientais. Por algumas espécies estarem associadas a determinados tipos de habitat e seu estado de conservação, podem ser considerados importantes indicadores de qualidade dos ecossistemas em que ocorrem.

Os anfíbios constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, com ciclo de vida dividido em duas fases: uma aquática e outra terrestre, com raras exceções (STEBBINS e COHEN, 1995). Possuem grande importância na manutenção dos processos ecológicos, tanto agindo como reguladores de populações, principalmente artrópodes, como servindo de recurso alimentar para seus predadores.

Somente com ocorrência para o Brasil são conhecidas 1.080 espécies de anfíbios, sendo que os anuros compõem notadamente a Ordem mais numerosa, com 1039 espécies, seguido pela Ordem Gymnophiona (cecílias), com 36 espécies e pela Ordem Caudata, representada por apenas cinco espécies de salamandras (*Bolitoglossa* spp.) endêmicas da Amazônia (SEGALLA et al., 2016). Com base nesses números de registros científicos, o Brasil pode ser considerado o país com maior diversidade de anfíbios do mundo (DUELLMAN, 1990).

Para o estado do Paraná estima-se a ocorrência de aproximadamente 142 espécies de anfíbios (CONTE *et al.*, 2010) e, de acordo com Segalla e Langone (2004), três

encontram-se criticamente ameaçadas, uma ameaçada e 21 com dados insuficientes. Este número total de espécies de anfíbios representa aproximadamente 13,8% das espécies registradas no Brasil. Entretanto, este número vem sendo continuamente incrementado, tanto a nível nacional quanto estadual, como consequência das revisões taxonômicas e as descrições de diversas novas espécies, a exemplo do gênero *Brachycephalus*. Por outro lado, espécies de anfíbios estão sendo extintas diariamente ao redor mundo, principalmente em decorrência da destruição de seus habitats naturais, ou pela alteração dos mesmos (VERDADE *et al.*, 2010), além da contaminação do solo e da água por agrotóxicos, poluição atmosférica, introdução de espécies exóticas e possíveis alterações climáticas, dentre outras causas.

O fato de grande parte dos anfíbios serem extremamente dependentes de características peculiares de seus micro-habitats os tornam vulneráveis a modificações de temperatura, insolação, pH da água, cobertura do solo, dentre outras, o que confere a essas espécies o *status* de indicadores de qualidade ambiental (BEISWENGER, 1988; WEYGOLDT, 1989; VITT *et al.*, 1990; DUELLMAN e TRUEB, 1994; BLAUSTEIN e WAKE, 1995), sendo utilizadas em diversos estudos de avaliação de impactos e auxiliando diagnósticos ambientais.

No Brasil são conhecidas atualmente 773 espécies de répteis, sendo 36 quelônios, seis crocilianos, 73 anfisbenas, 266 lagartos e 392 serpentes (COSTA e BÉRNILS, 2015), além de diversas subespécies, fazendo com que o Brasil se posicione mundialmente na terceira colocação em termos de riqueza de espécies de répteis do mundo, atrás apenas da Austrália, com 1.022 espécies, e do México, com 913 espécies (UETZ e HOŠEK, 2016).

No estado do Paraná estima-se que a fauna de répteis esteja representada por aproximadamente 154 espécies (BÉRNILS *et al.*, 2004), entre quelônios, crocilianos, anfisbenas, lagartos e serpentes, representando cerca de 19,9% do total registrado para o Brasil.

Os répteis são importantes em estudos ambientais por disponibilizarem relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais, apesar de serem animais de difícil amostragem (MOURA-LEITE *et al.*, 1993). Também possuem grande relevância nas cadeias ecológicas, realizando o controle populacional de diversas espécies, principalmente de pequenos vertebrados (MARQUES *et al.*, 2001).

No presente relatório serão abordados os resultados do levantamento da herpetofauna realizado na região de Tibagi, tendo como base de dados diversas pesquisas já conduzidas no município e em outras porções dos Campos Gerais do Paraná onde existem os mesmos ambientes disponíveis na área de influência da futura Subestação Tibagi 138 kV.

6.3.3.3.1 Procedimentos metodológicos

Levantamento de dados secundários

Para a elaboração do diagnóstico da herpetofauna, inicialmente foi realizada uma extensa pesquisa na literatura especializada visando o levantamento de dados secundários sobre o grupo faunístico na região do presente estudo. Nesse sentido, os principais trabalhos elencados sobre anfíbios e répteis da região foram: o estudo relacionado às serpentes do estado do Paraná de Morato (1995); o Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá (IAP, 2002), Bérnils *et al.* (2004), Segalla & Langone (2004); o inventário de anfíbios de Crivellari *et al.* (2011); o Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (SOMA, 2013); e o Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico dos Campos Gerais (LACTEC, 2014), além da lista de anfíbios de Machado e Haddad (2001).

Levantamento de dados primários

O levantamento dos dados primários consistiu em uma visita em campo para a avaliação da área de estudos e registros de espécimes do grupo temático por meio de busca ativa, contemplando a variedade de hábitos das diferentes espécies, vistoriando possíveis abrigos e áreas de forrageio, além de visitas a sítios de reprodução de anfíbios. O esforço total de busca por registros da herpetofauna foi de 12 horas efetivas, distribuídas em dois dias, das quais quatro horas no período da tarde (02 horas) e noite (02 horas) do dia 05 e o restante ao longo do dia 06, abrangendo o início da manhã (02 horas), o período da tarde (03 horas) e noite (03 horas).

✓ Procura Ativa

Consistiu em lentas caminhadas durante o dia e a noite através de trilhas, estradas secundárias, afloramentos rochosos, matas ciliares e de galeria, poças temporárias, açudes, campos alagados e próximos a construções abandonadas (BALESTRIN, 2008). Nessa metodologia procurou-se abranger o maior número possível de micro-

habitats em busca de animais em atividade ou em potenciais abrigos (tocas, sob pedras, troncos caídos, termiteiros, madeiras e restos de construção e/ou demolição).

✓ Encontro ocasional e/ou por terceiros

Consistiu em todos os animais encontrados por terceiros ou quando a equipe estava em deslocamento na área de interesse em áreas próximas.

A nomenclatura e a classificação taxonômica adotadas para as espécies de anfíbios e répteis no presente estudo é a mesma empregada por Bérnils e Costa (2015) e Segalla *et al.* (2014), disponível no site da Sociedade Brasileira de Herpetologia (www.sbherpetologia.org.br), considerando também a recente revisão da nomenclatura para alguns gêneros, realizada por Dubois (2017).

6.3.3.2 Riqueza de espécies

Segundo a literatura elencada para o levantamento do grupo temático é esperada uma riqueza composta por 36 espécies de anfíbios na área de estudo, sendo 33 anuros e dois gimnofionos. Isso corresponde a 37,3% da fauna de anfíbios (n=142) esperada para o Paraná (CONTE *et al.*, 2010), sendo a família Hylidae a mais representada: Brachycephalidae = 1; Bufonidae = 5; Centrolenidae = 1; Cycloramphidae = 2; Craugastoridae = 1; Hylidae = 27; Hylodidae = 1; Leptodactylidae = 7; Microhylidae = 2; Odontophrynidae = 1; Phyllomedusidae = 2 e Ranidae = 1, enquanto a ordem Gymnophiona é representada por duas espécies, sendo uma da família Ceciliidae e outra da família Typhlonectidae (SOMA, 2013). Devido à baixa riqueza existente na ADA e AID do projeto e à pouca representatividade de dados obtidos durante a visita de campo, as imagens utilizadas neste relatório são meramente ilustrativas, não tendo sido obtidas no local.

A Tabela 35 exibe a lista de espécies de anfíbios com ocorrência potencial para a área de estudo, prevista para o município de Tibagi, estado do Paraná.

TABELA 35 - LISTA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS COM OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A ÁREA DE ESTUDO

Nome do Táxon	Nome popular	Fonte	Ambiente
ANURA			
Brachycephalidae			
Bufonidae			

Nome do Táxon	Nome popular	Fonte	Ambiente
<i>Melanophryniscus vilavelhensis</i> (Steinbach-Padilha, 2008)		1	FI
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera, Caramaschi, Haddad, 2004)	sapo-cururuzinho	1,3,4	FI,Cp,Aa,Pt,Lb,Ri
<i>Rhinella cf. ictérica</i> (Spix, 1824)		2,3	FI,Cp,Aa,Pt,Lb
Centrolenidae			
Craugatoridae			
Cyclorhamphidae			
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wiedi-Neuwied, 1824)	sapo-de-chifres	4	FI
Hylidae			
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (A. Lutz e B. Lutz, 1938)	perereca-flautinha	1,3,4,7	FI
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz, 1950	perereca-verde	1,2,3,4	FI
<i>Boana albopunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha		FI
<i>Boana bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	perereca-de-máscara		FI,Cn,Aa
<i>Boana cf. curupi</i> Garcia, Faivovich, Haddad, 2007	perereca		Ri
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro	1,2,3,4	FI, Lb
<i>Boana prasinus</i> (Burmeister, 1856)	perereca-verde	1,2,3,4	FI, Lb
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1870)	perereca-da-coxa-listrada	1,2,3,4,7	FI
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	pererequinha	2,3,4	Ri
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha-ampulheta		Lb,Pt
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	xererequinha-do-brejo		Lb, FI
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	pererequinha	2,3,4	Cn,Aa
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	pererequinha	1,3,4,7	FI
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	1,2,3,4	Lb,Aa
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)		4	FI,Ln,Pt,Aa
<i>Scinax perereca</i> Pombal Jr., Haddad e Kasahara, 1995	perereca	1.2.3.4	Lb,Aa
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	perereca-rizadinha	3	FI
<i>Scinax</i> sp. (gr. ruber)	perereca	1,3,4,7	Lb
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1926)	perereca-bicuda	3,7	Cn
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	pererequinha-limão	7	Lb
Hylodidae			
<i>Crossodactylus</i> sp.	rãzinha-de-riacho	1,3,4,6	Ri
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	1,2,3,4,6	FI,Lb,Cn,Pt,Aa,S b
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril and Bibron, 1840)	rã	1,2,3,4,7	FI,Lb,Cn,Pt,Aa,S b
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	1,2,3,4,6	FI,Lb,Pt,Aa
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	1,2,3,4,6	FI,Cn,Pt,Lb,Aa
<i>Physalaemus aff. gracilis</i> (Boulenger, 1883)	rã-chorona	1,2,3,4,7	FI,Lb,Pt,Aa
Microhylidae			
<i>Chiamocleis cf. leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	rãzinha-da-mata	1,4,6	FI,Fo
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	rã-guardinha	3,6	FI,Cn,Fo
Ranidae			

Nome do Táxon	Nome popular	Fonte	Ambiente
<i>Litobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	rã-touro	3,6	Ln,Pt,Aa
Odontophrynidae			
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril e Bibron, 1841)	sapo-bola	1,2,3,4,7	Fl,Aa
Phyllomedusidae			
<i>Phasmahyla</i> sp.	perereca-verde	6	Fl
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal e Haddad, 1992	perereca-das-folhagens	1,2,3,4	Fl
GYMNOPHIONA			
Ceciliidae			
<i>Siphonops</i> sp.	cobra-cega	1,4	Fo
Typhlonectidae			
<i>Chthonerpeton indistinctum</i> (Reinhardt Lütken, 1862)	cobra-cega	4	Fo

Fonte: (1) Crivellari *et al.*, 2011; (2) Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá; (3) Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante; (4) Levantamento da Herpetofauna na área de influência do Complexo Eólico dos Campos Gerais; (5) EIA UHE Mauá; (6) Machado e Haddad (2001); (7) Hori (2010). Ambiente: (Fl) Florestal (Cn) Campo nativo, (Pt) Poças temporárias; (Lb) Lagoas naturais e artificiais e brejos, (Ri) Rios e riachos, (Cr) Corredeiras, (Aa) Ambiente alterado, (Sb) Subterrâneo, (Fo) Fossorial.



FOTO 112 – PERERECA-DAS-FOLHAGENS
(*Phyllomedusa tetraploidea*)

FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO

FOTO 113 – PERERECA-DAS-FOLHAGENS
(*Phyllomedusa tetraploidea*)

FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 114 – PEREREQUINHA-DO-BREJO (*Dendropsophus microps*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 115 – PEREREQUINHA-AMPULHETA (*Dendropsophus minutus*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 116 – RÃ-DA-MATA (*Haddadus binotatus*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 117 – SAPO-DE-CHIFRES (*Proceratophrys boiei*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 118 – RÃ-MANTEIGA (*Leptodactylus latrans*) EM LAGOA ARTIFICIAL
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO

Segundo Morato (1995), a região da sub-bacia do Alto Rio Tibagi apresenta forte similaridade com o Cerrado do Brasil Central e Sudeste, podendo ser considerada como área limite de distribuição de diversas espécies daquele bioma em sentido meridional. Este fato, aliado à presença de remanescentes da Floresta com Araucária e dos próprios Campos Limpos, confere à região uma importância singular em termos de diversidade biológica. No total, 61 espécies de répteis são citadas para a região do Alto Rio Tibagi, subdivididas em três quelônios, 11 lagartos, três anfisbenídeos e 44 serpentes. Este valor atinge cerca de 50% do total de espécies registradas para todo o Paraná. Entretanto, segundo Lactec (2014), para a região mais próxima do foco do presente estudo, são mencionadas 43 espécies da fauna reptiliana. Após ser realizada a compilação das listas de espécies disponíveis, foram elencadas 67 espécies de répteis com possível ocorrência para a área de estudo, sendo três quelônios, 13 lagartos, quatro anfisbenas e 48 serpentes, representando aproximadamente 65% da herpetofauna esperada para o estado do Paraná. Entretanto, através do EIA da UHE Mauá e do monitoramento da fauna terrestre do mesmo empreendimento, foram acrescentadas 13 espécies de répteis a esta lista, sendo um quelônio (*Trachemys scripta elegans*), dois lagartos (*Enyalius perditus* e *Notomabuya frenata*) e dez serpentes (*Clelia plumbea*, *Dipsas indica*, *Erythrolamprus aesculapii*, *Oxyrhopus guibei*, *Sibynomorphus mikanii*, *Sibynomorphus neuwiedi*, *Spilotes pullatus*, *Tropidodryas striaticeps*, *Micrurus corallinus* e *Bothrops jararacussu*), além da falsa-coral-nariguda *Xenodon histricus*, espécie citada no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná, totalizando assim 80 espécies de répteis esperadas para a região de Tibagi e Telêmaco Borba (SOMA, 2013).

A Tabela 36 mostra a lista de espécies de répteis com ocorrência potencial para a área de influência do empreendimento previsto para o município de Tibagi, estado do Paraná.

TABELA 36 - LISTA DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS COM OCORRÊNCIA POTENCIAL PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nome do Táxon	Nome em popular	Fonte	Ambiente
TESTUDINES			
Emydidae			
Chelidae			
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril e Bibron, 1835)	cágado-preto	1,2,3	Lb
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	cágado-pescoço-de-cobra	1,2,3	Lb,Ri
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbelas	1,2,3	Ri
SQUAMATA			
SAURIA			
Gekkonidae			

Nome do Táxon	Nome em popular	Fonte	Ambiente
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau De Jonnés, 1818)	lagartixa-de-parede		Aa
Mabuyidae			
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	sinco-dourado	1,2,3	Cn
Leiosauridae			
<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891	lagartixa-das-árvores	1,2,3	Fl
<i>Urostrophus vaultieri</i> Duméril e Bibron, 1837	lagartinho	1,2,3,4	Fl
Tropiduridae			
<i>Stenocercus azureus</i> (Müller, 1882)	calango	1,2,3,4	Cn
<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	lagartixa-das-pedras	1,3	Cn
Diploglossidae			
<i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1820)	cobra-de-vidro	1,2,3	FL
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	cobra-de-vidro	1,2,3	Fl,Cn
Gymnophthalmidae			
<i>Cercosaura schreibersii</i> Wiegmann, 1834	lagartixa-marrom	1,2,3,4	Cn
Mabuyidae			
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	lagarto-liso	3,4	Cn
Teiidae			
<i>Contomastix vacariensis</i> (Feltrim e Lema, 2000)	lagartinho-pintado	3	Cn
<i>Salvator merianae</i> (Duméril e Bibron, 1839)	teiú	1,2,3	Fl,Cn,Aa
<i>Teius oculatus</i> (D'Orbigny e Bibron, 1837)		2,5	
AMPHISBAENA			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena dubia</i> Müller, 1924	cobra-cega	2,4	Fo
<i>Amphisbaena trachura</i> Cope, 1885	cobra-cega	2,3	Fo
<i>Amphisbaena darwinii</i> Duméril e Bibron, 1839	cobra-cega	1,2,3,4	Fo
<i>Amphisbaena mertensii</i> Strauch, 1881	cobra-cega	2,4	Fo
SERPENTES			
Anomalepididae			
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	cobra-cega	1,2,3,4	Fl,Cn,Fo
Boidae			
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	salamanta	2,4	Fl
Colubridae			
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	corredeira	1,2	
<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan, 1863)	corredeira	1,2,3	Cn
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	jararacuçu-do-brejo	1,2,3	Cn,Lb
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	coral-falsa	1,2,3	Fl,Fo
Dipsadidae			
<i>Apostolepis dimidiata</i> (Jan, 1862)	coral-falsa		Cn
<i>Atractus reticulatus</i> (Boulenger, 1885)	cobra-da-terra	1,2,3	Cn,Aa
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	muçurana	2,4	Cn
<i>Ditaxodon taeniatus</i> (Peters in Hensel, 1868)	cobra-de-hensel	1,2,3	Cn
<i>Echinanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)	cobrinha	1,2,3,4	Fl
<i>Echinanthera undulata</i> (Wied, 1824)	corredeira-do-mato	2,3	Fl
<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler in Spix, 1824)	jararaquinha-do-brejo	2,4	Cn
<i>Erythrolamprus jaegeri</i> (Günther, 1858)	cobra-verde	1,2,3	Cn
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	cobra-d'água	1,2,3	Ln,Ri

Nome do Táxon	Nome em popular	Fonte	Ambiente
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	cobra-capim	1,2,3,4	Cn,Lb
<i>Gomesophis brasiliensis</i> (Gomes, 1918)	cobra-do-lodo	1,2,3,4	Lb
<i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865)	cobra-d'água	1,2,3,4	Lb,Ri
<i>Lygophis flavifrenatus</i> (Cope, 1862)	cobra-listrada	1,2,3,4	Cn
<i>Lygophis meridionalis</i> (Schenkel, 1901)	cobra-listrada	2,4	Cn
<i>Mussurana quimi</i> (Franco, Marques e Puerto, 1997)	muçurana	2,3	Cn
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	coral-falsa	1,2,3	FI
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	coral-falsa	1,2,3	Cn
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron e Duméril, 1854)	cobra-verde	1,2	FI
<i>Philodryas olfersii</i> (Liechtenstein, 1823)	cobra-verde	1,2,3	FI,Cn,Aa
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	papa-pinto	1,2,3	Cn
<i>Philodryas agassizii</i> (Jan, 1863)	cobra-verde	2,4	Cn
<i>Pseudoboa haasi</i> (Boettger, 1905)	falsa-muçurana	1,2,3	FI
<i>Ptychophis flavovirgatus</i> Gomes, 1915	cobra-d'água	1,2,3	Ri
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1885)	dormideira	1,3,4	FI,Cn,Aa
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	falsa-coral	2,4	Cn
<i>Sordellina punctata</i> (Peters, 1880)	cobra-d'água	2	Ln,Ri
<i>Taeniophallus bilineatus</i> (Fischer, 1885)	corredeira	1,2,3	FI
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	cobrinha	2,4	Cn
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	corredeira	1,2,3	FI,Cn,Lb,Aa
<i>Thamnodynastes nattereri</i> (Mikan, 1828)	corredeira	3	FI
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	corredeira	1,2,3	FI,Cn,Lb,Aa
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	cobra-espada	1,2,3	FI,Aa
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler in Spix, 1824)	boipeva	1,2,3	FI,Cn
<i>Xenodon histricus</i> (Jan, 1863)	falsa-coral-nariguda	1,2	Cn
<i>Xenodon nattereri</i> (Steindachner, 1867)	cobra-bico-de-pato	2	Cn
<i>Xenodon newwiedii</i> Günther, 1863	falsa-jararaca	1,2,3	FI
Elapidae			
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859)	coral-verdadeira	1,2,3	FI,Cn
Viperidae			
<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	urutu-cruzeiro	1,2,3	Cn
<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	jararaquinha	2	Cn
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	1,2,3	FI,Cn,Aa
<i>Bothrops newwiedi</i> Wagler in Spix, 1824	jararaca-pintada	2	FI,Cn,Aa
<i>Crotalus durissus</i> (Laurenti, 1768)	cascavel	1,2,3	Cn

Legenda: Fonte: (1) Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá; (2) Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante; (3) Levantamento da Herpetofauna na área de influência do Complexo Eólico dos Campos Gerais; (4) Estudo de Impacto Ambiental da UHE Mauá; (5) Programa de monitoramento de fauna UHE Mauá. Ambiente: (FI) Florestal (Cn) Campo nativo, (Pt) Poças temporárias; (Lb) Lagoas naturais e artificiais e brejos, (Ri) Rios e riachos, (Aa) Ambiente alterado, (Fo) Fossorial.



FOTO 119 – INDIVÍDUO JUVENIL DE COBRA-D'ÁGUA (*Erythrolamprus miliaris*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO



FOTO 120 – ESPÉCIME DE JARARACA (*Bothrops jararaca*)
FOTO: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN, ARQUIVO

6.3.3.3 Espécies ameaçadas de extinção

Algumas espécies da herpetofauna com ocorrência esperada para a área de estudo estão sob algum grau de ameaça. A cobra-de-hensel (*Ditaxodon taeniatus*) encontra-se classificado como vulnerável na lista de espécies ameaçadas do estado do Paraná (BÉRNILS *et al.*, 2004). A cobra-bico-de-pato (*Xenodon histricus*) e o calango (*Stenocercus azureus*) são classificados como dados insuficientes (BÉRNILS *et al.*, 2004) no entanto sua ocorrência na área de estudo é incerta.

O lagartinho-pintado (*Contomastix vacariensis*) é citado nas listas paranaense e brasileira de espécies ameaçadas de extinção, enquadrado na categoria vulnerável (BÉRNILS *et al.*, 2004; MARTINS e MOLINA, 2008) e consta como dados insuficientes na lista internacional (IUCN, 2016). Recentemente foi obtido seu segundo registro para o estado do Paraná no município de Tibagi, próximo à área de estudo (LACTEC, 2014).

Em relação aos anfíbios, para a região de estudo existe apenas a constatação de uma espécie criticamente ameaçada (CR) de anfíbio: a perereca-zebra (*Dendropsophus anceps* - Hylidae), com uma população localizada no município de Telêmaco Borba (MACHADO e HADDAD, 2001; CONTE *et al.*, 2009; M.V. SEGALLA, *obs. pess.*). Contudo, esta espécie não foi inserida na lista de possível ocorrência.

A cecília *Chthonerpeton indistinctum* consta na lista como dados insuficientes (SEGALLA e LANGONE, 2004).

Durante a visita técnica em campo não foram registradas espécies categorizadas sob algum grau de ameaça de extinção, fato que pode ser explicado pela restrita extensão do fragmento na área onde será implantada a futura subestação e pela avançada antropização até alcançar a subestação em Tibagi.

6.3.3.3.4 Espécies endêmicas

Os endemismos da herpetofauna existentes na região de estudo correspondem ao Bioma Mata Atlântica, não sendo conhecida a ocorrência de espécies exclusivas para a área de estudo.

6.3.3.3.5 Espécies bioindicadoras

A presença ou ausência de algumas espécies da herpetofauna podem servir como indicativos da qualidade ambiental. Anfíbios que apresentam dependência de recursos naturais peculiares podem servir como indicadoras de ambientes em bom estado de conservação, enquanto algumas espécies podem indicar algum grau de perturbação, como ocorre no caso das espécies generalistas ou oportunistas, as quais apresentam maior tolerância a essas alterações no ambiente natural e possuem ampla distribuição geográfica (MOURA-LEITE *et al.*, 1993).

Na área de estudo foi efetuado o registro efetivo de *Dendropsophus minutus* em uma lavoura de soja, dado que corrobora a plasticidade ecológica da espécie e sua capacidade de habitar ambientes alterados. Outras espécies oportunistas são esperadas para a área de estudo, tais como: *Rhinella abei*, *Rhinella icterica*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus latrans* e *Salvator merianae*.

Não foram registradas espécies indicadoras de excelente qualidade ambiental, ou seja, aquelas de caráter estenóico, que são dependentes de ambientes naturais bem conservados, apesar de serem esperadas algumas para a região de estudo, como *Aplastodiscus albosignatus*, *Bokermannohyla circumdata*, *Chiasmocleis cf. leucosticta*, *Crossodactylus sp.* e *Proceratophrys boiei*, e as serpentes *Ditaxodon taeniatus*, *Echivanthera undulata* e *Pseudoboa haasi*, *Aspronema dorsivittatum*, dentre outras.

6.3.3.3.6 Espécies de interesse médico

Apesar da ausência de registros de serpentes em vistorias de curto prazo em campo, é senso comum em todas as referências consultadas a presença de espécies peçonhentas

na região de Tibagi, havendo, portanto, o risco de acidentes com estes animais na área de estudo. Estes acidentes podem envolver moradores e funcionários da futura obra de instalação da subestação. As espécies peçonhentas esperadas para a região são: jararaca (*Bothrops jararaca*), urutu-cruzeiro (*Bothrops alternatus*), cascavel (*Crotalus durissus*) e coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*). A maior parte dos acidentes ofídicos no Brasil acontecem com *B. jararaca*, por ser uma espécie abundante, com comportamento relativamente agressivo e costuma frequentar áreas antropizadas, além de florestas e áreas abertas. A espécie *B. alternatus* é pouco frequente e habita áreas abertas. As toxinas do gênero *Bothrops* possuem efeito proteolítico. Enquanto *C. durissus* é frequente em áreas abertas, ocorrendo nos campos e savanas e é caracterizada pela presença de um chocalho (guizo) na extremidade da cauda. O efeito de sua peçonha é proteolítico e neurotóxico.

As espécies da família Viperidae são importantes reguladores de populações de pequenos vertebrados, como roedores e marsupiais. Os acidentes com as serpentes da família Elapidae, no presente caso com *M. altirostris*, são mais raros pois não desferem botes vigorosos como as espécies da Família Viperidae. Porém seus efeitos costumam ser bastante graves, com efeitos neurotóxicos. Essa espécie costuma se alimentar de outras serpentes.

Algumas espécies com dentição opistóglifa também podem provocar alguma reação em caso de acidentes, como no caso da cobra-verde (*Phylodrias offersii*) da família Dipsadidae que, apesar da dentição opistóglifa, pode inocular peçonha.

Importante destacar que o risco de acidente com animais peçonhentos na área de implantação da subestação é muito reduzido, devido as alterações ambientais existentes.

6.3.3.3.7 Considerações finais

A subestação será implantada em área alterada pela ação antrópica para atividade agrícola. Portanto, este componente do empreendimento não causará supressão vegetal de remanescentes, não incorrendo, assim, nos impactos de perda hábitat e segregação de populações pela fragmentação de ambientes naturais. Eventualmente, elementos da herpetofauna podem se deslocar de áreas verdes do entorno, ou até mesmo da área urbana (como no caso da lagartixa-de-parede (*H. mabouia*), alcançando as instalações da subestação. Esta interação da herpetofauna com os equipamentos da subestação, principalmente de espécies de hábitos arborícolas, dotadas da capacidade de escalar

objetos, pode resultar em descargas elétricas sobre os espécimes, causando ferimentos ou mesmo o óbito. Entretanto, casos dessa natureza devem ser eventos isolados.

6.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

As influências sociais e econômicas referem-se às alterações a se produzirem nas estruturas socioeconômicas e socioculturais em função das ações de planejamento, implantação, operação e eventual desativação da subestação de energia elétrica a ser implantada no município de Tibagi. As alterações econômicas, em geral, referem-se: a) ao acréscimo, em alguma medida, à geração de empregos diretos e indiretos, locais ou não, temporários e permanentes; b) aumento relativo no comércio de bens e serviços locais e regionais; c) crescimento relativo na demanda por bens industriais; d) acréscimo às receitas públicas municipais, estaduais e federais; e) interferências na dinâmica do mercado imobiliário nas áreas do entorno do empreendimento e f) alterações no modo de vida dos moradores e trabalhadores vizinhos à área do empreendimento e/ou das suas vias de acesso.

6.4.1 Caracterização socioeconômica da AII

A área de influência socioeconômica indireta deste empreendimento é o município de Tibagi. Com superfície total aproximada a 3 mil quilômetros quadrados e população total de 20,5 mil habitantes em 2017, o município de Tibagi ocupa parte da mesorregião Centro Oriental Paranaense onde a cidade de Ponta Grossa funciona como centro mesorregional. As cidades de Castro, Jaguariaíva e Telêmaco Borba desempenham a função de centros microrregionais das subredes urbanas no interior desta mesorregião paranaense. Assim, o município de Tibagi se encontra na microrregião polarizada por Telêmaco Borba e seu território é dividido em 3 distritos: a sede municipal e os distritos de Caetano Mendes e Alto do Amparo. O município é atravessado, no sentido noroeste/sudeste, pela rodovia federal BR-376 que atinge as sedes dos distritos Caetano Mendes e Alto do Amparo. A rodovia federal BR-153, também referida como “Rodovia Transbrasiliana”, atravessa o município de Tibagi, no sentido norte/sul, passando nas proximidades de sua sede municipal. Além da rodovia BR-153, a rodovia estadual PR-3340 também permite o acesso à cidade de Tibagi tanto a partir da cidade de Telêmaco Borba, como de Castro.

A Figura 60 mostra a delimitação da Área de Influência Indireta e destaca os distritos do município de Tibagi.

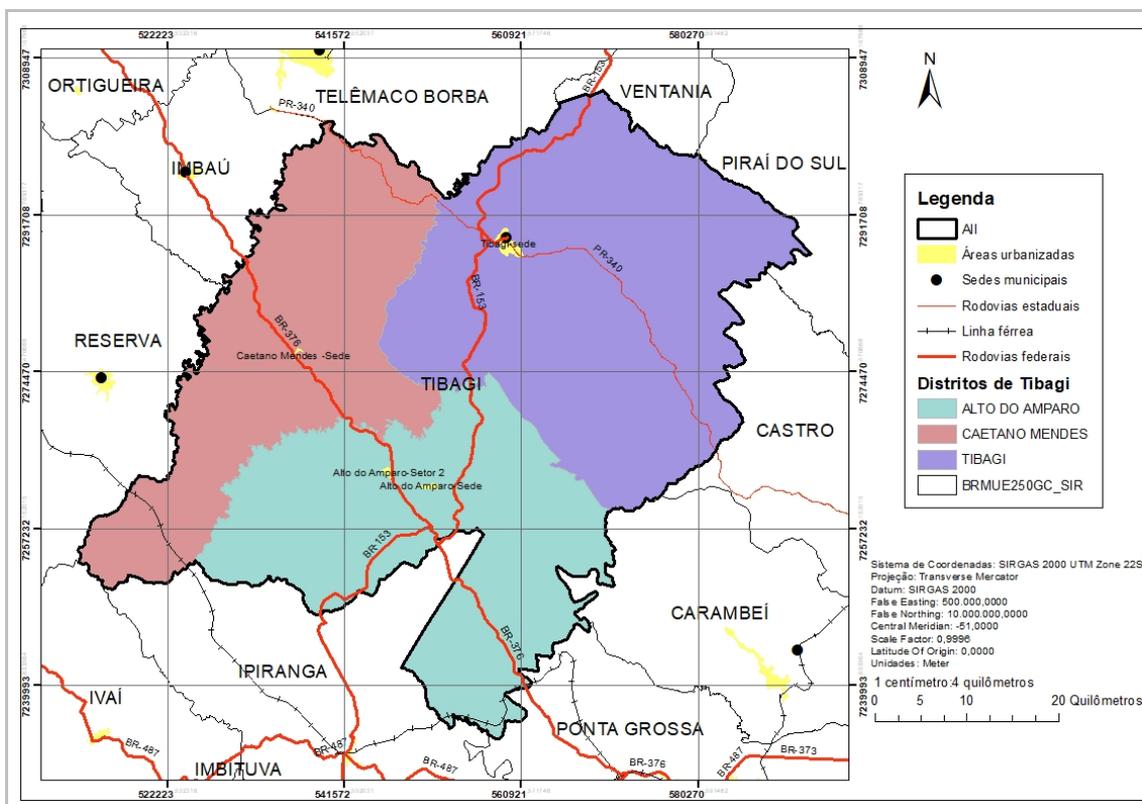


FIGURA 60 – ÁREA DE INFLUÊNCIA SOCIOECONÔMICA INDIRETA

FONTE: MALHA DIGITAL DE SETORES CENSITÁRIOS, IBGE 2010; IBGE 2017

6.4.1.1 Processo histórico de ocupação do território

O território cuja caracterização se faz neste estudo é aquele que abriga o município de Tibagi e que, para a sua criação, desmembrou-se do município de Castro. Situado numa região tradicionalmente conhecida como Campos Gerais, Tibagi se insere em um conjunto de redes urbanas que tem a cidade de Ponta Grossa como pólo atual. Entretanto, nem sempre foi assim. O início da fixação de colonos no Paraná Tradicional, como referido na historiografia, se deu por migrações a partir de São Paulo na segunda metade do século XVIII, sendo a cidade de Castro, nas margens do rio Iapó, a povoação mais antiga. Ainda no século XVIII, o povoado foi denominado freguesia de Santana do Iapó pertencente à Vila de Curitiba esta, por sua vez, dependente da Comarca de São Paulo, pois se tratava de período anterior à emancipação da província do Paraná, que só ocorrerá em 1850.

Em 1857, logo depois da emancipação política do Paraná, é criado o município de Castro deixando este de depender politicamente de Curitiba. Em 1894, em decorrência dos acontecimentos da Revolução Federalista, o governo do estado transferiu-se provisoriamente para esta cidade durante a ocupação gaúcha na capital paranaense.

O “Caminho do Viamão” ou “Caminho de Sorocaba” como referido por alguns historiadores (MOREIRA, 2013), desempenhou, também, importante função no processo de ocupação deste território. Desde a primeira metade do século XVIII, as tropas se deslocavam a partir de Viamão, no rio Grande do Sul, até Sorocaba, em São Paulo. Esta atividade desenvolveu-se por décadas e visava atender as demandas por transporte e alimentos na intensa exploração mineral que se fazia em Minas Gerais. Assim, diversos povoados que se tornariam cidades mais tarde, como foi o caso de Castro, Ponta Grossa, Piraí do Sul e Jaguariaíva, foram influenciados em sua economia e em sua cultura pelos viajantes que faziam o percurso. Uma destas influências culturais e que permanece nos dias atuais são os hábitos alimentares, o apreço ao consumo da erva mate, as formas peculiares no trato com os animais, práticas tais que sobrevivem nos centros de tradições gaúchas, conhecidos como CTG's.

O território em que se situa Tibagi vinha sendo ocupado desde o século XVIII nos mesmos moldes do que ocorrera na antiga povoação de Castro. Na primeira metade do século XIX, em 1846, foi erguida a freguesia de Tibagi. Mais tarde, em 1876 durante o governo imperial, foi elevada à categoria de vila pertencente ao município de Castro de quem se emancipou em 1897, já durante a República. (IBGE, 2017).

No início do século XX, de acordo com levantamentos demográficos realizados pelo governo federal à época, em 1912 a população do município de Tibagi variava em torno de 15 e 16 mil habitantes e esta era, também, a situação de Castro e Ponta Grossa. Atualmente, 2017, a população de Ponta Grossa é superior a 300 mil e a de Castro é de 67 mil tendo, Tibagi, menos de 20,5 mil. A presença holandesa na região, embora vinculada à marca de produtos Batavo e à cidade de Carambeí, remonta ao início da segunda década do século XX, em 1911, quando chegaram as primeiras famílias ao município de Castro. Os expressivos números da produção agrícola e industrial nos municípios de Tibagi, Carambeí e Castro são frequentemente atribuídos ao papel desempenhado pelos arranjos produtivos baseados em cooperativas de produtores e nas inovações técnicas para plantio e preservação do solo.

Apesar do controle da marca Batavo pela empresa BRF, antiga empresa Perdigão que se fundiu à Sadia, o termo Batavo, mas não a marca comercial, continua sendo utilizada para nomear a cooperativa que a partir de Carambeí oferece suporte a produtores agropecuários e agroindustriais em diversos municípios. Conforme alerta um produtor residente em Tibagi e membro da Batavo Cooperativa Agroindustrial, é preciso não confundir a marca Batavo com a “Batavo grãos”. Conforme informações disponíveis no sítio eletrônico *on line* desta cooperativa, a mesma atua dando suporte à produção agropecuária e à sua comercialização (BATAVO COOPERATIVA AGROPECUÁRIA, 2013).

A presença holandesa nas terras do município de Tibagi se deu a partir dos anos 1970 quando a fazenda Fortuna, pertencente à empresa Klabin, foi adquirida pela cooperativa Batavo. Esta fazenda perfazia uma área de terras com superfície de 8 mil hectares na região denominada Guartelá. Após a aquisição destas terras pela cooperativa Batavo de Carambeí, as mesmas foram parceladas e vendidas a alguns de seus membros associados. Desse modo, o município de Tibagi passa por grande transformação em sua estrutura produtiva deixando de ser uma economia baseada na pecuária extensiva, em geral dependente de pastagens naturais, e com baixa atividade industrial passando à elevada produção de grãos, principalmente soja e milho. Estendia-se, dessa forma, a fronteira agrícola de Carambeí e Castro para o município de Tibagi. Quase a totalidade das famílias que se transfeririam de Carambeí para Tibagi, neste contexto, era de imigrantes holandeses ou seus descendentes. Esse processo migratório determinou uma mudança substancial nos sistemas de uso e ocupação do solo em razão do parcelamento em lotes menores relativamente ao tamanho da antiga fazenda Fortuna.

6.4.1.2 Aspectos sociodemográficos

Conforme apresentado no capítulo anterior relativo ao processo de ocupação territorial, o município de Tibagi integra a microrregião paranaense cuja rede urbana tem como polo a cidade de Telêmaco Borba. Para efeito de análise da dinâmica demográfica e sem implicação para a delimitação das áreas de influência deste empreendimento, tomou-se a evolução da população dos municípios desta microrregião entre 1970 e 2017, conforme os dados dos censos demográficos e das estimativas populacionais após o último censo. O Gráfico 13, que abrange um período de quase 4 décadas, permite observar um decréscimo significativo na população dos municípios de Ortigueira e Tibagi antes do ano

2000, enquanto a população de Telêmaco Borba crescia mais ou menos na mesma proporção sugerindo um movimento migratório entre estas cidades.

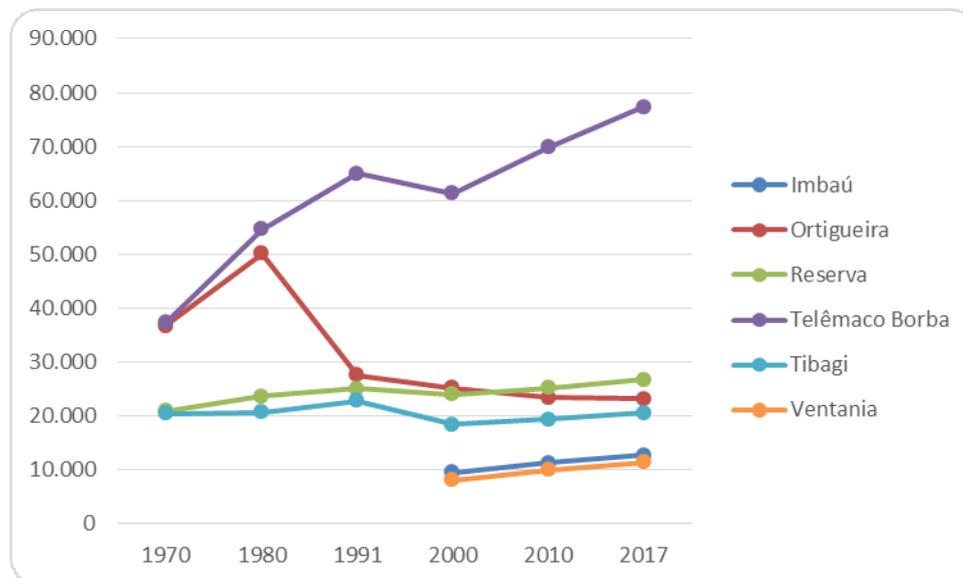


GRÁFICO 13 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO TELÊMACO BORBA ENTRE 1970 E 2017

FONTE: CENSOS DEMOGRÁFICOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 E ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017

Entre 1991 e 2000, a taxa negativa de crescimento populacional em todos os municípios, mas a partir do ano 2000, apenas o município de Ortigueira continuava a perder população, situação que se mantém na atualidade. Nas duas últimas décadas, os municípios periféricos de Imbaú e Ventania registraram crescimento demográfico superior ao polo microrregional, conforme se verifica pelos dados mostrados no Gráfico 14.

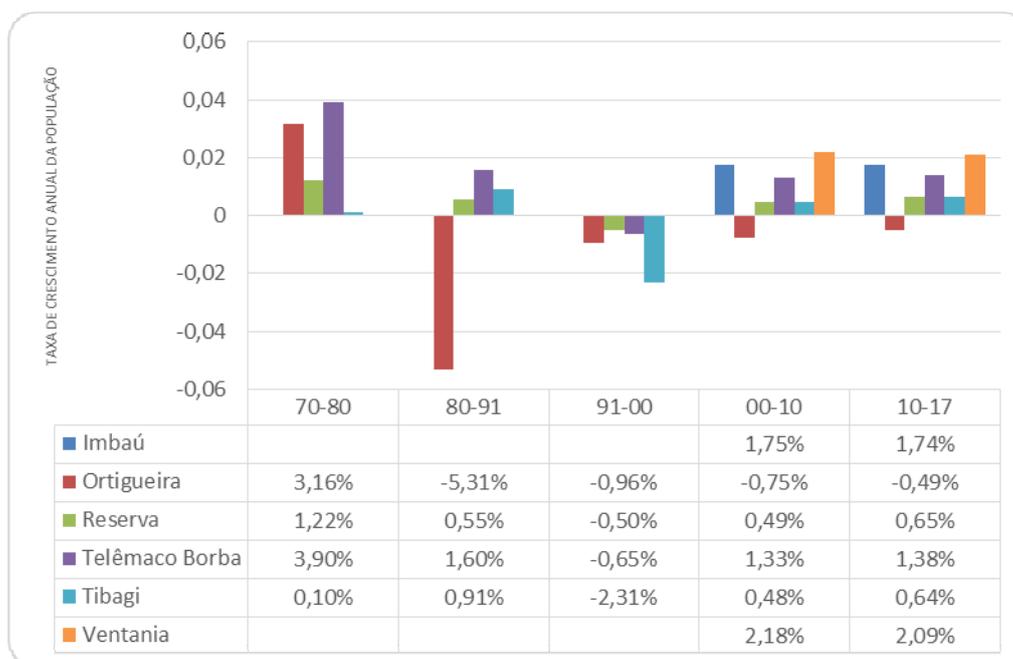


GRÁFICO 14 – TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO TELÊMACO BORBA ENTRE 1970 E 2017

FONTE: CENSOS DEMOGRÁFICOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 E ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017

A análise da concentração e da dispersão da população no interior da microrregião ao longo dos anos pode contribuir para a melhoria da compreensão de fenômenos sociais, tais como, processos migratórios e arranjos produtivos. Há 50 anos, na década de 1970, os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba tinham o mesmo peso na região em termos demográficos. Atualmente, o polo microrregional retém 45% da população total desta microrregião, enquanto Ortigueira abriga apenas 13,5%. Tanto o surgimento de Telêmaco Borba, como o seu crescimento demográfico e econômico, estão vinculados à implantação da planta industrial de papel e celulose neste município. A implantação da unidade industrial da mesma empresa no município de Ortigueira nesta década, entretanto, não logrou fazer crescer a sua população, conforme as estimativas de crescimento populacional realizadas pelo IBGE entre 2011 e 2017. O Gráfico 15 ilustra a razão entre população municipal e microrregional entre 1970 e 2017.

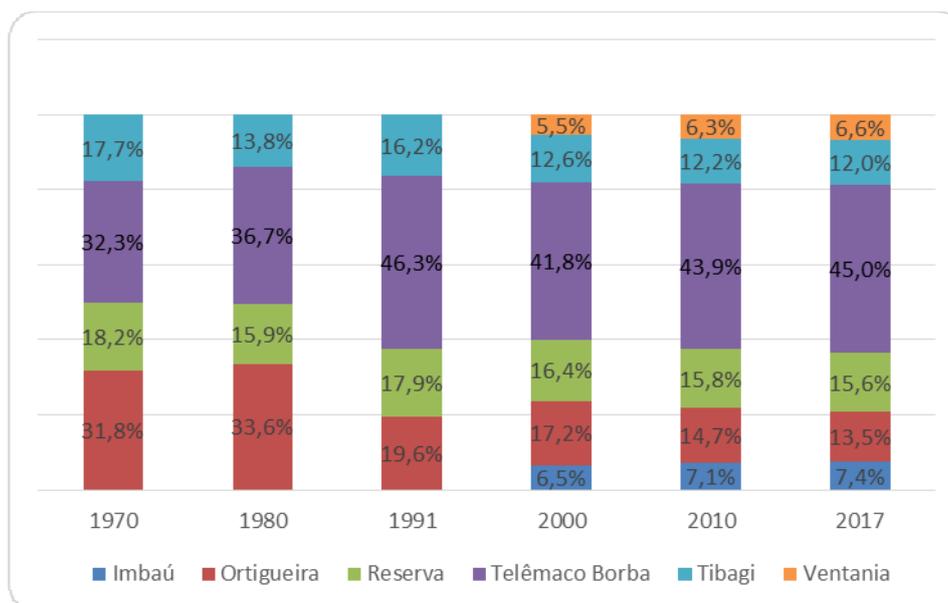


GRÁFICO 15 – RAZÃO ENTRE A POPULAÇÃO MUNICIPAL E MICRORREGIONAL NOS ANOS 1970 A 2017

FONTE: CENSOS DEMOGRÁFICOS IBGE 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 E ESTIMATIVAS POPULACIONAIS IBGE 2017

O município de Tibagi é subdividido em 3 distritos administrativos sendo o distrito-sede, Alto do Amparo e Caetano Mendes, conforme pode ser visualizado na Figura 60. O distrito-sede abriga a cidade de Tibagi e extensas áreas rurais abrangendo 41,6% do território municipal. Os distritos Alto do Amparo e Caetano Mendes possuem sedes urbanizadas localizadas às margens da rodovia BR-376. A Tabela 37 mostra a razão entre as superfícies distrital e municipal em 2017.

TABELA 37 - SUPERFÍCIES DISTRITAL E MUNICIPAL EM 2017

Distrito	Área (ha)	%
Alto do Amparo	90.143	30,6%
Caetano Mendes	82238	27,9%
Distrito-sede	122561	41,6%
Total	294.942	100,0%

Além da cidade, o distrito sede engloba comunidades como os assentamentos rurais Rancho Alegre e Rincão e as localidades Barreiro, Bom Retiro, Conceição, Fortaleza, Guartelá, Igreja Velha, Lavras, Pinheiro Seco, São Domingos, Vila Rural Santa Rosa, dentre outros (Prefeitura de Tibagi, 2015). Na cidade destacam-se os bairros: Angelino Carneiro (São José), Beira Rio, Bom Pastor, Dezoito de Março, Divina Providência,

Manoel Ferreira Ribas (Nequinho), Rio Capivari, Santa Paula, Santa Rita, Solidariedade e Vila Vicentina (Prefeitura de Tibagi, 2015).

Segundo os dados do censo demográfico, a população residente do distrito sede Alto do Amparo diminuiu de 3.516 mil habitantes em 2000 para 2.883 mil habitantes em 2010. Com relação à queda no número da população rural, observa-se que ela foi recorrente em todos os distritos municipais. O número de moradores das regiões rurais do distrito sede Alto do Amparo, em específico, passou de 2.278 em 2000 para 2.006 em 2010.

As informações apresentadas abaixo revelam que a população rural do município de Tibagi vem diminuindo paulatinamente ao longo do tempo, enquanto que, em contrapartida, a população urbana vem crescendo. Tanto a cidade de Tibagi, quanto a sede do distrito Caetano Mendes, sofreram aumento no número de residentes urbanos. De 8.391 habitantes em 2000, a cidade de Tibagi passou para 12.206 em 2010 enquanto a vila-sede de Caetano Mendes registrava um total de 650 residentes urbanos em 2000 tendo passado a 721 em 2010. Já, a sede do distrito Alto do Amparo registrou queda no número de moradores da região urbana, passando de 1.238 em 2000 para 877 em 2010.

Apesar da redução do número nas populações rurais, deve-se destacar que estas são mais elevadas que as populações residentes no núcleos urbanos das sedes distritais nos casos de Caetano Mendes e Alto do Amparo, como se mostra na Tabela 38.

TABELA 38 – QUANTIDADE DE PESSOAS RESIDENTES POR DISTRITO ADMINISTRATIVO E SITUAÇÃO DOS DOMICÍLIOS (2000-2010)

Distrito	2000			2010		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Alto do Amparo	1238	2278	3516	877	2006	2883
Caetano Mendes	650	3684	4334	721	3534	4255
Distrito-sede	8391	2193	10584	12206	2136	14342
Total	10279	8155	18434	13804	7676	21480

Fonte: Censos IBGE 2000 e 2010

Com relação às questões de gênero, deve ser destacado o crescimento expressivo da população feminina no distrito-sede entre 2000 e 2010. Apenas Alto do Amparo manteve a população feminina mais elevada que a masculina. A Tabela 39 mostra a quantidade de pessoas residentes por distrito e gênero.

TABELA 39 – QUANTIDADE DE PESSOAS RESIDENTES POR DISTRITO E GÊNERO (2000 – 2010)

Distrito	2000			2010		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Distrito-sede	5350	5234	10584	7132	7210	14342
Alto do Amparo	1838	1678	3516	1540	1343	2883
Caetano Mendes	2330	2004	4334	2232	2023	4255
Total	9518	8916	18434	10904	10576	21480

Fonte: Censo demográfico 2000, 2010

Como geralmente ocorre em outras regiões do estado e do país, a população rural é predominantemente masculina. A razão de sexos, ou coeficiente de masculinidade, estabelece a quantidade de homens para grupos de 100 mulheres. O Gráfico 16 apresenta a razão de sexos por distritos administrativos de Tibagi nos anos de 2000 e 2010. Como se observa, a população masculina em Tibagi vem se reduzindo sendo menor que a feminina no distrito-sede. No período indicado, o número de homens para grupos de 100 mulheres decresceu de 102,2 para 98,9 no distrito-sede, tendo decrescido também no distrito Caetano Mendes e na população total.

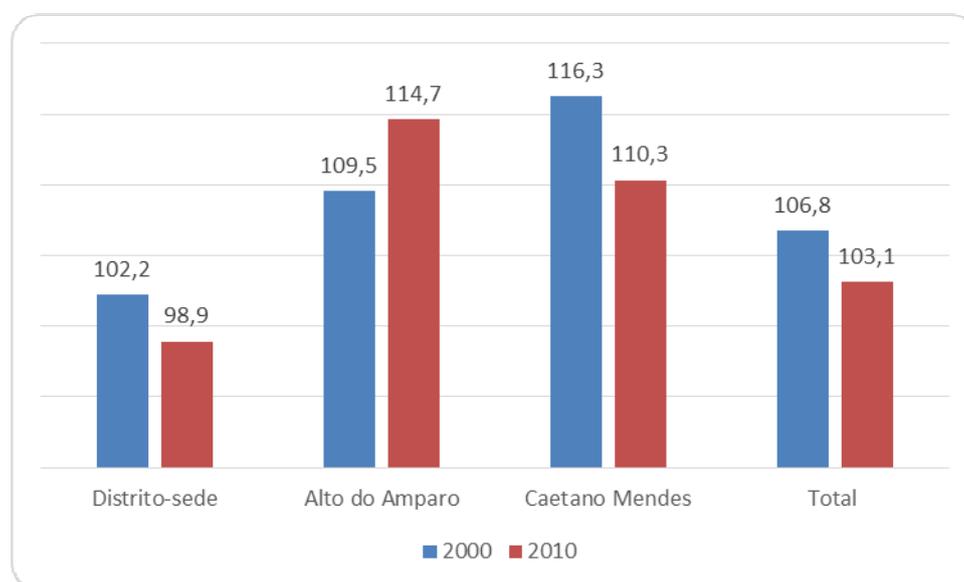


GRÁFICO 16 – RAZÃO DE SEXOS, OU COEFICIENTE DE MASCULINIDADE, POR DISTRITOS ADMINISTRATIVOS DE TIBAGI NOS ANOS DE 2000 E 2010

FONTE: CENSOS IBGE 2000 E 2010; IBGE 2010

De acordo com o IBGE, a proporção de mulheres com idade entre 15 e 17 anos, com filhos, diminuiu paulatinamente ao longo do tempo entre os dois últimos censos

demográficos. Em 2000, aproximadamente 20% das mulheres nessa faixa etária tinham filhos, em 2010 esse número caiu para 8,9% da população feminina entre 15 e 17 anos.

6.4.1.3 Aspectos sociais e infraestrutura

Neste capítulo são analisados dados e informações relativos às condições de vida social no que concerne à saúde e saneamento básico, educação e renda, além da infraestrutura de energia, telecomunicações e sistemas viários na área de influência socioeconômica para fins deste estudo e que se configura como o território do município de Tibagi.

6.4.1.3.1 Saúde

O município de Tibagi conta com o hospital Luiza Borba Carneiro desde o ano de 1960. O hospital fica localizado na região central de Tibagi, especificamente na rua Frei Gaudêncio, número 417. Em 2016 havia 23 estabelecimentos de saúde no município, entre eles, 13 de competência da esfera administrativa municipal e 10 de competência privada. Os estabelecimentos sob gestão pública municipal na cidade de Tibagi são o posto de saúde Divina Providência, localizado na rua João Taques Martins e o Centro de Saúde da Mulher e da Criança, localizado na Avenida Manoel das Dores. Há também postos de saúde nas localidades Caetano Mendes, Serra Gaias, Cachoeirão, Cachoeira, Vila São José e Alto do Amparo. Em 2010 havia apenas 3 unidades privadas de saúde tendo esse número aumentado para 10 no ano de 2016. Ao mesmo tempo, as unidades sob gestão governamental se reduziram de 16 para 13, conforme se observa na Tabela 40.

TABELA 40 – ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR ESFERA ADMINISTRATIVA - (2007-2016)

Estabelecimentos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Estadual	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Municipal	13	13	14	15	16	16	16	13	13	13
Privada	2	3	3	3	4	7	9	9	10	10
Total	15	16	18	18	20	23	25	22	23	23

Fonte: DATASUS, 2017

Além do hospital, há, em Tibagi, 7 unidades básicas de saúde, 4 unidades de apoio à diagnose e terapia e mais uma clínica especializada, conforme exibido na Tabela 41.

TABELA 41 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE SEGUNDO O TIPO DE ESTABELECIMENTO - 2016

Tipo de estabelecimento	Número	%
Centro de saúde / Unidade básica de saúde	7	36,8%
Clínica especializada / Ambulatório especializado	1	5,3%
Consultórios	5	26,3%
Hospital geral	1	5,3%
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	4	21,1%
Outros tipos	1	5,3%
Total	19	100,0%

Fonte: DATASUS, 2017

O município de Tibagi conta com 30 leitos hospitalares disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) distribuídos entre as especialidades mostradas na Tabela 42.

TABELA 42 – NÚMERO DE LEITOS HOSPITALARES EXISTENTES SUS, NÃO SUS E TOTAL POR ESPECIALIDADE MÉDICA- 2016

Especialidade	Total	SUS	Não SUS
Cirúrgicos	2	2	-
Clínicos	18	18	-
Obstétricos	4	4	-
Pediátricos	6	6	-
Total	30	30	

Fonte: DATASUS, 2017

Os dados sobre saúde levantados para o município de Tibagi revelam que, enquanto o número de crianças, cujo peso medido aumentou, passando de 3.151 em 2000 para 4.528 em 2010, o número de crianças desnutridas diminuiu, passando de 447 em 2000 para, apenas 46 em 2010. Esses resultados revelam um grande avanço em termos de saúde, principalmente quando se considera a queda na taxa bruta de natalidade. Segundo as informações disponibilizadas pelo IBGE (2000, 2010, 2016), em 2000 a taxa de natalidade do município era de 18,77%, em 2010 esse número baixou para 15,51% e em 2016 caiu para 14,61%.

6.4.1.3.2 Renda e trabalho

A população em idade ativa no município de Tibagi somava 10.100 habitantes em 2010, sendo a população não economicamente ativa mais numerosa entre mulheres, conforme os dados exibidos na Tabela 43.

TABELA 43 – POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA E NÃO ECONOMICAMENTE ATIVA POR GÊNERO EM 2010

Condição de atividade	Homens	%	Mulheres	%	Total	%
Economicamente ativas	4.873	65,1%	2.609	34,9%	7.482	100,0%
Não economicamente ativas	911	34,8%	1.707	65,2%	2.618	100,0%
Total	5.784	57,3%	4.316	42,7%	10.100	100,0%

Fonte: Censo IBGE 2010; IBGE, 2017

Quanto ao rendimento constatou-se que mais da metade da população com 10 anos ou mais percebia menos que 2 salários mínimos. Neste grupo, o número de pessoas sem rendimento equivalia a pouco mais de um terço, como se observa na Tabela 44. Já, a população com idade superior a 10 anos com renda acima de 2 salários mínimos equivalia a pouco mais que 12%. A renda domiciliar média em Tibagi, em 2010, era de R\$ 535,27.

TABELA 44 – RENDIMENTO DA POPULAÇÃO COM 10 OU MAIS ANOS DE IDADE POR FAIXAS DE SALÁRIO MÍNIMO EM 2010.

Município	Até 1/2	> 1/2 a 1	> 1 a 2	> 2 a 5	> 5 a 10	> 10 a 20	> 20	Sem rendimento	Total
Tibagi	9,6%	20,2%	20,4%	10,3%	2,1%	0,6%	0,4%	36,3%	100,0%

Fonte: Censo IBGE 2010; IBGE, 2017

6.4.1.3.3 Educação

Tibagi apresenta redes de educação pública e privada atuantes no nível da educação regular. Na condição de mantenedor público governamental, o município responde pelos centros municipais de educação infantil, que atendem os alunos das séries iniciais do ensino fundamental. Os estabelecimentos de ensino administrados pelo poder municipal somam um total de 13 estabelecimentos, sendo 4 creches, 3 pré-escola, 5 instituições de ensino fundamental e 1 destinado a educação de jovens e adultos. Em relação ao Ensino Fundamental, Tibagi conta com as seguintes Escolas Municipais: “Professor Aroldo”, “Professora Ida Viana de Oliveira” e “Telêmaco Borba” localizadas na sede administrativa

de Tibagi e “Deputado David Federmann” e “São Bento”, localizadas, respectivamente, nos distritos de Caetano Mendes e do Alto do Amparo (na localidade de São Bento).

Entre os colégios estaduais destacam-se: colégio estadual Irenio Moreira Nascimento, escola estadual Leopoldina Bitencourt Pedroso e escola estadual Baldomero Bittencourt Taques. Ao todo, Tibagi conta com 28 estabelecimento de ensino, conforme mostra a Tabela 45.

TABELA 45 – ESTABELECIMENTOS DE ENSINO CONFORME A MODALIDADE E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016

Modalidade de ensino	Estadual	Municipal	Particular	Total
Creche (Regular)	-	4	1	5
Pré-escolar (Regular)	-	3	1	4
Ensino fundamental (Regular)	4	5	1	10
Ensino médio (Regular)	4	-	1	5
Educação profissional (Regular)	-	-	1	1
Educação especial (Especial)	-	-	1	1
Educação de jovens e adultos (EJA)	1	1	-	2
Total	5	13	6	28

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

Em 2016 estavam matriculados 5.037 alunos em unidades de ensino sob gestão governamental e privada da educação infantil ao ensino médio e profissional. A rede privada absorvia apenas 4,3% das matrículas sendo o atendimento dos demais alunos provido pela rede estadual (48,3%) e municipal (47,4%). Estes dados são discriminados por modalidade e ensino e são apresentados na Tabela 46.

TABELA 46 – MATRÍCULAS NO ENSINO REGULAR CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016

Modalidade de ensino	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Educação infantil	-	-	582	48	630
Creche	-	-	274	11	285
Pré-escolar	-	-	308	37	345
Ensino fundamental	-	1.484	1.806	136	3.426
Ensino médio	-	951	-	12	963
Educação profissional	-	-	-	18	18
Total	-	2.435	2.388	214	5.037

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

Com relação a quantidade de matrículas registrada para a educação especial, tem-se na rede particular 74 alunos. Destes, 33 encontram-se no ensino fundamental, 30 são referentes à educação de jovens e adultos e 11 são crianças da educação infantil, conforme mostra a Tabela 47.

TABELA 47 – MATRÍCULAS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016

Modalidade de ensino	Particular	Total
Educação infantil	11	11
Creche	5	5
Pré-escolar	6	6
Ensino fundamental	33	33
Educação de jovens e adultos	30	30
Total	74	74

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

Já o número de matrículas na educação de jovens e adultos pode ser verificado na Tabela 48. Em 2016, a cidade de Tibagi registrou um total de 111 matrículas distribuídas entre as esferas estadual e municipal. A maior parte das matrículas estão sob competência da esfera estadual, sendo de 90 alunos.

TABELA 48 – MATRÍCULAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016

Modalidade de ensino	Estadual	Municipal	Total
Ensino fundamental	90	21	111
Total	90	21	111

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

O número de docentes da cidade de Tibagi é apresentado na Tabela 49. Em 2016, Tibagi contava com um total de 217 professores. A maior parte dos docentes está vinculada à esfera estadual. Havia 106 docentes vinculados à rede estadual, 87 à rede municipal e 40 à rede particular de ensino, conforme a tabela mostra, ainda, as funções docentes por modalidade de ensino.

TABELA 49 – FUNÇÕES DOCENTES CONFORME A MODALIDADE DE ENSINO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 2016

Modalidade de ensino	Estadual	Municipal	Particular	Total
Educação infantil (Regular)	-	28	4	32
Creche	-	16	2	18
Pré-escolar	-	12	3	15
Ensino fundamental (Regular)	90	59	22	161
Ensino médio (Regular)	73	-	14	81
Educação profissional (Regular)	-	-	5	5
Educação especial (Especial)	-	-	12	12
Educação de jovens e adultos (EJA)	4	1	-	5
Total	106	87	40	217

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

Nos últimos anos o município logrou avançar a questão social do analfabetismo. De acordo com o IBGE (2010), a taxa de analfabetismo para a população acima de 15 anos em Tibagi passou de 17% em 2000 para 12% em 2010. As taxas de analfabetismo são maiores conforme a faixa etária aumenta, sendo reduzidas entre jovens, e isto se relaciona, principalmente, aos esforços governamentais em políticas voltadas à educação que praticamente inexistiam em tempo passado. A queda no analfabetismo da população acima dos 50 anos foi de 11% durante os anos de recenseamento, caindo de 40% em 2000 para 29% em 2010. A Tabela 50 mostra as taxas de analfabetismo para os anos 2000 e 2010.

TABELA 50 - TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA – TIBAGI (2000-2010)

Taxa de Analfabetismo	2000	2010
Taxa de Analfabetismo de 15 anos ou mais (%)	17	12
Taxa de Analfabetismo de 15 a 19 anos (%)	3	2
Taxa de Analfabetismo de 20 a 24 anos (%)	5	1
Taxa de Analfabetismo de 25 a 29 anos (%)	9	3
Taxa de Analfabetismo de 30 a 39 anos (%)	13	7
Taxa de Analfabetismo de 40 a 49 anos (%)	20	12
Taxa de Analfabetismo de 50 anos e mais (%)	40	29

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - MEC/INEP

Segundo dados do Ministério da Educação (2016), Tibagi conta com 28 estabelecimentos de ensino, isso considerando o ensino regular, especial e EJA. Desse total, 10 estabelecimentos são dedicados ao ensino fundamental, 5 ao ensino médio, mais 5 são creches, 4 estabelecimentos voltados ao ensino pré-escolar, 2 à Educação de Jovens e Adultos e, por fim, 1 estabelecimento voltado à educação especial e 1 à educação profissional.

6.4.1.3.4 Sistema viário e transporte

O município de Tibagi é atravessado pelas rodovias federais BR-376 e BR-153 e pela rodovia estadual PR-340. A BR-376 atravessa as sedes dos distritos Caetano Mendes e Alto do Amparo. O acesso à cidade se faz pela rodovia PR-340 a partir das cidades de Castro ou Telêmaco Borba, mas também, a partir da BR-376 por meio da BR-153. A rodovia estadual PR-340 atravessa a área urbanizada da sede municipal sobre o eixo da avenida Manoel das Dores até cruzar a BR-153 a noroeste da cidade há menos de 2 quilômetros. A rua Frei Gaudêncio, em cujo logradouro se pretende a implantação deste empreendimento, serve como ligação da cidade à BR-153 situada a 3 quilômetros da zona urbanizada da sede municipal.

Tibagi não dispõe de transporte coletivo urbano, mas dispõe, nos dias úteis, de duas linhas de ônibus diárias da empresa Vale do Tibagi que fazem a ligação dos distritos de Alto do Amparo e Caetano Mendes à Sede. Em Tibagi e nos dois distritos, há serviços particulares de táxis. O embarque de passageiros para o transporte intermunicipal ocorre no Terminal Rodoviário Thercizo Manfron, além de outros pontos. Existe uma linha metropolitana administrada pela Viação Iapó que faz o percurso de Tibagi a Castro passando por Ponta Grossa. Essa linha funciona de segunda a sábado. A conexão da cidade com o Norte do Estado fica à cargo da Viação Garcia. Segundo o Plano de Educação de Tibagi (2015) essa linha possui itinerário diário que sai de Tibagi, passa por Telêmaco Borba, Imbaú, Ortigueira, até chegar a Apucarana.

Além disso, a Viação Princesa dos Campos possui uma linha de Telêmaco Borba/Curitiba que passa por Tibagi diariamente, exceto às sextas-feiras. A empresa garante uma média de duas viagens por dia de Tibagi a Curitiba e 60 viagens por mês. Às sextas-feiras, existe uma linha também administrada pela Princesa dos Campos que transporta passageiros de São Bento até Ponta Grossa e do distrito de Caetano Mendes à Reserva.

De acordo com o Plano Municipal de Educação (2015), houve o fechamento de uma linha de ônibus que fazia o percurso do distrito de Amparo/Telêmaco Borba e que passava pela sede de Tibagi, durante o período da elaboração do plano. Esse fechamento prejudicou, em boa medida, os estudantes do ensino técnico e superior. O plano aponta que a migração pendular é mais intensa no período noturno, quando os estudantes estão se deslocando para as cidades de Castro, Ponta Grossa ou Telêmaco Borba.

Na área urbana da sede municipal, a maior parte das ruas e avenidas é pavimentada com calçamento de pedra. Há asfalto em algumas das vias movimentadas e, há, também a ocorrência de vias não pavimentadas. Na zona rural, “existem mais de 10 quilômetros de estradas vicinais, conservadas pela Secretaria Municipal de Transportes, pelas quais é escoada a produção agropecuária do município” (Prefeitura de Tibagi, 2015).

Tibagi possuía, em 2016, uma frota total de 7.480 veículos. Como se vê na Tabela 51, em 10 anos, desde 2006, o maior crescimento foi no número caminhonetes e utilitários e outros veículos que dão suporte às atividades econômicas. O aumento no número de automóveis foi, também, expressivo, porém reduzido em comparação aos utilitários, caminhonetes e tratores.

TABELA 51 - FROTA DE VEÍCULOS DO MUNICÍPIO DE TIBAGI POR TIPO DE VEÍCULO (2006-2016)

Frota de veículos	2006	2016	Variação (%)
Caminhonete	142	831	485,2%
Utilitário	6	29	383,3%
Caminhão Trator	28	129	360,7%
Semirreboque	34	142	317,6%
Reboque	23	87	278,3%
Micro-Ônibus	17	55	223,5%
Ciclomotor	1	3	200,0%
Automóvel	1.775	4.405	148,2%
Motocicleta	424	1.019	140,3%
Ônibus	34	67	97,1%
Caminhão	237	368	55,3%
Motoneta	86	121	40,7%
Camioneta	275	221	-19,6%
Trator de Rodas		2	
Triciclo		1	
Total	3.082	7.480	142,7%

Fonte: DETRAN – PR, 2016

6.4.1.3.5 Telecomunicações e telefonia

Em Tibagi o serviço de telefonia fixa é prestado pela Oi, o serviço móvel de telefonia é prestado pelas empresas: Tim, Vivo, Claro e Oi. Tibagi encontra-se na área abrangida pelo código de discagem direta à distância 42. No caso da internet, é fornecida em dados móveis pelas operadoras de telefonia celular, também é fornecida via rádio pelas empresas 6P Telecom, Pinhais Telecom e DMA e via fibra ótica pela Copel Telecom (Prefeitura de Tibagi, 2015).

O município possui uma agência dos Correios na Sede da cidade e mais duas agências comunitárias, uma em Caetano Mendes e outra em São Bento. Tibagi possui duas estações de rádio difusoras, uma de caráter comercial e outra de caráter comunitário: A Rádio Itay, com estúdio na rua Herbert Mercer; e a Rádio Cidade das Águas, mantida pela Associação Comunitária de Desenvolvimento Cultural e Artístico de Tibagi. Seu sinal é restrito à zona urbana de Tibagi por seu uma estação comunitária.

6.4.1.3.6 Energia

A empresa Copel é responsável pela distribuição de energia na zona urbana e rural, atendendo, em 2016, 7.443 unidades consumidoras, que somadas, consumiram no total 29,5 MW/h. Uma subestação de energia se encontra em operação na sede municipal, mas, segundo informações coletadas junto à secretaria municipal de administração, busca-se a sua transferência para outra área.

6.4.1.3.7 Saneamento

Com relação ao saneamento básico, a Sanepar atende a maior parte dos domicílios (5.015) do município, tendo faturado o volume de 770.531m³ de água para o consumo, segundo os dados da própria companhia para o ano de 2016. Já, o número de ligações registrado em 2016 é apresentado na Tabela 52. Foram 4.839 ligações realizadas até 2016.

TABELA 52 – ABASTECIMENTO DE ÁGUA CONFORME AS CATEGORIAS DE ATENDIMENTO - 2016

Categorias	Unidades atendidas	%	Ligações
Residenciais	4.578	91,3%	4.425
Comerciais	277	5,5%	255
Industriais	12	0,2%	12
Utilidade pública	56	1,1%	56
Poder público	92	1,8%	91
Total	5.015	100,0%	4.839

Nas áreas rurais, parte do sistema de saneamento básico rural estava sob gestão municipal. Entre as localidades de responsabilidade da prefeitura estão: Barreiro, Vila Rural Santa Luzia, Vila Rural Santa Pastorina, Vila Rural São Bento, Campina Ata, Capivari, Faxinal dos Empossados, Barra Mansa, Serra Gaias, Pinheiro Seco, Agudos e Cachoeira. É possível verificar na Tabela 53 que 3.282 domicílios são ligados à rede coletora de esgoto.

TABELA 53 – ATENDIMENTO DE ESGOTO CONFORME AS CATEGORIAS - 2016

Categorias	Unidades atendidas	%	Ligações
Residenciais	3.095	90,9%	2.991
Comerciais	210	6,2%	191
Industriais	4	0,1%	4
Utilidade pública	38	1,1%	38
Poder público	59	1,7%	58
Total	3.406	100,0%	3.282

De acordo com informações disponibilizadas pelo Censo Demográfico de 2010, 99% dos domicílios urbanos de Tibagi possuem acesso à água tratada fornecida por redes, 95% são atendidas pelo serviço de coleta de lixo e 68% possuíam destinação adequada de efluentes domésticos.

6.4.1.4 Patrimônio histórico-cultural, populações tradicionais, manifestações artísticas e Turismo

Tibagi possui um capital cultural riquíssimo, presente na arquitetura urbana, no modo de vida, na economia, na culinária e no seu patrimônio de belezas naturais. Em Tibagi o prédio do antigo grupo escolar Telêmaco Borba e o antigo reservatório de água foram tombados em conjunto como um bem do patrimônio histórico pelo Conselho Estadual do

Patrimônio Histórico e Artístico – CEPHA, responsável pela análise, parecer e tombamentos.

O edifício construído em 1910 abrigou até 1977 o Grupo Escolar Telêmaco Borba. Possui arquitetura que segue uma linguagem eclética, com elementos neoclássicos, seguindo o padrão oficial utilizado pelo estado do Paraná para prédios de escolares à época de sua construção. Atualmente neste prédio está instalada a Biblioteca Pública de Tibagi. Anexo ao prédio da antiga escola se encontra o antigo reservatório de água, construído para abastecimento da cidade, tendo operado até 1972, quando a empresa Sanepar passou a ser responsável pelo abastecimento municipal.

Nome do Bem:	Imóvel do Antigo Grupo Escolar Telêmaco Borba e Reservatório de Água
Inscrição:	161-II
Processo:	01/03/2006
Natureza:	Arquitetura Oficial
Caráter da Inscrição:	Ex-offício
Localidade:	Centro
Logradouro:	Praça Edmundo Mercer, 256
Inscrição:	31 de outubro de 2008



FOTO 121 – ANTIGO GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

Outro bem, igualmente tombado pelo estado do Paraná é o Parque do Guartelá, que abriga o “terceiro maior Canyon do Brasil” e unidade de conservação estadual criada pelo Decreto Estadual nº 1.229 de março de 1992. Teve sua área reduzida em 24 de setembro de 1996, pelo Decreto Estadual nº 2.329, sendo seu patrimônio natural e geológico tombado como patrimônio natural pelo estado do Paraná em toda a região do Iapó.

Tibagi é considerado o município onde a atividade do garimpo perdura ao longo de 262 anos, passando por períodos mais intensos outros menos. Segundo Sheid & Liccardo (2017), a região do Tibagi é a segunda área de extração na história, tendo iniciado as atividades trinta anos depois de Diamantina (MG). Esta atividade econômica ainda possui importante papel na construção da identidade local e se reflete em muitos dos aspectos socioculturais dos moradores de Tibagi, como nas festas populares, danças e no carnaval, este último um dos principais eventos do município e do estado. A notícia da presença de ouro e diamante em Tibagi atraiu muitos exploradores para a região. Garimpeiros vindo da Bahia trouxeram equipamentos modernos para época, como o escafandro, o qual ainda continua sendo utilizado em alguns lugares. Escravos perseguidos ou fugitivos buscaram estas regiões para sobreviver desta atividade. Eram conhecidos como “grimpas”, o que deu origem este tipo de personagem (ESCHWEGW, 1979). O escravo e os indivíduos marginalizados eram os principais atores envolvidos nesta atividade até o século XIX. Tibagi atualmente possui, segundo dados do Censo 2010, uma população com mais de 70% de afrodescendentes, resultado, em grande parte, das migrações acontecidas na primeira metade do século XX, devido à atividade do garimpo, que se manteve em Tibagi de forma clandestina de forma a evitar, no século XVIII, o controle da Coroa, como acontecera em Diamantina e Serro (MG). Em contrapartida, o garimpo de Tibagi, naquele período deixou de obter maiores investimentos na atividade (LICCARDO; BARBOSA&HORNES, 2011).

A Foto 122 mostra uma imagem fotográfica realizadas em dezembro de 2017 sobre acervo do Museu do Garimpo na cidade de Tibagi.



FOTO 122 – ACERVO DO MUSEU DO GARIMPO NA CIDADE DE TIBAGI

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

O Museu Histórico Edmundo Mercer (Foto 123), localizado na cidade de Tibagi, é considerado um dos melhores museus sobre diamante no Brasil e guarda um importante acervo sobre a atividade mineral no município. Criado em 1985, com a proposta de salvaguardar a história, memória e cultura local, obteve destaque pelo acervo ligado ao garimpo. Conserva uma sala com objetos, imagens, textos que retratam a atividade na região e seus principais personagens.



FOTO 123 – MUSEU HISTÓRICO EDMUNDO MERCER – MUSEU DO GARIMPO, NA CIDADE DE TIBAGI
FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

Segundo o diretor do Museu, parte do acervo foi emprestada para a realização do filme (Cafundó, 2005) sobre a escravidão, que contou com a participação do ator de televisão Lázaro Ramos e foi dirigido por Paulo Betti e Clóvis Bueno. Outros documentários sobre a atividade do garimpo e sobre a cultura local foram realizados em Tibagi, tais como, “Vozes do Garimpo” e “Troepeiro, alma sem fronteira”, uma atividade influenciadora da sociedade e cultura local.

Tibagi também possui um dos mais antigos clubes sociais de negros do Paraná, segundo o levantamento realizado pelo IPHAN com parcerias com a Unesco, da extinta Secretaria Estadual de Políticas de Promoção Racial do Paraná e Fundação Cultural Palmares. O Levantamento faz parte do processo para registro como patrimônio imaterial do Brasil. Foram identificados 5 clubes sociais de negros no Paraná. O mais antigo, a Sociedade Operária Beneficente Treze de Maio de Curitiba foi fundada em 1888. Outros clubes estão localizados em Ponta Grossa, Guarapuava, Londrina e Tibagi. O Clube Estrela da Manhã de Tibagi foi fundado em 1934. Em visita a Tibagi no ano de 2014, os responsáveis pelo estudo conversaram com a presidenta do clube na época, a senhora Maria Olímpia

Taques a qual informou que o clube havia sido reativado em 2013, com novo estatuto, quadro de associados, brasão e diretoria. Também foi entrevistado o historiador do Museu Histórico de Tibagi, atual diretor do museu, Nery de Assunção, o qual relatou que o clube foi fundado por ex-escravos, em sua grande maioria garimpeiros, que tinham a entrada proibida em outros lugares de recreação na cidade (IPHAN, 2014).

6.4.1.4.1 Manifestações artísticas, culturais e religiosas

Tibagi possui um dos mais famosos carnavais do Estado, atraindo turistas de diversas regiões. Comemorou-se, em 2017, os 107 anos de sua existência, que se iniciara no ano de 1910 quando o primeiro carro alegórico, puxado a cavalo, percorreu o entorno da praça da Igreja Matriz. Na década de 1930, a carroça foi substituída pelos carros “pés-de-bodes”, contando o carnaval de Tibagi com a animada participação dos garimpeiros baianos que se instalaram na cidade. Mais tarde, na década de 1950, os carnavais passaram a ser realizados nos clubes do município, ao ritmo das marchinhas e com a diferenciação de públicos: clube distintos para brancos e negros. Somente na década de 1970, brancos e negros passaram a se encontrar na terça-feira de carnaval na praça da cidade, promovendo interação entre os grupos. Na década seguinte, o carnaval voltou à rua nos desfiles. Nesta época surge a ala das baianas, o bloco dos mascarados vestidos de dominó e o famoso ‘tesourão’ usado pelo senhor Ivá Navarro, do clube Estrela da Manhã e que aterrorizava os meninos. Também surge nesta época o personagem inspirado no Boi-Bumbá. Em 1980, nasce a primeira escola de samba, com percussão e instrumentos de sopro. Coordenado por Rosemary Taques, foi eleito neste ano o primeiro Rei Momo do carnaval de Tibagi. A partir do ano 2000, a festa passou a ser comemorada na praça Edmundo Mercer e a partir de então passou a contar com a organização da prefeitura e cresceu se transformando no principal atrativo cultural e turístico do município. Segundo a prefeitura municipal, no ano de 2015 mais de 50 mil pessoas passaram por Tibagi nos 5 dias de festa (PREFEITURA MUNIICIPAL DE TIBAGI, 2016).

Outro grande evento municipal que promove o resgate e promoção da cultura local são os eventos onde se comemora a abolição da escravatura. Eventos são realizados durante todo o mês de maio, envolvendo escolas, comunidades e prefeitura na realização de peças teatrais, cinema, festival de música, com a ‘Caravana Cultural’ e a ‘Família na Praça’.

6.4.1.4.2 Comunidades Tradicionais

Não foi verificada nenhuma comunidade tradicional reconhecida no território de Tibagi, nem quilombos, nem aldeamentos indígenas. Para checagem desta informação foram consultados os dados disponíveis nos sites da Funai, Incra, ITCG e Fundação Palmares. Apenas um relatório e um mapa confeccionado pelo Grupo de Estudos Clovis Moura, criado pelo governo do Estado em 2005, realizou levantamentos e estudos até o ano de 2010 sobre comunidades tradicionais negras e remanescentes de quilombos no estado do Paraná. Foram encontradas, segundo relatórios do estudo, prováveis comunidades tradicionais negras em Tibagi, porém o estudo não pôde ser aprofundado e conclusivo. Estas comunidades estariam localizadas segundo estudos e o mapa confeccionado em parceria com o ITCG na localidade da Conceição, Chácara Capão Grande – Guartelá de Baixo e Remanescentes da Fazenda Sam Dama (ITCG, 2006). No entanto o relatório só faz referência à comunidade Conceição: “Localizada na região rural, não há indícios de que seja uma comunidade negra tradicional. Há que se visitar para maior informes e confirmação” (GT Clóvis Moura, Relatório Final 2005-2010).

6.4.1.5 Turismo

O turismo é atividade econômica relevante no município de Tibagi, seja em razão de seus aspectos histórico-culturais ou naturais. O passado resiste na arquitetura dos prédios históricos localizados no centro da cidade e nas antigas fazendas da região que abrigam histórias e lendas da época da sua colonização. Como a fazenda Boa Vista, fundada no século VXII ainda apresenta a estrutura em taipa, azulejos da época e troncos onde se acorrentavam os escravos. E, quanto à natureza, a redescoberta do Canyon Guartelá, por apreciadores do ecoturismo e de esportes como a canoagem (*rafting*), fez renascer, também o apreço pelos atrativos naturais dos Campos Gerais que abriga parte do cerrado nacional.

As características arquitetônicas dos velhos edifícios, as casas com suas fachadas originais e as placas com nomes das ruas, tão antigas como as casas, com pequenos relatos sobre personagens históricos, constituem-se em importante atrativo. A Igreja Matriz de Nossa Senhora dos Remédios foi a primeira capela construída em madeira lascada e coberta de sapé no ano de 1836, com auxílio de Ana Beje, filha de Machadinho o fundador da Vila de Tibagi, a qual recolhia donativos da comunidade dentro de uma imagem da Nossa Senhora da Conceição, venerada como Nossa Senhora dos Remédios.

A capela pioneira acabou por ruir em 1858 ocasionando a construção da nova capela no ano seguinte, a qual se prolongou até 1863. Em 1936, foi concluída a obra do atual edifício que abriga igreja matriz (Foto 124), inaugurada oficialmente no ano de 1943.



FOTO 124 – IGREJA MATRIZ NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

Na praça principal, uma placa instalada indica a localização dos atrativos turísticos centrais: a Biblioteca Pública, o Museu Desembargador Edmundo Mercer, o Teatro Municipal, a Casa da Cidade, a Caixa D'Água e o Palácio do Diamante, onde está instalada a Prefeitura Municipal.

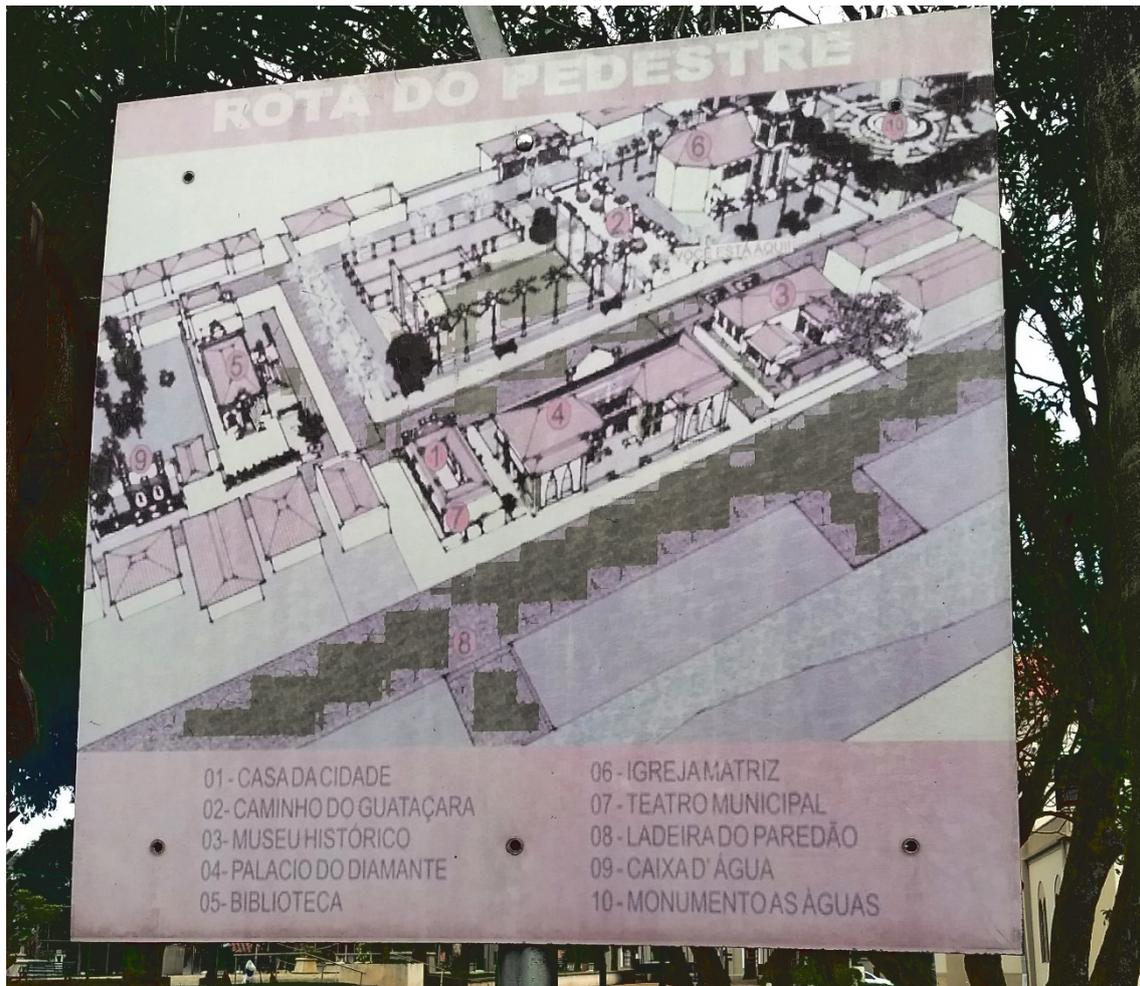


FOTO 125 – ROTA DO PEDESTRE: ATRATIVOS TURÍSTICOS LOCALIZADOS NA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE TIBAGI

FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

Um pouco mais afastado do centro estão localizados os pontos: 1) Ladeira da Nhá Cota, 2) Parque Ecológico do Rissetti, 3) Casa do Colono, 4) Mirante, com vista para o rio Tibagi, 5) foz do rio Iapó e 6) foz do arroio Ingrata.



FOTO 126 – IMAGENS FOTOGRÁFICAS REALIZADAS SOBRE MIRANTE NA CIDADE DE TIBAGI
FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

Localizadas no entorno da área urbana, as “belezas” naturais do município atraem turistas de toda região, de outros estados e estrangeiros que estão em busca do turismo contemplativo, rural, de aventura ou simplesmente descanso. Para atender a este público, o município dispõe de uma excelente estrutura de hotéis e pousadas rurais, preparadas para receber os visitantes com todo o conforto e oferecendo um leque de atividades de lazer que envolvem trilha, cavalgadas, rapel, *rafting*, acesso as cachoeiras, vista para o *canyon*, entre outros, além da culinária típica da região. Entre os atrativos naturais estão o canyon do Guartelá, o terceiro maior do Brasil, localizado a 21,8 km da sede urbana municipal oferecendo apoio ao turista com centro de informações, banheiros e água. A trilha para caminhada existente neste parque, de aproximadamente 5 quilômetros, ida e volta, é considerada leve. Durante o percurso pode-se observar a paisagem do cerrado e a vista para o rio Iapó. Ao chegar ao final da trilha o visitante pode avistar os paredões com pinturas rupestres, o Arenitos do Gavião, a Cachoeira da Ponte de Pedra e os Painéis do Sumidouro. Outros atrativos naturais de Tibagi são: o Salto Santa Rosa, localizado a 18 km da sede urbana municipal; o Salto Puxa Nervos, o Morro do Jacaré, o

rio Tibagi e o Iapó, onde são realizadas atividades de aventura como o *rafting* e o boiacross. Em 2014, a Seleção Brasileira de Rafting optou por realizar os preparativos finais para o mundial de rafting no rio Tibagi: além das corredeiras no rio, a cidade contou com estrutura para atender as equipes (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI, 2014).



FOTO 127 – IMAGEM FOTOGRÁFICA REALIZADA EM NOVEMBRO DE 2017 SOBRE A PRÁTICA DE RAFTING NO RIO TIBAGI

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

6.4.1.6 Organização Social, Cultural e Político-Institucional

As Associações sem fins lucrativos presentes em Tibagi atuam em conjunto com os órgãos públicos, privados e com a sociedade civil em geral buscando o desenvolvimento humano e a melhoria da condição de vida dos moradores locais. Entre as Associações sem fins lucrativos e filantrópicas com forte atuação em Tibagi se destacam: 1) Cooperativa Agropecuária Batavo localizada na rua Ernesto Kugler; 2) Associação Comercial e Industrial de Tibagi presente na rua Frei Gaudêncio; 3) Associação Tibagiana de Artesanato localizada na Alameda Antônio B Machado; 4) Sindicato Rural de Tibagi presente na rua Herbert Mercer; 5) Associação Nossa Senhora de Lurdes presente na rua Reginaldo Guedes Nocera; 6) Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais localizada na rua Ricardo Hennenberg e 7) Sindicato dos Servidores Públicos e Municipais de Tibagi também na rua Ernesto Kugler.

A Tabela 54 apresenta os números de associações sem fins lucrativos presentes no município de Tibagi.

TABELA 54 - FUNDAÇÕES PRIVADAS E ASSOCIAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS DE TIBAGI (2010)

Número de unidades locais - Tibagi	2010	Unidade
Entidades sem fins lucrativos	42	Unidades
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	21	Unidades
Entidades sem fins lucrativos	78	Pessoas
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	64	Pessoas
Entidades sem fins lucrativos	1.53	Salários mínimos
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	1.49	Salários mínimos
Entidades sem fins lucrativos	822	R\$
Fundações privadas e associações sem fins lucrativos	661	R\$

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisa, Cadastro Geral de Empresas 2010.

De acordo com a Tabela 54 o município de Tibagi contava em 2010 com 42 entidades locais sem fins lucrativos e 21 Fundações Privadas. Nesse mesmo período, o município registrou um total de 78 pessoas ocupadas de maneira formal pelas entidades sem fins lucrativos e 64 pelas fundações. A média salarial do pessoal ocupado pelas entidades sem fins lucrativos e pelas fundações foram de R\$ 822,00 e R\$ 661,00 respectivamente.

A Tabela 55 exhibe os valores gastos por ano com as parcerias das organizações da sociedade civil de Tibagi. Segundo o IPEA (2017), o valor desembolsado corresponde ao “Valor da parcela” do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI); ao “Valor desembolsado” do Sistema de Convênios (Siconv); ao “Valor pago” do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/FINEP); e ao “Valor captado” presente tanto nos dados do Sistema de Apoio às Leis de Incentivo à Cultura (Salic), quanto nos dados do Sistema da Lei de Incentivo ao Esporte (SLIE).

TABELA 55 - MÉDIA DO VALOR DESEMBOLSADO DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL COM PARCERIAS (2011 – 2016) TIBAGI -PR

Ano	Razão social (Associações)	Parcerias	Valor (R\$)
2013	Pais e Educ Do Cent Mun Educ Inf Dn Inez	1	2.924,69
2013	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Dona	1	2.976,00
2013	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Madri	1	14.350,00
2013	Pais e Mes David Federman	1	20.472,83
2013	Pais e Amigos dos Excepcionais De Tiba	1	6.076,74
Total		5	46.800,25
2014	Pais e Educ Do Cent Mun Educ Inf Dn Inez	1	759,16
2014	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Dona	1	1.436,29
2014	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Madri	1	1.617,34
2014	Pais e Mes David Federman	1	24.874,13
2014	Pais e Amigos dos Excepcionais De Tiba	1	6.797,00
Total		5	35.483,91
2015	Pais e Educ Do Cent Mun Educ Inf Dn Inez	1	3.204,06
2015	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Dona	1	3.631,96
2015	Pais e Educ Do Centro Mun De Educ Inf Madri	1	4.603,94
2015	Pais e Mes David Federman	1	31.680,65
Total		5	43.120,61

Fonte: Mapa das organizações da sociedade civil -IPEA, 2011-2016.

A Tabela 55 apresenta o nome das associações que receberam recursos de fundos públicos ao longo dos anos. Observa-se que as cinco associações privadas contempladas acima são ligadas à atividade de ensino, como: associações de pais e mestres, associações de educação infantil e associações de defesa dos direitos dos excepcionais. A tabela registra ainda, o valor desembolsado com as organizações por ano. Podemos perceber que a associação que mais arrecada recursos em Tibagi é a Associação de Pais e Mestres David Federman. Em 2013, a organização arrecadou um pouco mais de R\$ 20.000,00, em 2014 arrecadou R\$ 24.874,13 e em 2015 esse valor passou para R\$ 31.680,65. Em 2015, o montante do valor deflacionado foi de R\$ 35.483,91, em 2016 esse total passou para R\$ 43.120,61.

6.4.1.7 Aspectos econômicos e produtivos

De forma análoga ao procedimento adotado para a análise dos aspectos demográficos, toma-se, para os aspectos econômicos, a comparação entre os valores do produto interno bruto dos municípios da microrregião Telêmaco Borba. No Gráfico 17 é possível observar, em perspectiva comparada, a contribuição municipal ao PIB microrregional nos anos de 1999 e 2014. Este recorte temporal está relacionado ao primeiro e último ano da série histórica disponível na fonte estatística (IBGE, 2017). Como se vê, o PIB de Telêmaco Borba representava 55,6% do PIB microrregional em 2014. A segunda maior produção foi registrada nos municípios de Tibagi e Ortigueira embora estes municípios tenham experimentado movimentos antagônicos em seus processos produtivos com a redução da produção em Tibagi e crescimento em Ortigueira. Os processos industriais vinculados à implantação de projeto hidrelétrico e indústria de papel e celulose no município de Ortigueira podem ser vistos como fatores desse crescimento econômico. Tais fenômenos motivaram também, em Ortigueira, a maior taxa de crescimento anual do PIB entre os municípios analisados, como se vê na Tabela 56.

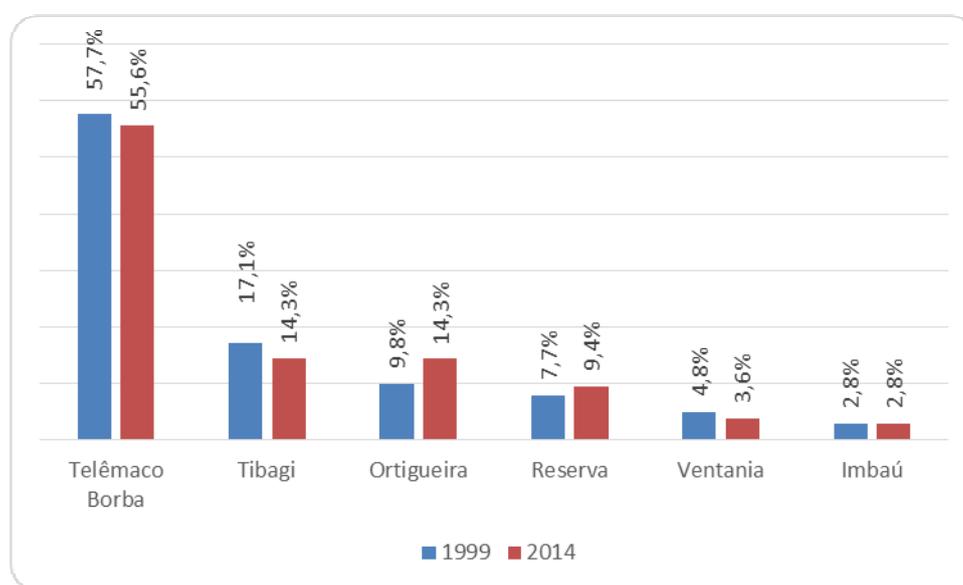


GRÁFICO 17 – RAZÃO ENTRE O PIB MUNICIPAL E MICRORREGIONAL EM 1999 E 2014

FONTE: PIB MUNICIPAL 1999 E 2014; IBGE, 2017

O PIB municipal de Telêmaco Borba, equivalente a 2,6 bilhões de reais a preços correntes em 2014, registrou taxa anual de crescimento equivalente a 13,2% no período referido acumulando um acréscimo de 84,5% em 15 anos. Como se referiu mais acima, Ortigueira registrou o crescimento anual mais expressivo, 16,4% com acréscimo de quase

90% em seus valores de 1999. A Tabela 56 mostra, ainda, o PIB *per capita* municipal que se traduz em importante indicador socioeconômico ao relacionar produção e população municipais. O volume de produção municipal guarda relação direta com as receitas municipais, tanto em nível de arrecadação direta como nos repasses governamentais. Além disso, a produção municipal, não obstante os processos de concentração, determina os níveis da renda social. A partir destes aportes conceituais, observa-se que os municípios de Telêmaco Borba, Tibagi e Ortigueira mantêm níveis elevados de PIB municipal *per capita* apesar da disparidade entre os números de sua produção. Disso tem resultado uma melhoria evidente nas condições de vida das populações residentes em pequenos municípios. Já, como se vê, o município de Imbaú registrava PIB municipal *per capita* de apenas 10,8 mil reais.

TABELA 56 – PIB MUNICIPAL A PREÇOS CORRENTES EM 1999 E 2014, VARIAÇÃO PERCENTUAL MENSAL E NO PERÍODO (X 1.000 REAIS)

Município	1999	2014	99-14 (~mensal)	99-14 (~período)	<i>Per capita</i> (R\$) - 2014
Telêmaco Borba	407.378	2.619.895	13,2%	84,5%	34.907
Tibagi	120.796	675.285	12,2%	82,1%	33.293
Ortigueira	69.295	674.144	16,4%	89,7%	28.650
Reserva	54.212	442.493	15,0%	87,7%	16.763
Ventania	33.944	170.770	11,4%	80,1%	15.618
Imbaú	19.901	132.552	13,5%	85,0%	10.824
Total	705.526	4.715.138	13,48%	85,00%	23.343

Fonte: PIB Municipal 1999 e 2014; IBGE, 2017

Quanto ao perfil econômico, os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba mostravam-se como os mais industrializados até 2014. Neste último, o setor industrial registrou contribuição equivalente a quase 49% do PIB municipal total. Já, no município de Tibagi, a contribuição do setor primário, em especial as lavouras temporárias de soja e milho, ultrapassou 51%. No município de Imbaú, onde se registrava o menor PIB *per capita*, encontrava-se a maior relação de dependência ao setor de serviços nas esferas pública e privada, conforme pode ser observado no Gráfico 18.

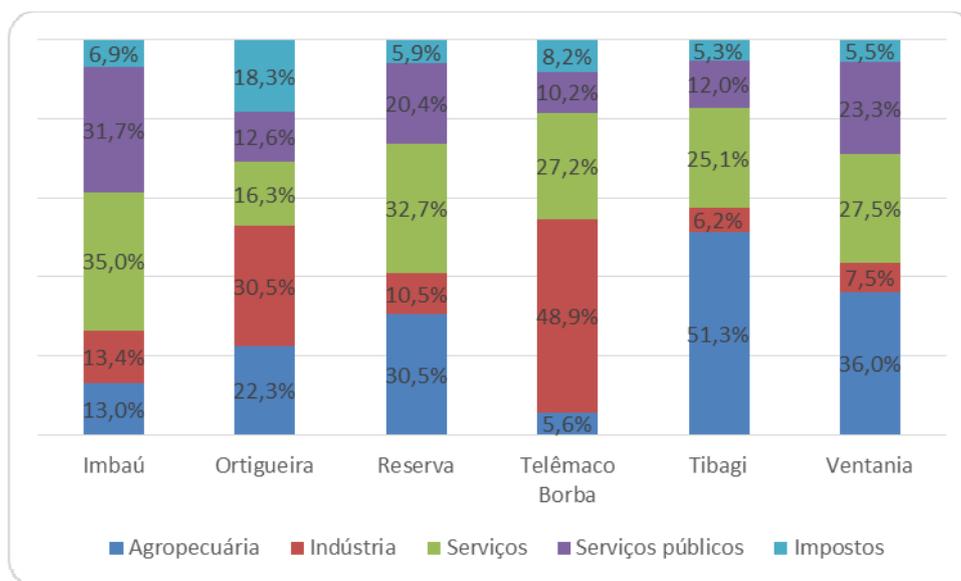


GRÁFICO 18 – COMPOSIÇÃO DO PIB MUNICIPAL CONFORME VALOR ADICIONADO POR SETOR ECONÔMICO EM 2014

FONTE: PIB MUNICIPAL 1999 E 2014; IBGE, 2017

6.4.1.7.1 *Produção agropecuária*

As inovações introduzidas nas técnicas de cultivo das lavouras temporárias em Tibagi, especialmente soja e milho, propiciaram ganhos financeiros relevantes aos empreendedores ao mesmo tempo em que transformaram a economia municipal. O cultivo de grãos em larga escala, não obstante a modernização tecnológica que faz reduzir a demanda por mão de obra no campo, alavancou outros setores econômicos, especialmente na economia urbana, tais como armazenagem e conservação, transformação de bens primários, logística e transporte. A produção de soja em Tibagi vem sendo a mais elevada do estado atingindo quase 400 mil toneladas em 2016 e representando 2,3% da produção estadual. Os 10 maiores produtores de soja, conforme se observa na Tabela 57 foram responsáveis por 15,2% de toda a produção paranaense deste grão.

TABELA 57 – 10 MAIORES PRODUTORES DE SOJA NO PARANÁ EM 2016

Município	Toneladas	%
Tibagi	395.145	2,3%
Cascavel	390.850	2,3%
Castro	262.000	1,5%
Guarapuava	253.080	1,5%
Assis Chateaubriand	238.519	1,4%
Toledo	236.832	1,4%
Ponta Grossa	230.900	1,4%
Ubiratã	214.466	1,3%
Mamborê	190.985	1,1%
Palmeira	180.875	1,1%
Subtotal	2.593.652	15,2%
Paraná	17.025.112	100,0%

A produção de milho é também destacada estando o município de Tibagi entre os 13 maiores produtores estaduais, conforme exibido na Tabela 58.

TABELA 58 – 10 MAIORES PRODUTORES DE MILHO NO PARANÁ EM 2016

Município	Toneladas	%
Toledo	409.800	3,0%
Cascavel	405.090	2,9%
Assis Chateaubriand	396.408	2,9%
São Miguel do Iguazu	308.125	2,2%
Palotina	306.600	2,2%
Ubiratã	246.239	1,8%
Terra Roxa	235.980	1,7%
Guaíra	222.350	1,6%
Guarapuava	189.200	1,4%
Corbélia	183.950	1,3%
Nova Aurora	172.253	1,2%
Maripá	154.650	1,1%
Tibagi	139.800	1,0%
Subtotal	3.370.445	24,3%
Paraná	13.887.103	100,0%

Quanto à pecuária, o efetivo bovino em 2016 correspondia a 43,3 mil cabeças. Embora expressiva, em relação aos maiores produtores de gado bovino, o município de Tibagi se

encontrava na 64ª posição. A pecuária bovina foi atividade importante para o município antes da revolução agrícola que teve início na década de 1970, nesta região. Atualmente, o município de Ortigueira é o maior produtor de gado bovino no estado do Paraná com um rebanho de 166,6 mil cabeças. O avanço da agricultura em todo o estado do Paraná foi determinante para o seu papel de destaque na agricultura nacional se transformando no segundo maior produtor nacional de soja (21,6%) e milho (17,6%) no ano de 2016. Entretanto, a contribuição paranaense para o rebanho bovino nacional é menos expressiva, mas ainda assim significativa: em 2016 o Paraná detinha o 10º maior rebanho bovino nacional com volume equivalente a 4,3% da produção nacional com 9,3 milhões de cabeças. Na Tabela 59 pode-se observar, ainda, que o efetivo do rebanho bovino nos 10 estados com maior produção representou 81,2% da produção nacional.

TABELA 59 – EFETIVO DO REBANHO BOVINO NOS 10 ESTADOS COM MAIOR PRODUÇÃO EM 2016.

UF	Efetivo (x1.000.000)	%
MT	30,3	13,9%
MG	23,6	10,8%
GO	22,9	10,5%
MS	21,8	10,0%
PA	20,5	9,4%
RO	13,7	6,3%
RS	13,6	6,2%
SP	11,0	5,1%
BA	10,4	4,7%
PR	9,5	4,3%
Subtotal	177,2	81,2%
Brasil	218,2	100,0%

Fonte: Pesquisa Pecuária Nacional 2016; IBGE, 2017.

6.4.1.7.2 Estabelecimentos econômicos

Entre 2007 e 2016, o número de estabelecimentos econômicos passou de 417 a 562, um aumento de quase 35% em um período de 9 anos. O setor com maior crescimento foi a construção civil com quase 190% de aumento no número de estabelecimentos. Também, os estabelecimentos industriais registraram crescimento conforme mostra a Tabela 60.

TABELA 60 - ESTABELECEMENTOS ECONÔMICOS EM TIBAGI EM 2007 E 2016

Estabelecimentos (RAIS)	2007	2016	Variação	Variação (%)
Construção Civil	8	23	15	187,5%
Serviços	78	119	41	52,6%
Indústria	27	37	10	37,0%
Agropecuária - Agricultura	192	246	54	28,1%
Comércio	112	137	25	22,3%
Total	417	562	145	34,8%

Fonte: RAIS, 2016; Ministério do Trabalho, 2017

6.4.2 Caracterização socioeconômica da AID e ADA

A área de influência socioeconômica direta (AID) deste empreendimento compreende uma parte do bairro Bom Pastor e sua vizinhança onde se localizam duas unidades de conservação (parques ecológicos: “Parque do Risseti” - municipal e “Dona Carmelita” - particular) e mais a propriedade a ser atingida parcialmente pelo empreendimento atualmente utilizada para o cultivo de lavouras temporárias e armazenagem de cereais. A principal via que serve esta região é a rua Frei Gaudêncio e se constitui como ligação entre a cidade e a BR-153. O mapa mostrado na Figura 61 apresenta os elementos descritos relativos à AID e indica a posição geográfica da área a ser diretamente afetada (ADA). Importante destacar que a representação dos parques considera as manchas de vegetação, uma vez que eles não possuem delimitação oficial.



FIGURA 61 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A rua Frei Gaudêncio, no entorno da ADA, tem a função de limitar a zona urbanizada da sede municipal e a área em uso agrícola a ser parcialmente atingida pelo empreendimento (Foto 128). Entretanto, segundo informações do secretário municipal de planejamento, a poligonal do perímetro urbano com base na lei municipal 2.196 de 11/08/2008, engloba esta propriedade que tem seu uso, atualmente, vinculado à agricultura. Ainda, segundo este secretário, a administração municipal buscará encaminhar, a partir de 2018, tratativas junto ao poder legislativo municipal para a revisão do Plano Diretor do município de Tibagi com a proposição de Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), que abrangeria o território onde se localiza o imóvel a ser parcialmente atingido pelo empreendimento que é objeto do presente estudo. Cabe destacar que o documento de Não Óbice considera a área como rural.



FOTO 128 – ÁREA COM USO AGRÍCOLA A SER PARCIALMENTE ATINGIDA PELO EMPREENDIMENTO

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

As residências localizadas na margem direita da Frei Gaudêncio, sentido cidade/distrito industrial, seguem um mesmo padrão de edificação e tamanho de lotes tendo sido a sua implantação resultado de projeto da COHAPAR para atendimento de famílias em situação de risco há aproximadamente 20 anos, conforme as informações coletadas junto a uma moradora. Famílias desprovidas de moradia que se encontravam acampadas às margens da rua Frei Gaudêncio, junto à propriedade a ser atingida parcialmente por este empreendimento, se fixaram no local na década de 1990. Em 2015, a prefeitura municipal junto com a COHAPAR iniciou um processo de regularização fundiária no bairro Bom Pastor que juntamente com o Bairro Santo Antônio somaram 570 lotes regulamentados. (PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI, 2015).



FOTO 129 – RESIDÊNCIAS LOCALIZADAS NA RUA FREI GAUDÊNCIO, BAIRRO BOM PASTOR, CIDADE DE TIBAGI

FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

As ruas do entorno da área do empreendimento, bairros Bom Pastor e Solidariedade, possuem calçamento em pedras, como se vê na Foto 129, mas não há passeios para pedestres embora exista meio-fio. Pela rua Frei Gaudêncio trafegam veículos de carga de grandes proporções, principalmente nos períodos das safras agrícolas, como relataram os moradores locais. As vias possuem redes de iluminação pública, os domicílios são servidos por redes de água e coleta de esgoto. A coleta de resíduos nos domicílios é realizada três vezes por semana e o município possui um sistema de coleta seletiva. Esta coleta é realizada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Tibagi (ACAMARTI), que possui contrato com o município e possui 98 associados.

Junto à praça do Garimpeiro, localizada no bairro Bom Pastor e inserida na AID, localiza-se o colégio estadual Leopoldina B. Pedrosa. A referida praça abriga uma quadra poliesportiva, desde o ano de 2015, que serve aos alunos do colégio estadual referido e da escola municipal Ida Viana. Além disso, os moradores locais, residentes nos bairros Bom Pastor e Solidariedade utilizam a praça para o lazer e descanso.



FOTO 130 –QUADRA POLIESPORTIVA E PRAÇA DO GARIMPEIRO
FOTO: CAROLINA IAROSZ, 2017

O Parque Ecológico Passo do Rissetti (Foto 131) também é utilizado pelos moradores do entorno como local de descanso e lazer. O parque possui um lago, parquinho infantil e pista de caminhada. Ainda está localizado no parque o Museu do Colono retrata a vida dos imigrantes residentes no município.



FOTO 131 – PARQUE ECOLÓGICO PASSO DO RISSETTI NO BAIRRO BOM PASTOR EM TIBAGI
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

O Parque Ecológico Dona Carmelita está localizado em frente ao Parque Ecológico Passo do Rissetti, também defronte à rua Frei Gaudêncio. Possui trilha de caminhada e acesso aberto à área do empreendimento. Segundo alguns dos entrevistados, o parque se encontra “abandonado” deixando de ser com isso, um lugar para visitação.

6.4.2.1 Educação, saúde e transporte no entorno da área do empreendimento

Os moradores residentes na área de entorno do empreendimento contam como uma estrutura educacional que atende os bairros da área de estudo, os bairros vizinhos e estudantes moradores das áreas rurais do município. A escola estadual Leopoldina B. Pedroso (Foto 132) conta com uma boa estrutura física que atendeu, em 2017, a 840 alunos matriculados no ensino fundamental II e ensino médio, conforme informações de seu diretor. Ao lado desta unidade de ensino se encontra a escola municipal Ida Viana, que atende crianças matriculadas no ensino fundamental I, do 1º a 5º ano. Os moradores do entorno consideram como boa estas unidades de ensino, pela proximidade e segurança. Conforme informou o pedagogo do colégio estadual referido, existe uma preocupação por parte da escola com: 1) as questões de segurança em relação ao novo empreendimento e aos demais empreendimentos que se instalarão na cidade, 2) com o perfil da mão de obra externa ao município a limitação da qualificação de mão de obra local. O diretor da unidade considerou que este colégio opera em seu limite quanto à

capacidade de atendimento. Não seria possível atender, nem mesmo, segundo ele, um eventual acréscimo de 5 ou 10% na demanda atual. Ainda, existe um centro municipal de educação infantil (CMEI) localizado nas proximidades da área de estudo. Trata-se do CMEI Aquarela que conta com uma grande estrutura física, com mais de 500 m² de área construída e atende mais de 200 alunos.



FOTO 132 – COLÉGIO ESTADUAL LEOPOLDINA B. PEDROSO NO BAIRRO BOM PASTOR EM TIBAGI
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

No que diz respeito às questões sanitárias, os moradores que residem no entorno da área do empreendimento não possuem uma unidade de saúde nas proximidades. A unidade de saúde mais próxima é vinculada ao Programa Saúde da Família - PSF 18 de Março (Foto 133), localizada nas proximidades do portal de entrada da cidade, a uma distância de 2 quilômetros da área do empreendimento. Nesta unidade são prestados serviços de pronto atendimento, consultas eletivas e vacinas. O PSF conta com um quadro de profissionais do Programa de Saúde da Família e presta atendimento de prevenção e acompanhamento através das visitas dos Agentes Comunitários que visitam os domicílios localizados na área em estudo, mensalmente. Segundo informações prestadas por funcionários desta unidade sanitária, atualmente o posto atende satisfatoriamente às demandas municipais, porém revelaram preocupação em relação à

possibilidade de crescimento destas demandas em razão dos empreendimentos que se preparam para se instalar no município.



FOTO 133 – UNIDADE DO PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA – PSF, NA CIDADE DE TIBAGI
FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

Segundo informações de alguns moradores residentes no entorno do empreendimento, o atendimento de saúde no município é bom. Não consideram a distância relevante e ainda em casos mais graves se deslocam direto ao hospital. Mulheres grávidas e crianças contam ainda com o atendimento na Clínica da Mulher (Foto 134).



FOTO 134 – CENTRO DE SAÚDE CRIANÇA/MULHER, NA CIDADE DE TIBAGI

FOTO: JOSÉ RENATO TEIXEIRA DA SILVA, 2017

Em relação ao transporte público urbano/rural, o município não dispõe desse serviço. Os moradores das áreas rurais do município utilizam os ônibus das linhas particulares que atendem, também, os municípios da região. Existe apenas o transporte público escolar, que visa atender aos estudantes moradores das áreas rurais. Vans e micro-ônibus particulares transportam os alunos que frequentam cursos superiores nos municípios vizinhos: Telêmaco Borba, Castro e Carambeí. Segundo uma funcionária pública, o município chegou a implantar uma rede de transporte coletivo para atender à área urbana, mas que logo foi desativado devido à baixa demanda não obstante o seu custo reduzido.

6.4.3 Percepção Ambiental

O estudo para o conhecimento da percepção da população na área de influência socioeconômica direta levou em consideração o levantamento de informações realizado em dezembro de 2017 junto aos moradores de 9 domicílios no bairro Bom Pastor, o diretor do colégio estadual Leopoldina B. Pedroso no mesmo bairro e administradores municipais das áreas de planejamento, saúde e educação. Durante os levantamentos de informações foram aplicados questionários com questões fechadas para a caracterização dos entrevistados e questões abertas semiestruturadas para o conhecimento da

percepção social acerca de: 1) percepção sobre questões de segurança, riscos de acidentes envolvendo as estruturas de energia em ambiente doméstico ou público; 2) percepção sobre o empreendimento; 3) a relação entre vizinhos; 4) as críticas relevantes e eventuais elogios. Os questionários foram aplicados por sociólogos experientes cuja observação foi incorporada como instrumento para análise e descrição das informações coletadas.

Quanto à caracterização da população que compôs a amostra relativa aos moradores do entorno, registrou-se a presença de 6 homens e 4 mulheres com idades entre 21 e 63 anos.

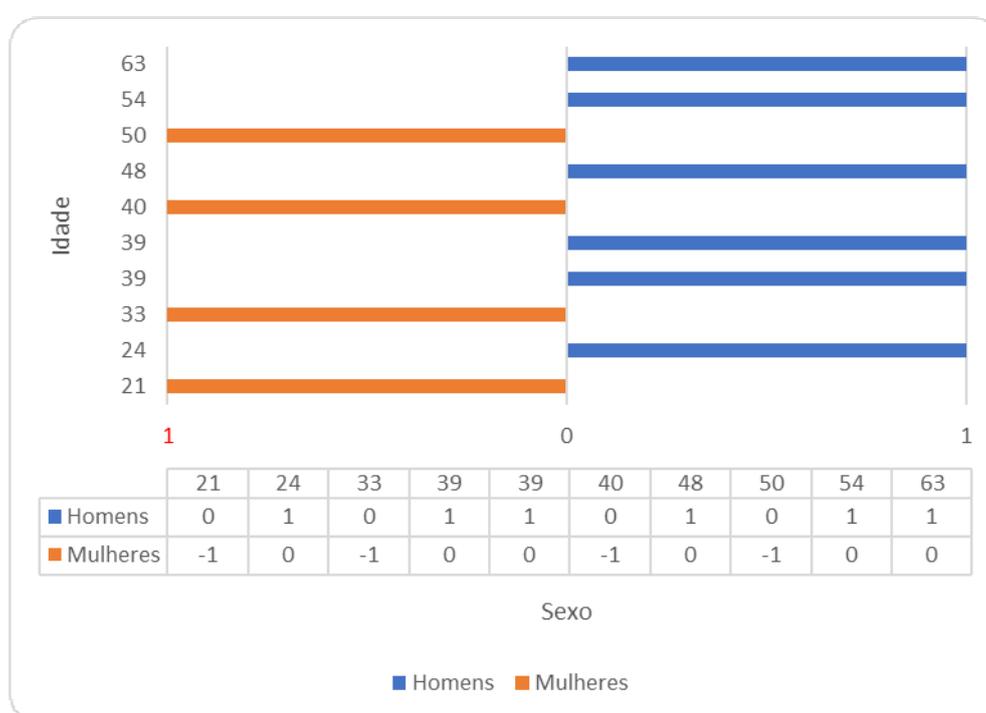


GRÁFICO 19 – SEXO E IDADE DOS ENTREVISTADOS

FONTE: LEVANTAMENTO EMPÍRICO, 2017.

A maioria dos entrevistados, conforme as informações coletadas junto aos mesmos, possuía nível escolar relativo ao fundamental completo ou incompleto, como se vê no gráfico abaixo, havendo apenas uma pessoa com nível médio e outra com pós-graduação.

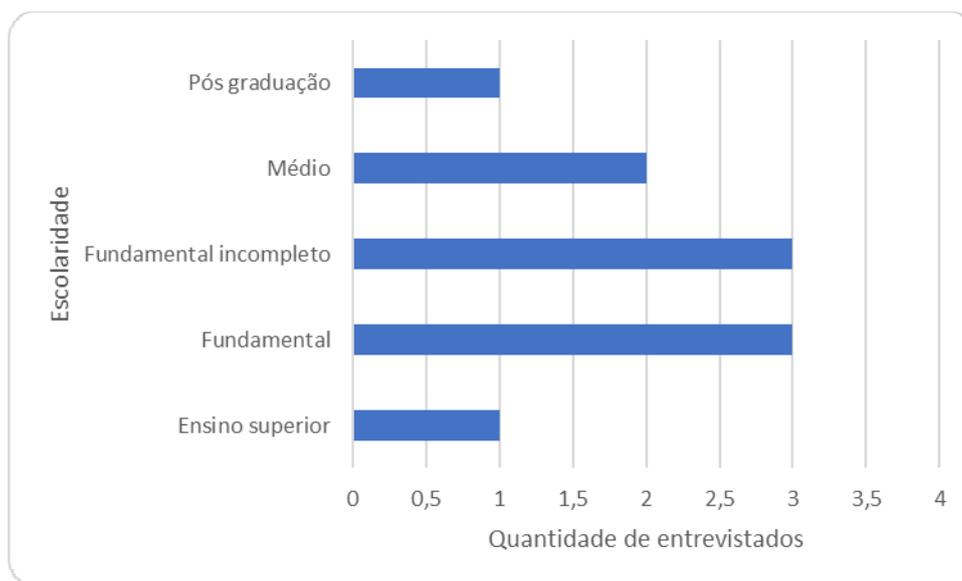


GRÁFICO 20 – NÍVEL ESCOLAR DOS ENTREVISTADOS

FONTE: LEVANTAMENTO EMPÍRICO, 2017.

Entre as mulheres prevaleceu a profissão “do lar” tendo havido apenas uma estudante com 21 anos de idade. Já, os homens desempenhavam atividades diversas: motorista, tratorista, vigilante, pintor, operador de marketing e pedagogo. Quanto ao vínculo profissional dos que desenvolvem atividades econômicas fora do ambiente doméstico, foram encontrados 2 autônomos e 4 funcionários públicos.

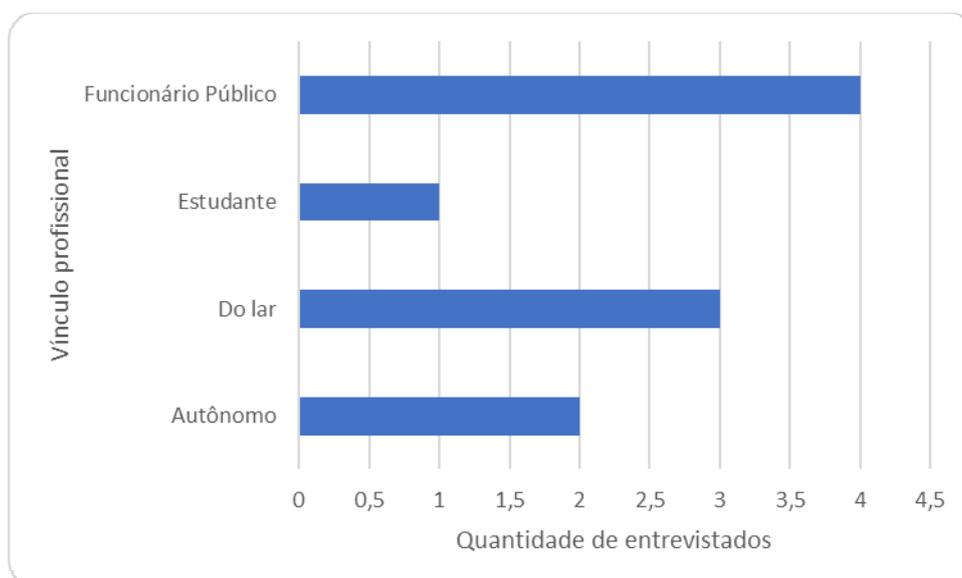


GRÁFICO 21 – VÍNCULO PROFISSIONAL DOS ENTREVISTADOS

FONTE: LEVANTAMENTO EMPÍRICO, 2017

Apenas 2 entrevistadas declararam residir em casa alugada e cedida, os demais disseram ser os proprietários de suas moradias sendo que nenhuma das edificações ou lotes referidos é atingido de forma direta pelo empreendimento.

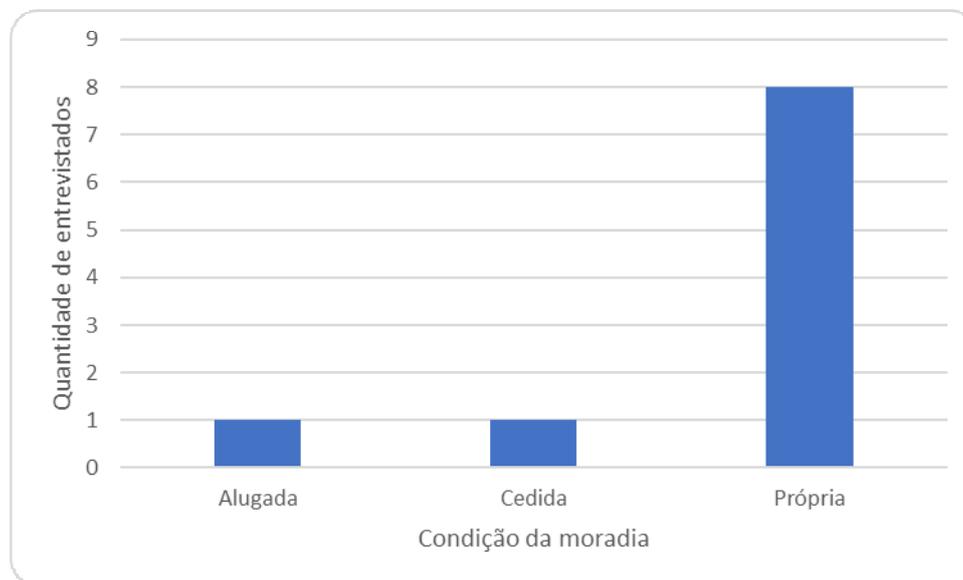


GRÁFICO 22 – CONDIÇÃO DE MORADIA DOS ENTREVISTADOS

FONTE: LEVANTAMENTO EMPÍRICO, 2017.

Quanto ao projeto de construção da subestação em seu bairro, os entrevistados revelaram desconhecimento total, sendo a informação repassada pelos entrevistadores a primeira que recebiam. As reações adversas ao empreendimento, entre a população pesquisada, resumem-se às apreensões relacionadas à presença de estranhos junto à uma comunidade “relativamente tranquila” devido às obras necessárias. Também, as crianças do bairro, em seu momento de lazer, costumam se divertir nas áreas livres junto à rua Frei Gaudêncio, justamente na parte da área a ser parcialmente atingida pela subestação e que não se encontrava cercada, o que gerou certa preocupação em alguns entrevistados. Houve, ainda, entrevistado que enxergou aspecto negativo relacionado à emissão de ruídos. As reações positivas dos moradores entrevistados referiram-se à geração de empregos, ainda que temporários, desde que pudessem atender à população local. Também, fez-se apontamentos sobre o crescimento econômico municipal e os benefícios à melhoria dos sistemas elétricos, como, por exemplo, o aumento da oferta de energia para os secadores de cereais, expressivos no município e na vizinhança do bairro. Um dos entrevistados indicou, como fator positivo, a desativação das lavouras temporárias em frente à sua casa em decorrência da instalação da subestação, pois a

geração de poeira resultante da operação das máquinas agrícolas sobre a sua moradia é elemento causador de grande incômodo de forma sazonal, mas permanente.

O diretor e o pedagogo de uma das unidades de ensino existentes no bairro Bom Pastor, o colégio estadual Leopoldina B. Pedroso, relataram um conhecimento abrangente sobre as famílias dos alunos residentes na vizinhança. A percepção destes agentes sobre o empreendimento não reservou críticas relevantes ao empreendimento da subestação, mas revelou preocupação com os demais empreendimentos que irão, certamente, provocar um aumento das demandas por serviços públicos, especialmente em sua área de atuação. Segundo eles, mesmo um aumento de matrículas relativo, entre 5 e 10%, poderia causar enorme pressão sobre as condições atuais de atendimento educacional.

Em termos conclusivos, pode-se estabelecer que os moradores entrevistados no bairro Bom Pastor se posicionaram favoravelmente à instalação do empreendimento enumerando apreensões e preocupações passíveis de aprofundamento e encaminhamento adequado por medidas de informação e relacionamento. Entretanto, uma parte do *staff* de administração pública municipal, representado pelo secretário municipal de planejamento e sua equipe, mostrou-se preocupada em relação à intenção, manifesta durante a entrevista realizada, de ampliar a área para expansão urbana e criar novas zonas especiais de interesse social.

6.4.4 Eletromagnetismo

Em 1999, a Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL publicou o documento *Diretrizes para Limitar a Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo* (até 300 GHz), no qual estabelece limites de exposição humana aos campos eletromagnéticos. O limite estabelecido adota o parâmetro divulgado pela Comissão Internacional para Proteção Contra Radiações Não Ionizantes - ICNIRP.

A ICNIRP estabeleceu limites para exposição a campos elétricos e magnéticos de 60 Hz, recomendados em âmbito mundial pela Organização Mundial de Saúde - OMS.

De acordo com diretrizes da publicação da ANATEL

“A exposição a campos elétricos e magnéticos de frequência baixa resulta normalmente em uma absorção de energia desprezível, sem elevação mensurável da temperatura do corpo. Entretanto, a exposição a campos eletromagnéticos de frequências acima de aproximadamente 100 kHz, pode conduzir a uma absorção significativa de energia e a um aumento de temperatura. Em geral, a exposição a um campo eletromagnético uniforme (onda plana) resulta em uma deposição e distribuição de energia altamente não

uniforme dentro do corpo, que precisa ser avaliada por medidas dosimétricas e por cálculos.

Com respeito à absorção da energia pelo corpo humano, os campos eletromagnéticos podem ser divididos em quatro faixas (Durney et al. 1985):

- *frequências de aproximadamente 100 kHz a 20 MHz, nas quais a absorção no tronco decresce rapidamente com a frequência decrescente e pode ocorrer uma absorção significativa no pescoço e nas pernas;*
- *frequências de aproximadamente 20 MHz a 300 MHz, nas quais pode ocorrer uma absorção relativamente alta no corpo todo, e até mesmo valores mais altos, se forem consideradas ressonâncias em partes do corpo (p. ex.: na cabeça);*
- *frequências de aproximadamente 300 MHz a vários GHz, nas quais ocorre absorção local significativa e não uniforme; e*
- *frequências acima de 10 GHz, nas quais a absorção de energia ocorre principalmente na superfície do corpo.”*

Em 2002 a revista científica *Cancer Cell International* apresentou estudo com indícios de que os campos eletromagnéticos de frequência extremamente baixa podem ter um efeito potencialmente danoso no processo de divisão celular em células já prejudicadas pela radiação, que poderia levá-las a se tornarem cancerosas.

Em abril de 2005, o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC realizou um trabalho para a Copel Transmissão S/A, em que avaliou os níveis máximos de campo elétrico e campo magnético emitidos por nove linhas de transmissão com tensões variáveis de 69 kV a 500 kV. Todos os resultados mostraram conformidade com os níveis máximos de exposição do público em geral, recomendados pelas diretrizes do ICNIRP.

O Portal Eco Debate publicou em 15 de outubro de 2009 uma matéria que diz:

Os campos eletromagnéticos são uma fonte de poluição ainda pouco estudada no Brasil. Na Faculdade de Medicina da USP (FMUSP), uma pesquisa sugere que as crianças que moram a uma distância de até 200 metros das linhas de transmissão de eletricidade são mais propícias a desenvolver leucemia. O trabalho pretende estimular novas investigações sobre possíveis efeitos dos campos na saúde da população.

A tendência, apontada pela bióloga Ciliane Matilde Sollitto em sua tese de doutorado, foi verificada por meio de técnicas de geoprocessamento. “Foram considerados todos os casos notificados de leucemias entre crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, do banco de dados do Registro de Câncer de Base Populacional do Município de São Paulo entre 1997 e 2004”, relata. “Dos 1709 casos, 693 registros foram georreferenciados, ou seja, tiveram sua localização fixada no mapa da cidade.”

Ao mesmo tempo, foram elaborados mapas registrando faixas de distâncias pré-estabelecidas ao longo das linhas de transmissão de energia elétrica no mapa da cidade de São Paulo, que serviram de base para a análise da influência dos campos eletromagnéticos em relação aos casos de leucemias. “Entre outros trabalhos, a análise se baseia em um estudo realizado no Reino Unido, com aproximadamente 6 mil casos registrados de leucemia infantil”, conta a pesquisadora. “Essa pesquisa revelou que havia uma tendência de maior incidência de leucemia entre crianças que residiam entre 200 e 600 metros das redes de transmissão de eletricidade.”

Os dados sobre as linhas e os casos georreferenciados de leucemia foram combinadas com a estatística populacional da cidade, obtida no censo do IBGE em 2000. O cruzamento das informações mostrou que nas áreas situadas a até 200 metros das

redes de transmissão, a ocorrência de leucemia foi estimada em 22,46 casos por 100 mil habitantes, mais do que a incidência geral do município de São Paulo, que é de 19,34 casos em cada 100 mil moradores.

A Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009 dispõe sobre limites à exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos e altera a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providências. Ela definiu limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos associados ao funcionamento de sistemas de energia elétrica. Os limites adotados pela Lei baseiam-se nos indicadores recomendados pela Organização Mundial de Saúde – OMS, que têm como fundamento estudos científicos biológicos e epidemiológicos sobre os possíveis efeitos dos campos elétricos e magnéticos no ser humano.

Cabe destacar que as Restrições Básicas para exposição humana a campos elétricos e magnéticos, recomendadas pela OMS, estão estabelecidas no *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields* 2010 da ICNIRP.

De acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 616, de 1º de julho de 2014, em seu artigo 5º estabelece que:

Os agentes de geração, transmissão e distribuição responsáveis por novas instalações com tensão igual ou superior a 138 kV devem encaminhar à ANEEL, em até 90 (noventa) dias após a entrada em operação em carga, o memorial de cálculo ou o relatório das medições dos campos elétrico e magnético, contendo os dados relacionados no Anexo, e seguir os procedimentos estabelecidos no Art. 6º, quando aplicáveis.

Importante salientar que a área em estudo não apresenta corredores de linhas de transmissão, tampouco subestações para considerar possíveis efeitos cumulativos.

6.4.5 Bens Culturais Materiais e Imateriais

O Município de Tibagi possui patrimônio cultural edificado de interesse de preservação, tanto de interesse municipal como a nível Estadual. De interesse municipal estão edificações no entorno da Praça Central e algumas sedes de antigas Fazendas em área rural. Inscrito no Livro do Tombo Histórico Estadual está o antigo Grupo Escolar Telêmaco Borba. Atualmente, o edifício abriga a Biblioteca Pública Municipal de Tibagi. No mesmo terreno encontra-se o antigo Reservatório de Água de Tibagi, construído juntamente com a escola e servindo ao abastecimento da cidade até 1972.

Tibagi, município localizado no Centro-Leste Paranaense, em sua história faz parte de Paraná Tradicional, foi ocupado já no século XVIII, dado a vocação de suas grandes

áreas de campo nativo para a instalação de Fazendas de Gado. A Região, conhecida como Campos Gerais, esteve intimamente ligada ao colonial Caminho das Tropas.

As atividades ligadas à pecuária e ao tropeirismo, desenvolvidas a partir da primeira metade do século XVIII, ao longo dos chamados “CAMINHOS DAS TROPAS”, marcaram profundamente a história da região atravessada por esses roteiros, determinaram a particular ocupação do espaço, induziram o surgimento de assentamentos urbanos e núcleos agro-pastoris, influenciaram o modo de vida, os costumes e as tradições da população aí estabelecida.

Ainda no século XVIII, com o alvorecer e o desenvolvimento do comércio de tropas de muares provenientes de regiões rio-grandenses com destino à Sorocaba para o abastecimento dos mercados das Minas Gerais, iniciou-se a paulatina ocupação dos vastos espaços pertencentes aos Campos Gerais mediante a concessão, pela Coroa Portuguesa, de extensas sesmarias a fazendeiros pertencentes, essencialmente, a São Paulo, Curitiba e Rio Grande do Sul. Rapidamente disputados, estes campos se tornaram grandes fazendas de pecuária e pousos de tropas, onde os animais, depois de uma longa jornada, descansavam e engordavam antes de sua comercialização.

Num levantamento, procedido em 1772, das fazendas do Paraná, 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 de se deu através da atividade agropastoril, da qual as fazendas e suas sedes constituem marco evidente.

A cidade de Tibagi foi fundação em 1835, é uma cidade planejada e formada a partir da decisão de moradores que já habitavam a região em especial a Família a Dona Antônia Maria de Jesus, que ainda em vida prometeu doar terras a Nossa Senhora dos Remédios, para apoio espiritual aos fiés que precisavam recorrer a Castro ou Ponta Grossa para celebrar missas. Fato que posterior a sua morte, seu marido, em 09 de janeiro de 1835, faz valer a promessa da finada esposa, doando terras em local onde posteriormente viria a se formar a Cidade de Tibagi ” (MERCER; MERCER, 1934: 47-48).

No mesmo dia, Balduino de Almeida Taques e José Gonçalves Guimarães, em companhia de muitos moradores locais, elegeram o local onde deveriam ser edificadas a povoação e a capela de Nossa Senhora dos Remédios. É nesta data, conforme Mercer & Mercer (1934), que se dá a real fundação de Tibagi. Um ano depois, o centro religioso

estava levantado, tendo paredes formadas por madeira lascada de pinho e cobertura de sapê.

O pequeno povoado rapidamente se expandiu, se tornando um centro de passagem de grupos ligados ao tropeirismo, de aventureiros à cata de minérios e pedras preciosas e, também, de pessoas interessadas em busca de terras e outras riquezas dos sertões tibagianos. Ante deste quadro e depois de reiteradas solicitações, a Capela de Nossa Senhora dos Remédios é elevada a Freguesia em 06 de março de 1846.

Paralelamente às explorações, o povoamento de Nossa Senhora dos Remédios de Tibagi seguia o curso de seu desenvolvimento, crescendo de maneira rápida administrativamente: no ano de 1856, iniciaram-se os registros de terras; em 1871, foi aberto o primeiro Livro de Notas do Distrito de Paz de Tibagi; e, um ano depois, pela lei provincial nº 302, de 18 de março de 1872, é criada a Vila de Tibagi, desmembrando-se de Castro.

As minas, desde seu período inicial de exploração, não dispunham de elevada clientela e nenhum trabalho sistemático era realizado. Apenas mais tarde novas tentativas foram executadas; contudo, em 1871, houve o abandono definitivo. As atividades foram apenas retomadas em 1885, com a vinda da Companhia Inglesa de Mineração para a região, que ali se manteve até o ano de 1891. Trazendo modernas maquinarias para a exploração de ouro e diamantes, a Companhia se estabeleceu em Lavras, a 8 ou 9 quilômetros da Vila, nas proximidades do Salto de Lavras. Ao se retirar do local, a Companhia deixara todo o material e a maquinaria que amplamente utilizara durante seu período de instalação.

No ano de 1877, a vila fora novamente visitada por outra personalidade que deixara registrada, de maneira escrita, suas impressões sobre a pacata vila: D. João Evangelista Braga, ilustre Vigário Geral Forense do Paraná. No livro-tombo da Igreja local (apud MERCER; MERCER, 1934: 93), já edificada em pedras e cal, o vigário esboçara e assinalara as seguintes ponderações:

O local da Villa acha-se situado à margem esquerda do rio que lhe deu nome, em uma vasta planície, tem 60 casas, geralmente de boa altura e construções solidas, as ruas formam um quadrilongo tendo ao centro a igreja matriz, que conquanto não esteja toda acabada celebram-se as festividades religiosas; sua arquitetura é de perspectiva agradável; e mais duas ruas que se prolongam espaçosas e alinhadas, sendo considerada a praça da Matriz assaz vasta e sem igual na Província. Descortinam-se para qualquer lado panoramas atraentes; a 9 quilometros de distancia ostenta-se a Serra da Pedra Branca que oferece uma paisagem deslumbrante, do lado da Villa escarpada e nua de vegetação; no cume e lado oposto erguem-se frondosas arvores e a vegetação é luxuriosa; enfim, para qualquer lado que lancem os olhos, o espirito apraz-

se em contemplação estática, parecendo que a natureza a talhou para ser o primeiro ponto da população da Província.

Repleta de portentosas e exuberantes paisagens, assim como uma população próspera e em rápido desenvolvimento, em 1897, pela Lei Estadual nº 259, de 27 de dezembro, a Vila é elevada à categoria de Município. Junto à emancipação veio, com o alvorecer do novo século, uma série de benfeitorias: alinhamento de ruas e praças da cidade, abertura e estabelecimento de novos logradouros, empreendimentos de arborização, implantação de iluminação pública, criação de grupos escolares, construção de rede de abastecimento e caixa d'água – ainda existente no município, destacando-se, como elemento histórico, junto às antigas habitações e edificações comerciais – entre muitas outras (MERCER, 1934).



FOTO 135 – GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA, ATUALMENTE, A BIBLIOTECA MUNICIPAL TIBAGI
FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TIGABI [ONLINE].

Disponível em: <http://www.tibagi.pr.gov.br/site/aconteceu/tb3_.jpg> Acesso em: 15/out./2013



FOTO 136 – FOTO AÉREA DA CIDADE DE TIBAGI EM 1948

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TIGABI [ONLINE].

Disponível em: <http://www.tibagi.pr.gov.br/site/aconteceu/elliott1.jpg>> Acesso em: 15/out./2013

Ainda, neste alvorecer, ressurgem as atividades garimpeiras que, em seu bojo, trouxeram consigo a vinda e o estabelecimento, na região, de homens e famílias vindas do norte e do nordeste brasileiro, principalmente procedentes de Minas Gerais e Bahia. Tais populações rapidamente se fixaram na cidade de Tibagi e saíram em busca das preciosas gemas, percorrendo e palmilhando, minuciosamente, o caudaloso rio e seus afluentes.



FOTO 137 – PREPARAÇÃO DE GARIMPEIRO PARA MERGULHO – COM O ESCAFANDRO – NO RIO TIBAGI, 1933.

FONTE: ACERVO DO MUSEU HISTÓRICO DESEMBARGADOR EDMUNDO MERCER JUNIOR, TIBAGI.



FOTO 138 – ACAMPAMENTO DE GARIMPEIROS, DÉCADA DE 1930.

FONTE: ACERVO DO MUSEU HISTÓRICO DESEMBARGADOR EDMUNDO MERCER JUNIOR, TIBAGI.

Os diamantes, amplamente localizados pelas atividades garimpeiras durante a primeira metade do século XX, proporcionaram um novo surto de mineração na década de 1980. Até os dias atuais, pesquisadores e exploradores continuam a buscar, às margens do grande rio Tibagi, as preciosas pedras. As antigas paisagens, visualizadas e descritas por viajantes e homens do período oitocentista, foram acentuadamente transformadas, cedendo espaços para grandes latifúndios, formados em sua grande amplitude por plantações destinadas ao comércio nacional e à exportação.

Com o decorrer do século XX, diversos municípios foram sendo desmembrados do amplo território que, no passado, era conformado pelos “*Sertões do Tibagi*”: Apucarana, Reserva, Ortigueira, Ventania, Telêmaco Borba, Jataí e, inclusive, grande parte dos municípios do Norte Pioneiro.

Em âmbito cultural, além das diversões e lazeres da população local, geralmente calcadas em atividades junto à natureza, são realizadas, anualmente, diversas festas e peregrinações religiosas, repletas de tradições transmitidas de geração a geração: Festa de Santa Casturina, Festa de Nossa Senhora dos Remédios – padroeira de Tibagi –, Festa de São José, Festa de São Sebastião, Festa de Santo Antônio, entre muitas outras.



FOTO 139 – PROCISSÃO EM DEVOÇÃO A NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS, DÉCADA DE 1950. . A FESTA, DESTINADA À PADROEIRA MUNICIPAL, TEVE SEU INÍCIO EM 1905, MANTENDO-SE ATÉ OS DIAS ATUAIS.

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI [ONLINE]..

Disponível em: <http://www.tibagi.pr.gov.br/site/aconteceu/remedios3.jpg>> Acesso em: 15/out./2013

6.4.5.1 BENS CULTURAIS ACAUTELADOS DE TIBAGI

6.4.5.1.1 Bens de interesse de preservação estadual.

Imóvel do Antigo Grupo Escolar Telêmaco Borba e Reservatório de Água

Inscrição: 161-II

Processo: 03/2006

Natureza: Arquitetura Oficial

Caráter da Inscrição: Ex-ofício

Localidade: Centro

Logradouro: Praça Edmundo Mercer, 256

Inscrição: 31 de Outubro de 2008

Proprietário: Prefeitura Municipal de Tibagi

O imóvel objeto deste tombamento remonta à década de 1910 e até 1977 abrigou o Grupo Escolar Telêmaco Borba. O Projeto arquitetônico de linguagem eclética, com elementos neoclássicos, segue as características de um projeto padrão oficial utilizado pelo Estado do Paraná para a construção de escolas. Atualmente, continua servindo a comunidade como Biblioteca Pública Municipal de Tibagi. No mesmo terreno encontra-se o antigo Reservatório de Água, construído juntamente com a escola e servindo ao abastecimento da cidade até 1972.

Tombamento aprovado na 131ª reunião do CEPHA, realizada em 27 de Maio de 2008.

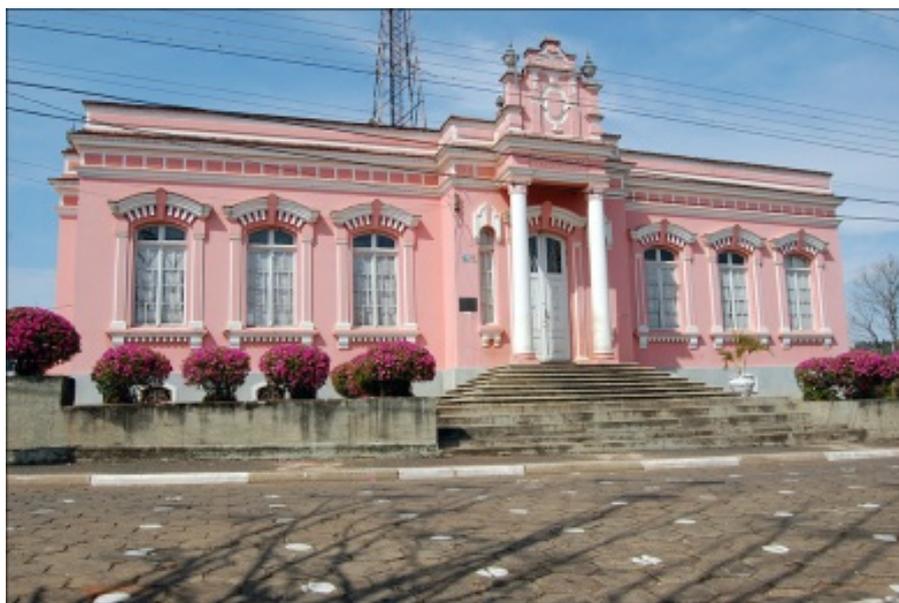


FOTO 140 – ANTIGO GRUPO ESCOLAR TELÊMACO BORBA

FONTE: EPPC, 2013.



FOTO 141 – ANTIGO RESERVATÓRIO D'ÁGUA DE TIBAGI

FONTE: EPPC, 2013.

6.4.5.1.1.2 Bens de interesse histórico do município de Tibagi

Igreja Matriz de Tibagi – Praça Central

A primeira Capela foi construída em 1836, com paredes de madeira e cobertura de Sapé vindo a desabar em 1858, data em que se iniciou a construção da atual igreja matriz, sendo concluída em 1936, inaugurada em 1943.



FOTO 142 – IGREJA MATRIZ DE TIBAGI

FONTE: EPPC, 2013.

Palácio dos Diamantes

Construído nada de 1930 pelos Padres Redentoristas, a edificação de arquitetura eclética foi projetada pelo construtor civil alemão Dr. Max Staudacher e abrigou por mais de 50 anos os padres seminaristas. O prédio foi objeto de Permuta entre a Diocese de Ponta Grossa e o município de Tibagi.



FOTO 143 – PALÁCIO DOS DIAMANTES

FONTE: EPPC, 2013.

Prédio e Acervo do Museu Histórico

O edifício que hoje abriga o Museu Histórico de Tibagi foi construído em 1957, abrigou a Prefeitura Municipal, a Delegacia e o Fórum de Tibagi. O Museu Des. Edmundo Mercer Jr. retrata com seu acervo a história de Tibagi e o ciclo de mineração de diamantes praticado no rio Tibagi.



FOTO 144 – EDIFÍCIO DO MUSEU HISTÓRICO DE TIBAGI
FONTE: EPPC, 2013.

Casa do Colono Paso do Rissetti

É uma réplica da casa do típica colonial do início do século XX do Ucrâniano Miguel Quewpovz. O local reúne um acervo ligado ao cotidiano familiar: móveis, objetos decorativos, roupas, etc. O Parque onde se insere a casa, Paso do Rissetti, é uma releitura da vida dos antigos colonos.



FOTO 145 – CASA DO COLONO
FONTE: EPPC, 2013.

Casa da Cidade

Edificação no entorno da praça central de Tibagi, de arquitetura eclética, foi construído em 1930 para abrigar o Mercado Municipal de Tibagi. Em 1938 passou a abrigar a Prefeitura e em 1996 recebeu o título de Casa da Cidade. Hoje a edificação abriga o Centro de Cultura de Tibagi, conta com mini-museu da banda municipal, o Teatro da Lua, o Teatro Tia Inália e mais dez salas de oficinas e artes.



FOTO 146 – CASA DA CIDADE

FONTE: EPPC, 2013.

6.4.5.2 BENS CULTURAIS ARQUEOLÓGICOS TIBAGI

Os sítios arqueológicos aqui indicados foram levantados em pesquisa junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN e a Relatórios de Pesquisa e publicações sobre a arqueologia da região do município de Tibagi.

TABELA 61 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DO MUNICÍPIO DE TIBAGI CONSTANTE NO CNSA/IPHAN

CNSA	Nome	Município	UF
PR01471	Pinheiro Seco	Tibagi	PR
PR01731	PR TI 04/97	Tibagi	PR
PR01732	PR TI 08/97	Tibagi	PR
PR01893	Pinheiro Seco	Tibagi	PR
PR01897	PR-TI-03/97	Tibagi	PR
PR01915	Abrigo Iapó 2	Tibagi	PR
PR01916	Abrigo Iapó 1	Tibagi	PR
PR01917	Abrigo Iapó 3	Tibagi	

Nota: Consulta dia 16 / 12 / 2017

6.4.5.2.1.1 Os Estudos Arqueológicos na Região de Tibagi

A região dos Campos Gerais em Tibagi é onde estão registrados a maioria dos sítios arqueológicos, em sua maioria relacionados à presença de pinturas rupestres. Os afloramentos rochosos sobre os campos nos interflúvios, e os paredões rochosos nas encostas formam lapas e abrigos rochosos onde comumente surgem abrigos-sob-rochas que apresentam pinturas rupestres. Esses sítios arqueológicos se espalham praticamente por toda a extensão dos Campos Gerais, aqui, com maior frequência, para os vales dos afluentes a margem direita do rio Tibagi.

As primeiras informações arqueológicas sobre a presença dessas pinturas rupestres foram evidenciadas em 1956, quando casal de arqueólogos franceses Laming e Emperaire em pesquisa ao sul do Brasil acompanhados pelo Professor Odemar Blasi do museu paranaense visitaram um abrigo-sob-rocha com pinturas rupestres em local denominado Fazenda das Cavernas no município de Pirai do Sul, no qual iniciaram documentação e estudos preliminares. (LAMING & EMPERAIRE, 1968).

Posteriormente, em 1966, outros trabalhos da equipe do museu paranaense revelaram a presença dessas pinturas, similares às anteriormente encontradas, à margem esquerda do rio Iapó, no município de Tibagi. Foram levantados os sítios Lapa do Floriano e Lapa do Ponciano. A do Floriano recebeu, além do registro das pinturas realizaram, coleta superficial e uma pequena intervenção no subsolo, em uma das suas porções laterais do sítio (BLASI, 1972), como resultado obtiveram cerca de 100 amostras líticas e 4 fragmentos cerâmicos. As peças líticas se constituíram na sua maioria de lascas de sílex, quartzo e quartzito hialino e leitoso, seixos inteiros e fragmentados, pequenos pedaços de ocre e limonita e uma ponta de projétil de corpo triangular e pedunculada.

Em 1973/74, dois outros sítios com pinturas rupestres foram estudados, agora no município de Ponta Grossa, as margens do rio quebra-perna e pela equipe do CEPA-UFPR, (CHMYZ, 1976). São os sítios Abrigo Cambiju (PR PG 1) e o Abrigo Morro do Castelo (PR PG 2). No Abrigo Cambiju a pesquisa localizou no solo do abrigo evidências líticas pré-ceramistas relacionando-as a Fase Potinga, cuja cronologia, segundo Chymz (1976) é de três mil anos antes do presente. Na escavação foram encontrados fragmentos de hematita com sinais de uso, juntamente com os artefatos da camada arqueológica do abrigo, permitindo ao pesquisador relacioná-las com as pinturas do teto e parede. O outro

sítio estudado, o Morro do Castelo, revelou três níveis de ocupação. Na superfície ocorrem fragmentos cerâmicos da Tradição Itararé, abaixo evidências líticas pré-cerâmicas, caracterizadas por grandes artefatos elaborados sobre núcleos de diabásio e de arenito silicificado. O terceiro nível, entre 1,20 e 1,60m de profundidade, corresponde à do Abrigo Cambiju, estando presentes fragmentos de hematita, algumas desgastadas pelo uso.

Em 1991 novas prospecções foram realizadas para localizar e documentar sítios com pinturas rupestres nos Campos Gerais. Com o apoio da Secretaria da Cultura do Estado do Paraná e da 10ª regional do SPHAN. Uma equipe coordenada pelo Professor Odemar Blasi registrou dezesseis novos sítios com pinturas rupestres, nove no município de Piraí e sete próximo ao rio do Sabão no município de Tibagi (Blasi, 1991).

Parellada (2003; 2003b) conduzindo pesquisas na porção norte dos Campos Gerais registra novas ocorrências de arte rupestres, agora também nos afluentes do alto rio Ribeira e também do rio Itararé, afluente do médio Parapanema.

Em 2004, Antônio Cavalheiro, em sua pesquisa de tese de Mestrado intitulada Pinturas Rupestres dos Campos Gerais, levanta e analisa tipologicamente vinte e dois sítios com pinturas rupestres distribuídos em quatro áreas ao longo dos Campos Gerais, todos pertencentes à bacia do rio Tibagi. Esta pesquisa incluiu os sítios Cambiju e Morro do castelo e alguns sítios localizados pela equipe do Blasi em 1991.

Outros trabalhos arqueológicos, agora diretamente sobre as margens do rio Tibagi e relacionados a levantamentos e avaliações arqueológicas para composição do EIA-RIMA da projetada Hidroelétrica de Santa Blanca (BLASI, 1997), cujo barramento está um pouco acima da cidade de Tibagi, revelaram a ocorrência de oito sítios arqueológicos, seis são do tipo cerâmico, um histórico e um abrigo com pinturas rupestres. Os cerâmicos, na sua maioria, estão relacionados à Tradição Tupiguarani.

Para o trecho final do alto curso do Tibagi, próximo a cidadela de Telêmaco Borba, os trabalhos de Blasi (1998), para composição do EIA-RIMA da projetada hidroelétrica homônima à cidade, localizaram onze locais com a presença de materiais arqueológicos, sendo todos do tipo cerâmico e associados a Tradição Tupiguarani.

7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL – IMPACTOS AMBIENTAIS

O prognóstico ambiental analisa, qualifica e quando possível, quantifica as interferências causadas pelo empreendimento no ambiente e tem por objetivo oferecer subsídios à tomada de decisão pelo órgão ambiental quanto à viabilidade locacional da futura SE Tibagi 138 kV, apresentando os impactos decorrentes desde o planejamento do empreendimento até a implantação, operação e manutenção. Este estudo visa ainda proporcionar à comunidade em geral a possibilidade de analisar e entender o significado da instalação e da presença do empreendimento na região.

7.1 MÉTODO DE PROGNOSE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A prognose dos impactos foi realizada, primeiramente, pelo especialista, ou grupo de especialistas, responsável por determinada disciplina. Em seguida, todos os impactos prognosticados foram apresentados à equipe envolvida nos estudos, visando promover uma avaliação inter e multidisciplinar dos resultados obtidos, com a descrição conjunta dos impactos que dizem respeito a mais de uma disciplina. Isso resultou em maior objetividade e consistência nas descrições apresentadas e na avaliação dos impactos, a qual foi realizada obedecendo o escopo que segue.

7.1.1 Descrição do Impacto

A apresentação do impacto é iniciada pela sua denominação ou nomeação – exemplo: supressão de árvores isoladas - em seguida vem a descrição que considera claramente a sua causa direta, possíveis causas indiretas e as consequências previsíveis. Após a denominação e descrição do impacto, é realizada a análise do seu significado através do julgamento de seus atributos.

7.1.2 Atributos dos Impactos

São considerados atributos de impacto as características qualitativas que permitem avaliar o seu significado em relação a outros impactos. A partir da compreensão de cada impacto individualizado pode-se avaliar o impacto global do empreendimento em relação ao ambiente onde será inserido, pela análise da sinergia existente entre eles e das medidas mitigadoras e compensatórias que podem ser adotadas.

7.1.2.1 Atributos dos impactos quanto à fase de ocorrência

Um impacto pode ocorrer, dependendo do empreendimento em questão, antes mesmo do início de sua implantação. É o que normalmente ocorre com grandes empreendimentos na área de infraestrutura nacional como hidrelétricas, estradas, portos, linhas de transmissão, entre outros, cuja expectativa gerada na sociedade em geral e na comunidade do local de implementação, em particular, pode originar impactos a partir da simples notícia de que tal obra será realizada. A maioria dos impactos, entretanto, está relacionada às atividades de implantação do empreendimento até a sua operação, pois é neste período que ocorrem, e podem perdurar, as atividades modificadoras do ambiente original.

A identificação precisa da fase de ocorrência de um impacto é importante pois permite a adoção de medidas previamente, possibilitando a sua minimização quando for negativo, ou sua potencialização, quando for positivo. Para o estudo da SE Tibagi 138 kV foram considerados os seguintes atributos para os impactos, quanto à fase de ocorrência:

- ✓ **Planejamento:** num RAS, a fase de planejamento de determinado empreendimento é o período que compreende toda a fase de estudos até o início de mobilização para a sua implantação. A ocorrência de impactos nesta fase está relacionada à notícia da construção do empreendimento e à movimentação de pessoas na região de implementação em decorrência de estudos de engenharia ou ambientais, desenvolvidos antes do início da construção, como as atividades de topografia e de coleta de dados primários para os estudos ambientais;
- ✓ **Implantação:** a fase de implantação compreende desde a mobilização para instalação até a conclusão da obra. É a partir da construção que começa a se manifestar a maioria dos impactos prognosticados, pois efetivamente começam a ocorrer as alterações no ambiente original; ou
- ✓ **Operação:** compreende desde o momento em que se inicia o funcionamento da SE até a desativação do empreendimento (possibilidade hipotética, tendo em vista que a tendência natural é de que a SE opere por tempo indeterminado).

7.1.2.2 Atributos dos impactos quanto à abrangência

A abrangência do impacto diz respeito à área que pode ser atingida pela sua manifestação. Esta avaliação é importante para contribuir na definição da amplitude das

medidas que visam a sua mitigação ou compensação. Para o presente estudo serão considerados os seguintes atributos para os impactos, quanto à abrangência:

- ✓ **Localizada:** o impacto tem abrangência localizada quando a sua manifestação é facilmente delimitada e bastante reduzida em relação ao universo em análise. A abrangência localizada diz respeito, no presente caso, à Área Diretamente Afetada – ADA e Área de Influência Direta – AID do empreendimento;
- ✓ **Regional:** a abrangência do impacto é regional quando se manifesta em toda a extensão de uma unidade geográfica (a bacia, um município, um rio, etc.); ou
- ✓ **Indeterminada:** considera-se indeterminada a abrangência de um impacto quando o conhecimento disponível a respeito de sua manifestação é insuficiente para definir o seu alcance em termos de unidade de área.

7.1.2.3 Atributos do impacto quanto à natureza

A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente, podendo ser:

- ✓ **Positiva:** quando gera efeitos benéficos;
- ✓ **Negativa:** quando os efeitos são prejudiciais; ou
- ✓ **Indeterminada:** quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever se os efeitos são benéficos ou prejudiciais.

7.1.2.4 Atributos do impacto quanto à forma de incidência

A incidência de um determinado impacto pode ser considerada:

- ✓ **Direta:** quando o impacto tem relação direta com alguma atividade modificadora do ambiente, originada pela implantação do empreendimento; ou
- ✓ **Indireta:** quando um determinado impacto não tem origem diretamente relacionada com a implantação do empreendimento em si, mas pode ser decorrência exclusiva de um impacto de incidência direta. Podendo ser anulado ou mitigado com a anulação ou mitigação do impacto de incidência direta que lhe deu origem.

É o caso, por exemplo, da modificação da paisagem devido à supressão de árvores isoladas. O impacto direto é a supressão de árvores isoladas (incidência direta), e o impacto indireto é modificação da paisagem, decorrente do primeiro impacto.

7.1.2.5 Atributos do impacto quanto à possibilidade de ocorrência

Como o próprio título sugere, muitos impactos são prognoses e, em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação, sendo classificados como de ocorrência:

- ✓ **Certa:** é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm, obviamente, ocorrência certa; ou
- ✓ **Incerta:** impactos cuja ocorrência depende de uma combinação de fatores para se manifestar.

7.1.2.6 Atributos do impacto quanto ao prazo de ocorrência

Quanto ao prazo de ocorrência, os impactos podem ter:

- ✓ **Início imediato:** com a causa que lhe dá origem, como a supressão de árvores isoladas, que inicia imediatamente após a sua causa que é o início dos trabalhos de limpeza e terraplanagem;
- ✓ **Curto prazo:** considerado neste estudo como, no máximo, 60 dias após a ocorrência da causa;
- ✓ **Médio prazo:** são aqueles que ocorrem até 12 meses após a ocorrência da causa; ou
- ✓ **Longo prazo:** que podem ocorrer após um ano da ocorrência da causa.

7.1.2.7 Atributos do impacto quanto à duração

A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Podendo ser:

- ✓ **Temporário:** quando desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento nos níveis de poeira; ou em caso contrário
- ✓ **Permanente:** como é o caso da modificação da paisagem.

O impacto pode ainda não se enquadrar nessas duas definições por ser:

- ✓ **Cíclico:** quando sua manifestação obedece um padrão de sazonalidade; ou
- ✓ **Recorrente:** quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer um padrão definido.

7.1.2.8 Atributos do impacto quanto à importância

Neste estudo, optou-se por julgar a importância dos impactos dentro da área de estudo em que estão relacionados, ou seja, os meios físico, biótico e socioeconômico. Mesmo com uma certa subjetividade inerente a esse atributo, a importância é aqui entendida como uma medida do significado de determinado impacto dentro do meio analisado, em comparação com outros impactos do mesmo meio. Assim:

- ✓ um impacto de **grande** importância no meio físico, é qualificado como tal (somente em relação aos demais impactos do mesmo meio) por modificar significativamente os elementos ou aspectos ambientais relacionados;
- ✓ um impacto de importância **média** modifica, mas não significativamente, os elementos ou aspectos ambientais relacionados; e
- ✓ um impacto de **pequena** importância não modifica ou pouco modifica os elementos ou aspectos ambientais relacionados.

Por exemplo: a ocorrência de processos erosivos é um impacto de grande importância em relação ao aumento nos níveis de campos elétricos e magnéticos porque o seu significado é maior quando se analisa as consequências ambientais sobre o meio físico oriundas desses dois impactos.

7.1.2.9 Atributos do impacto quanto à possibilidade de reversão

Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- ✓ **reversível** caso seus efeitos possam ser revertidos e as condições originais do ambiente possam ser recuperadas; ou
- ✓ **irreversível** quando seus efeitos no ambiente são permanentes.

É importante observar que este atributo, de acordo com a metodologia proposta para esta avaliação de impactos ambientais, aplica-se somente no caso de impactos negativos.

7.1.2.10 Atributos do impacto quanto a sua possibilidade de mitigação

Este atributo considera as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- ✓ **mitigável** caso existam e sejam adotadas medidas capazes de anular parcialmente os seus efeitos, amenizando-os; ou
- ✓ **não mitigável** caso não existam medidas capazes de anular seus efeitos ainda que parcialmente, adotando-se desta forma medidas compensatórias.

De acordo com a metodologia proposta para esta avaliação de impactos ambientais, esse atributo se aplica somente no caso de impactos negativos.

7.1.2.11 Atributos do impacto quanto a sua magnitude

A magnitude de um impacto é aqui avaliada pela designação de valores numéricos para alguns de seus atributos, possibilitando a avaliação quantitativa de um impacto em relação aos demais. A metodologia para designação de valores numéricos (pesos) baseia-se numa adaptação das proposições de BARBOSA (2008), SOMA (2010) e AMBIOTECH (2011), que avalia a magnitude com base na combinação dos atributos: abrangência, forma de incidência, duração, possibilidade de reversão, potencialização e importância.

A Tabela 62 apresenta a distribuição de pesos para análise da magnitude dos impactos.

TABELA 62 - DISTRIBUIÇÃO DE PESOS PARA ANÁLISE DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS

Quanto à	Atributos	Pontuação
Abrangência	Localizada	1
	Regional	3
	Indeterminada	2
Forma de incidência	Direta	2
	Indireta	1
Duração	Temporário	1
	Cíclico ou Recorrente	2
	Permanente	3
Importância	Pequena	2
	Média	3
	Grande	4
Possibilidade de Reversão*	Reversível	1
	Irreversível	3
Possibilidade de Potencialização**	Potencializável	3
	Não potencializável	1

Fonte: BARBOSA, 2008; SOMA, 2009 e AMBIOTECH, 2012.

Nota: * só se aplica aos impactos negativos; ** só se aplica aos impactos positivos

A fórmula abaixo foi utilizada para o cálculo da magnitude de cada impacto:

Magnitude = 2 x (Abrangência + Forma de Incidência + Duração + Possibilidade de Reversão ou Potencialização) x Importância

Assim, para avaliação da magnitude considerou-se como:

- ✓ **Magnitude baixa** os impactos com resultado da fórmula acima abaixo de **40**;
- ✓ **Magnitude média** os impactos com resultado da fórmula acima entre **40 e 63**; e
- ✓ **Magnitude alta** quando a fórmula resulta em valores entre **64 e 88**.

Ao término da avaliação dos impactos ambientais são apresentados gráficos que permitem a comparação entre as magnitudes calculadas.

7.1.2.12 Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização

Este atributo aplica-se somente a impactos positivos, e diz respeito à possibilidade de aumentar ou não os seus efeitos benéficos ao ambiente. O impacto será:

- ✓ **potencializável** quando for possível aumentar os seus efeitos benéficos; ou
- ✓ **não potencializável** quando não houver possibilidades de aumentar os seus efeitos benéficos.

7.1.2.13 Sinergia entre Impactos

A avaliação do impacto deve indicar se ele é:

- ✓ **sinérgico** em relação a outros impactos, isto é, se a associação do impacto em análise com outros diagnosticados pode aumentar o seu efeito, seja positivo ou negativo; ou se é
- ✓ **não sinérgico**, quando não ocorre relação mútua com outros impactos.

Um exemplo de impacto sinérgico pode ser a ocorrência de processos erosivos que pode contribuir para o carreamento de solo para área lindeira. Quando o impacto for sinérgico são citados os impactos que estabelecem essa sinergia.

7.1.2.14 Cumulatividade com Impactos de Outros Empreendimentos

A avaliação do impacto deve indicar, também, se ele é:

- ✓ **cumulativo** em relação a impactos de outras subestações, LTs, UHEs; ou se é
- ✓ **não cumulativo**, quando não ocorre relação com os impactos de outros empreendimentos.

7.1.3 Medidas ou Programas Recomendados

A análise do impacto é finalizada com a indicação de providências passíveis de serem adotadas para mitigar, compensar ou potencializar o seu efeito. Estas providências podem ser tanto medidas (preventivas, mitigadoras ou compensatórias) ou programas ambientais que deverão ser considerados quando da elaboração do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA, na próxima etapa do licenciamento do empreendimento. Podem ocorrer casos em que não se propõem medidas ou programas para determinado impacto, ou porque a importância do impacto é pequena ou porque não há conhecimentos técnicos ou tecnologia disponível a ser aplicada.

7.2 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO

7.2.1 Ocorrência de Processos Erosivos

✓ Descrição do Impacto

Os processos erosivos podem ser causados pela movimentação de solo durante a etapa de terraplanagem, necessária à formação do platô da subestação. Os taludes formados nos limites dos cortes e dos aterros são áreas também vulneráveis a formação de processos erosivos, principalmente no período de obras em que os solos estão expostos às chuvas.

Até que o sistema de drenagem pluvial esteja concluído, os taludes cobertos por grama e platô coberto com pedras, erosões do tipo laminar, em sulco, em ravina e até mesmo processos mais graves como voçorocas, escorregamentos e recalques em aterros podem acontecer.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média
Sinergia com outros impactos	Carreamento de solo para áreas lindeiras
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Não cumulativo

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Por serem processos reversíveis, os impactos podem ser estabilizados e remediados durante a fase de implantação da SE por uma série de ações relacionadas a seguir:

- ✓ delimitar o perímetro das movimentações de solo, definindo acessos, demarcando áreas de preservação permanente e instalando contenções provisórias para a fase de obras (manta bidim, rip-rap, rachão, etc.) nos locais críticos;
- ✓ obras de estabilização simultânea para: controle da erosão nos taludes e platô, proteção das fundações, evitar escorregamentos e carreamentos de solo para áreas lindeiras;
- ✓ deve-se ter rapidez na implantação das obras de proteção superficial e recuperação de pontos críticos com a execução de obras convencionais de estabilização e contenção;
- ✓ para evitar erosão, transporte e deposição de sedimentos, deve-se realizar a rápida remoção de materiais acumulados durante as obras de escavação, retirada de solos, e reposição vegetal com gramíneas;
- ✓ implantar obras de drenagem de cortes e taludes; e

- ✓ revegetação rápida e simultânea de áreas expostas, cortes e aterros.

Todas as diretrizes estabelecidas deverão ser consideradas na elaboração e execução do Programa de Controle de Processos Erosivos.

7.2.2 Carreamento de Solo para Áreas Lindeiras

✓ Descrição do Impacto

Durante a fase de terraplanagem, a ocorrência de chuvas pode favorecer o transporte de solo para áreas lindeiras através de enxurradas que se formam nos caminhos preferenciais de escoamento. No entorno do terreno previsto para a SE Tibagi 138 kV, tem-se o arroio São Domingos (a oeste), o Parque Ecológico D. Carmelita (ao norte), a rua Frei Gaudêncio (a leste) e uma área agrícola (ao sul).

✓ Atributos do Impacto

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Indireta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Recorrente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Ocorrência de processos erosivos
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Não cumulativo

✓ Medidas ou Programas Recomendados

Todas as diretrizes estabelecidas para o impacto “Ocorrência de Processos Erosivos” ajudarão a mitigar o presente impacto, incluindo o Programa de Controle de Processos Erosivos. Bacias de decantação, dissipadores de energia hidráulica entre outras

estruturas, ainda que provisórias, deverão ser construídas durante as obras para evitar ou mitigar o presente impacto.

7.2.3 Aumento nos Níveis de Poeira

✓ Descrição do Impacto

As obras e sua movimentação associada gerarão poluições atmosféricas caracterizadas por particulados em suspensão (poeira), e também por gases oriundos de motores a combustão. Essas poluições serão decorrentes do fluxo de caminhões e máquinas e da queima de combustíveis destes equipamentos no local das obras.

A movimentação de solo e a respectiva poeira decorrente da atividade deverá ser mais perceptível do que a emissão de gases oriundos de motores a combustão.

✓ Atributos do Impacto

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Não cumulativo

✓ Medidas ou Programas Recomendados

Medidas como a lavagem do rodado dos veículos e equipamentos bem como o umedecimento periódico da área em longos períodos de estiagem deverão fazer parte do Plano Ambiental para a Construção – PAC.

7.2.4 Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos, Efluentes e Produtos Perigosos

✓ Descrição do Impacto

Muitas vezes os colaboradores não seguem os procedimentos corretos de acondicionamento, transporte e destinação final de resíduos sólidos, principalmente nas frentes de serviço mais distantes das baias ou recipientes disponibilizados para coleta e acondicionamento dos resíduos. Todos os efluentes gerados nas obras devem ser destinados em cumprimento à legislação ambiental.

Caminhões caçamba, escavadeiras hidráulicas, mini escavadeiras, caminhões guindaste e munk, rolos compactadores, placas vibratórias e etc., são maquinários utilizados em obras de subestações, sujeitos a vazamentos de combustíveis e óleos no sistema de alimentação e/ou hidráulico. Problemas mecânicos podem causar vazamentos pequenos, com pouca interferência no ambiente, ou vazamentos de grandes volumes, causando um impacto maior.

Em área com fluxo de pessoas, o simples esquecimento de alguns resíduos em local visível ou uma pequena mancha de óleo no chão, podem gerar uma má impressão em relação ao empreendimento, o que deve ser evitado.

✓ Atributos do Impacto

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico

Atributo	Qualificação
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. Durante as obras da UHE Tibagi Montante (que serão simultâneas à SE Tibagi 138 kV), certos tipos de resíduos poderão onerar o sistema de coleta e destinação final do município.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Os resíduos sólidos deverão ser gerenciados de acordo com um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. O PGRCC deverá ser apresentado na fase de obtenção de LI e deverá ser aplicado durante todo o período construtivo. Já o Plano Ambiental para a Construção – PAC deverá ser elaborado de modo a esclarecer as ações de controle ambiental que deverão ser adotadas em relação a efluentes, combustíveis e outros produtos perigosos.

7.2.5 **Aumento nos Níveis de Campos Elétricos e Magnéticos**

✓ **Descrição do Impacto**

Deve ocorrer uma elevação nos níveis de campo elétrico e magnético em decorrência da construção da SE Tibagi 138 kV (e das futuras linhas de energia que se conectarão a ela). Para o campo elétrico, deve ser respeitado o limite máximo de 4,17 kV/m estabelecido pela Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não-Ionizante (ICNIRP) para população em geral. Para o campo magnético, deve ser respeitado o limite máximo de 200 μ T estabelecido pela ICNIRP, também para a população em geral.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível

Atributo	Qualificação
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Pela experiência em empreendimentos similares, os valores de campo elétrico e magnético esperados são baixos, porém considera-se importante que sejam verificados os limites estabelecidos pela ICNIRP para população em geral, principalmente na rua Frei Gaudêncio, onde há residências. Assim, recomenda-se a aferição dos níveis de campos elétricos e magnéticos no início da fase de operação do empreendimento.

7.2.6 Aumento nos Níveis de Ruído

✓ **Descrição do Impacto**

Em decorrência das obras, espera-se uma intensificação do movimento de veículos, caminhões e máquinas no entorno do terreno previsto para a SE Tibagi 138 kV. A rua Frei Gaudêncio, cuja pavimentação é de paralelepípedo no entorno do empreendimento, já apresenta movimento razoável de veículos pois faz a ligação mais curta entre o centro de Tibagi e a BR-153 sentido sul, passando pela região destinada ao Distrito Industrial de Tibagi.

Durante a operação do empreendimento, os níveis de ruído emitidos pelos equipamentos da subestação deverão ser bastante reduzidos, não gerando maiores incômodos à população que reside ou transita nas imediações.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária na fase de obras e permanente na fase de operação
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Medidas como a execução das obras em horário comercial (sem a realização de trabalhos noturnos), a redução dos limites de velocidade para os veículos da obra no entorno do empreendimento e a construção/manutenção de barreiras vegetais (cortina verde) entre a futura subestação e a rua Frei Gaudêncio são medidas que deverão fazer parte do Plano Ambiental para a Construção – PAC.

7.3 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO

7.3.1 Supressão de Árvores Isoladas

✓ **Descrição do Impacto**

Na área diretamente afetada pela futura SE, foram identificadas 13 árvores cujo corte será necessário para abertura de novo acesso ao terreno (a partir da Rua Frei Gaudêncio). Trata-se de árvores isoladas aparentemente plantadas para composição de arborização

da área. Serão afetadas 8 espécies pertencentes a 6 famílias. Das 13 árvores, 5 são de espécies nativas e 8 de exóticas, totalizando um volume a ser suprimido de 1,8128 m³.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Não mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

A supressão de vegetação para a construção do empreendimento deve ser compensada, se possível, nas proximidades do empreendimento. Se há perda de indivíduos da arborização, propõe-se que a reposição seja também de indivíduos para arborização nas proximidades da área impactada.

No âmbito do Plano Ambiental para a Construção, serão propostos procedimentos a serem seguidos para o abate das árvores e correta destinação do material vegetal abatido.

7.3.2 Proximidade do Empreendimento com Áreas Verdes

✓ Descrição do Impacto

O terreno previsto para a SE Tibagi 138 kV apresenta em sua área de influência direta (AID) o Parque Ecológico D. Carmelita e o Parque Passo do Risseti. O Parque Ecológico D. Carmelita possui área de 2,5 alqueires e pertence às famílias Alberti e Manfron, constituindo-se de um maciço de Floresta Ombrófila Mista com diversos exemplares de araucárias, sub-bosque ralo e trilhas internas.

Já o Parque Passo do Risseti foi recentemente revitalizado pela Prefeitura Municipal e possui lago, pistas de caminhada, decks, quadras esportivas e o Museu do Colono.

Não é esperada afetação destes parques pelas intervenções construtivas da SE Tibagi 138 kV, porém, a proximidade dos parques em relação às obras pode gerar expectativas na população do entorno em relação a supressão das 13 árvores. Além disso, os trabalhadores das obras poderão vir a frequentar esses parques nos horários de descanso, alterando a rotina diária do local.

Ademais, em caso de carreamento de solo para áreas lindeiras, possivelmente o Parque Ecológico D. Carmelita seria afetado por ser contíguo ao terreno pretendido para a SE Tibagi 138 kV.

✓ Atributos do Impacto

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável

Atributo	Qualificação
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Carreamento de Solo para Áreas Lindeiras
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Para evitar que esse impacto ocorra e implique em danos às áreas verdes do entorno será necessária a execução de: Programa de Controle de Processos Erosivos, Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, Programa de Sensibilização Ambiental e Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade.

7.3.3 **Proximidade do Empreendimento com Área de Preservação Permanente**

✓ **Descrição do Impacto**

O terreno previsto para a SE Tibagi 138 kV apresenta em sua AID proximidade com a área de preservação permanente – APP de um pequeno córrego que alimenta o Arroio São Domingos em sua margem direita. Em caso de carreamento de solo para áreas lindeiras, essa área estaria vulnerável a processos de assoreamento dada à proximidade com as obras de terraplanagem.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível

Atributo	Qualificação
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Baixa
Sinergia com outros impactos	Carreamento de Solo para Áreas Lindeiras
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ Medidas ou Programas Recomendados

Para evitar que esse impacto ocorra e implique em danos na APP do entorno será necessária a execução de Programa de Controle de Processos Erosivos.

7.4 IMPACTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico socioeconômico realizado no presente estudo permitiu a identificação e a avaliação dos impactos e riscos socioambientais que podem ser gerados pelo planejamento, implantação e operação futura da SE Tibagi 138 kV. Alguns desses impactos e riscos são empiricamente verificáveis como os que produzem efeitos adversos: as restrições ao uso do solo no entorno do empreendimento na fase de operação e as alterações temporárias ao modo de vida dos vizinhos próximos durante a fase de implantação. São verificáveis empiricamente, também, os efeitos positivos, tais como, os benefícios econômicos locais, regionais e nacionais devido à melhoria dos sistemas elétricos, assim como o reforço à segurança desses sistemas. Outros impactos ou riscos, no entanto, prendem-se à forma como estes empreendimentos são percebidos pelas populações afetadas ou influenciadas, como é o caso dos riscos de acidentes, incômodos gerados pela emissão de gases, partículas ou ruídos e, até mesmo, afetações sanitárias.

Os dados empíricos coletados diretamente em campo permitiram identificar o total desconhecimento por parte da população local sobre o local escolhido para tanto. Quando informados sobre o assunto, os moradores residentes na área de influência socioeconômica direta, isto é, bairro Bom Pastor, mostraram-se surpresos embora alguns associem a instalação desta subestação de energia elétrica às necessidades geradas pela unidade de geração de hidroeletricidade preparada para instalação na cidade, sendo este último um fato de conhecimento geral, como se constatou. Detectou-se, a partir das

enquetes realizadas com a população vizinha ao empreendimento a não recorrência de incidentes na relação direta com os sistemas elétricos em ambiente doméstico ou no espaço público. Por outro lado, permanecem dúvidas relacionadas aos procedimentos a serem adotados na interação entre a subestação e seus vizinhos na fase de operação, o que justifica a adoção de medidas de relacionamento social entre o empreendimento e a população do entorno.

Também, a administração municipal de Tibagi, representada por seu secretário de planejamento e membros de sua equipe mostraram-se surpresos quando foram informados sobre o projeto e a escolha do local, não obstante a declaração informando a “inexistência de óbices” quanto à lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano e à legislação de Proteção do Meio Ambiente Municipal, no que se refere ao projeto de instalação de subestação e linhas de transmissão em imóvel na rua Frei Gaudêncio. O secretário informou, ainda, que o imóvel a ser parcialmente atingido pela subestação encontra-se no interior do perímetro urbano conforme a legislação em vigor. Informou, ainda, esta autoridade municipal, que, em 2018, sua equipe de administração pública buscará realizar a revisão do Plano Diretor Municipal, e da legislação sobre uso e ocupação do solo com redefinição das áreas para expansão urbana e com previsão da criação de zonas especiais de interesse social nas quais se incluiriam o imóvel a ser parcialmente afetado pela subestação. Tais demandas implicam a necessidade de tratativas entre os empreendedores e a administração pública de Tibagi a fim de dar a estas questões o encaminhamento adequado. Segundo o secretário de planejamento de Tibagi e alguns membros de sua equipe, não restariam alternativas à expansão urbana frente às limitações físico-bióticas de sua sede municipal. Cabe destacar que o documento de Não Óbice classifica a área como rural (Anexo 2).

7.4.1 Melhorias no Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

✓ Descrição do Impacto

A operação da subestação possibilitará o escoamento da energia a ser produzida por novas unidades geradoras de energia elétrica já licenciadas e/ou em projeto de licenciamento no município de Tibagi. Além disso, as estruturas a serem implantadas, quando em operação, propiciarão maior segurança e eficiência aos sistemas elétricos locais, regionais e nacionais.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Operação
Abrangência	Local e Regional
Natureza	Positiva
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	-
Possibilidade de mitigação	-
Possibilidade de potencialização	Potencializável
Magnitude	Alta
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Divulgar através do Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade, aspectos gerais sobre a importância da subestação para o atendimento das demandas atuais e futuras na cidade de Tibagi, em suas áreas rurais e em outras regiões do país.

7.4.2 Alteração no Cotidiano da População do Entorno

✓ **Descrição do Impacto**

A implantação desta subestação de energia elétrica em Tibagi produzirá alguma alteração no cotidiano da população do entorno, de forma temporária, durante o planejamento e implantação e, de forma permanente em sua fase de operação.

Durante a fase de implantação, as alterações referem-se à movimentação de trabalhadores, ao tráfego de veículos, à emissão de ruídos, ao risco de acidentes. Ainda, deve-se considerar as expectativas da população do entorno relativas à geração de empregos locais. É importante destacar que se encontra em fase de instalação o projeto da UHE Tibagi Montante o que, em razão das obras de construção, deverá alterar,

também, o cotidiano dos moradores em toda a cidade de Tibagi e nas áreas rurais do município.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento, Implantação e Operação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média
Sinergia com outros impactos	Interferências no Uso e Ocupação do Solo
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Planejar e executar o Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade incorporando ações visando esclarecer dúvidas individuais e coletivas relacionadas aos procedimentos durante as fases de implantação e operação.

7.4.3 Interferências no Uso e Ocupação do Solo

✓ **Descrição do Impacto**

A propriedade a ser parcialmente atingida por esta subestação se encontra no perímetro urbano de Tibagi, conforme Plano Diretor, no entanto a Não Óbice classifica a área como rural e, não obstante a declaração municipal de “não-óbice”, o secretário de planejamento informou, durante levantamento de dados para este estudo, a existência de uma diretriz

prevendo a revisão do plano diretor com vistas a tratar da expansão urbana da sede municipal e a criação de zonas de interesse social na região de implantação deste empreendimento.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Planejamento e Implantação
Abrangência	Localizada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Certa
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Média
Sinergia com outros impactos	Alteração no Cotidiano da População do Entorno
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medidas ou Programas Recomendados**

Planejar e executar o Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade.

7.4.4 Risco de Danos ao Patrimônio Arqueológico

✓ **Descrição do Impacto**

A área prevista para a SE Tibagi 138 kV é atualmente utilizada para cultivo agrícola mecanizado. Mesmo áreas com esse tipo de uso, ao serem revolvidas por uma intervenção maior (como a terraplanagem, cortes e aterros para formação de um platô), podem apresentar vestígios, artefatos ou mesmo sítios arqueológicos nas camadas inferiores do solo.

✓ **Atributos do Impacto**

Atributo	Qualificação
Fase de ocorrência	Implantação
Abrangência	Indeterminada
Natureza	Negativa
Forma de incidência	Direta
Possibilidade de ocorrência	Incerta
Prazo de ocorrência	Início imediato
Duração	Temporária
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível
Possibilidade de mitigação	Mitigável
Possibilidade de potencialização	-
Magnitude	Alta
Sinergia com outros impactos	Não sinérgico
Cumulatividade com impactos de outros empreendimentos	Cumulativo. A construção de linhas de distribuição e transmissão de energia pode apresentar efeitos cumulativos com o presente impacto.

✓ **Medida ou Programa Recomendado**

Para evitar a ocorrência deste impacto, deve-se dar seguimento aos estudos requeridos pelo IPHAN para o empreendimento a ser enquadrado, possivelmente, no nível III segundo a Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015.

7.5 SÍNTESE CONCLUSIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Com base na metodologia de avaliação dos impactos ambientais seguida no presente estudo, a análise dos gráficos a seguir permite concluir que o impacto “Ocorrência de Processos Erosivos” é o impacto negativo mais significativo considerando o meio físico, seguido pelo “Aumento nos Níveis de Ruídos” e “Aumento nos Níveis de Poeira”. A necessidade de movimentar um grande volume de solo para a construção de uma subestação certamente faz com que esses impactos ganhem destaque em relação aos demais. Mesmo para os impactos de maior pontuação, foi atingida no máximo a magnitude média no meio físico.

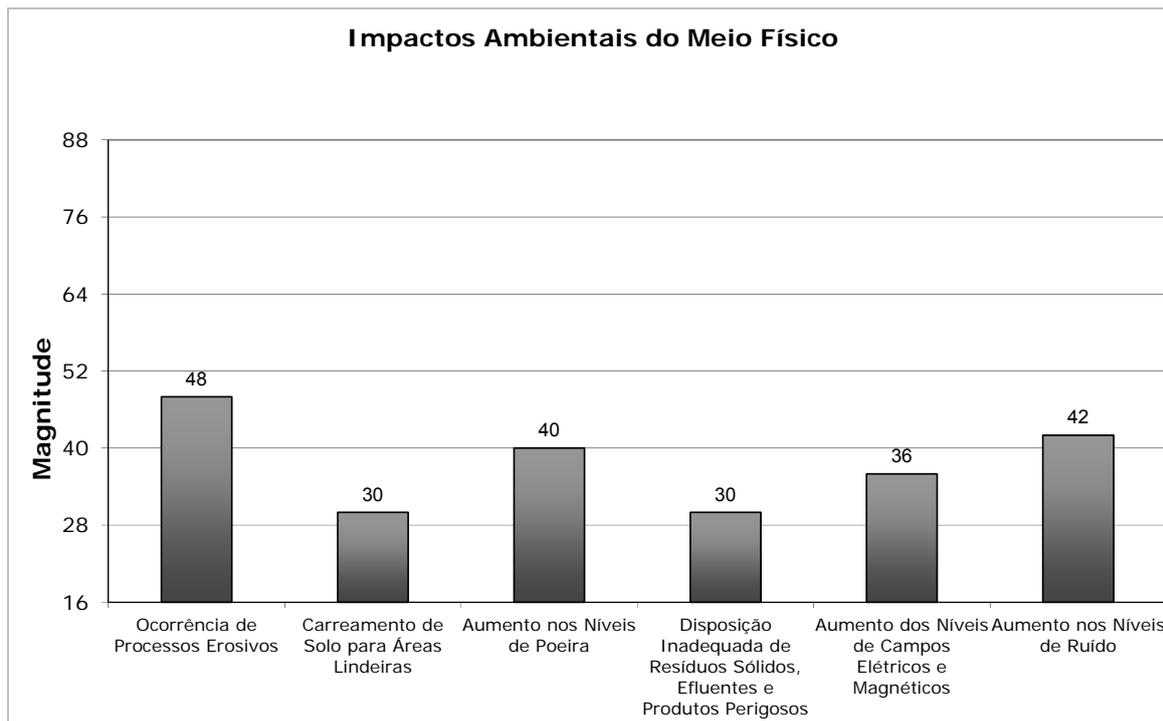


GRÁFICO 23 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

No meio biótico, a “Supressão de Árvores Isoladas”, com magnitude baixa, atingiu a maior pontuação. Os efeitos negativos esperados sobre o meio biótico são bastante reduzidos em virtude da escolha de uma área periurbana já antropizada para a construção da Subestação Tibagi 138 kV.

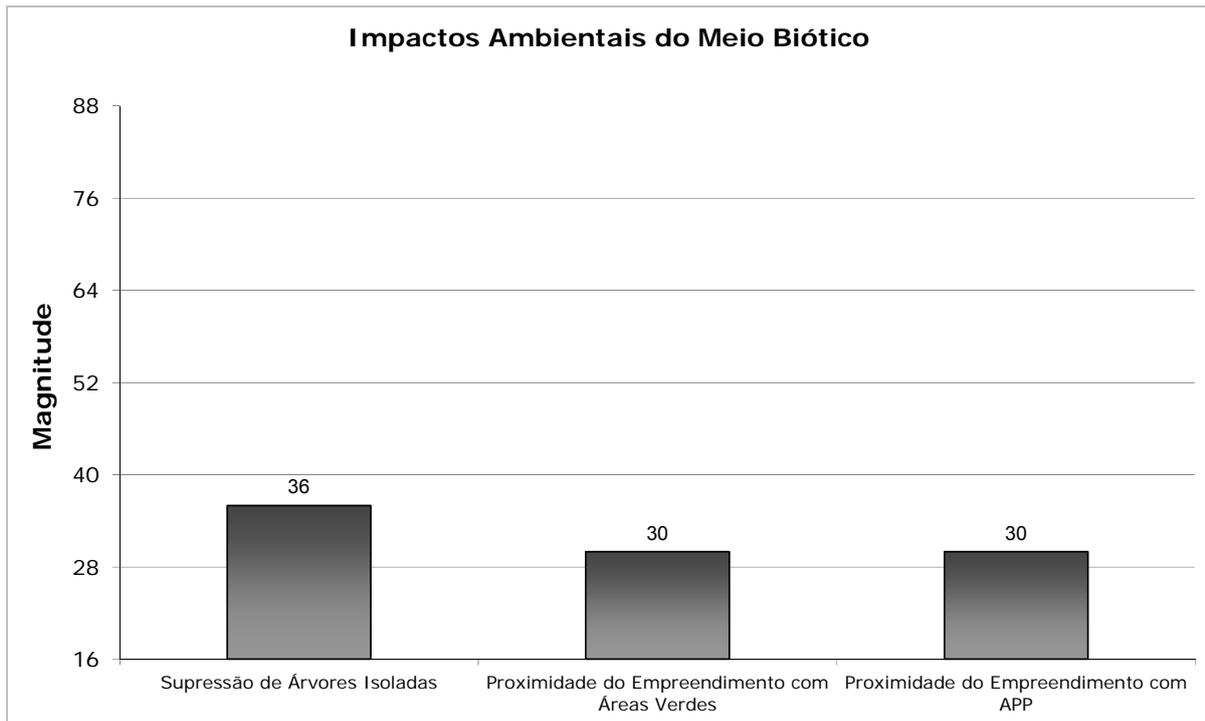


GRÁFICO 24 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO

Em relação ao meio socioeconômico, percebe-se que a magnitude dos impactos é, em geral, maior. Em ordem decrescente de magnitude dos impactos negativos tem-se: “Risco de Danos ao Patrimônio Arqueológico”, “Interferências no Uso de Ocupação do Solo” e a “Alteração no Cotidiano da População do Entorno”. Destaca-se o impacto positivo “Melhorias no Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica”, que recebeu a pontuação mais alta de toda a avaliação.

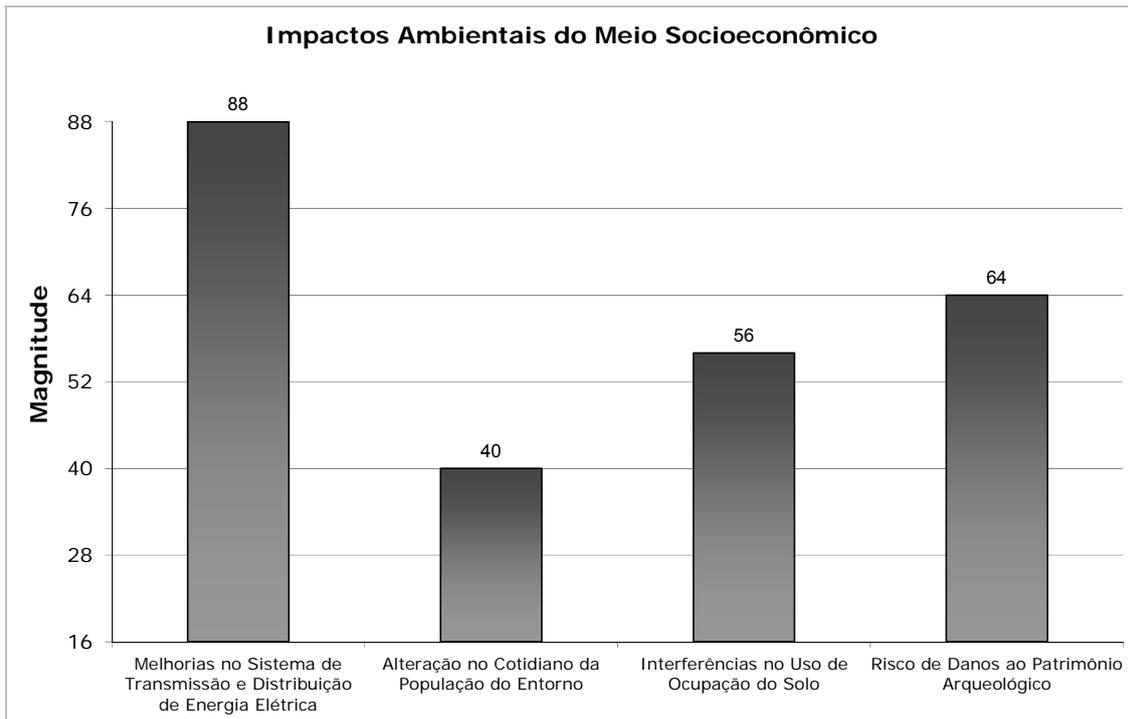


GRÁFICO 25 – COMPARATIVO DAS MAGNITUDES DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

8 PROGRAMAS E MEDIDAS AMBIENTAIS

Neste capítulo, são apresentados os programas e medidas necessárias para mitigar ou compensar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar os impactos de natureza benéfica decorrentes da implantação e operação da SE Tibagi 138 kV.

Os programas e medidas aqui propostos foram avaliados quanto à sua viabilidade e eficácia por toda a equipe envolvida no presente estudo, tendo como base as legislações vigentes e as experiências diversas acumuladas em outros empreendimentos similares.

O objetivo final é que a observância das medidas e programas aqui propostos venha permitir que a inserção do empreendimento se dê de maneira equilibrada e sustentável, promovendo ações ambientais que compensem satisfatoriamente os impactos diagnosticados.

É importante ressaltar que, as proposições aqui encerradas devem constituir o escopo básico do **Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA** do empreendimento, o qual está atrelado à próxima etapa do licenciamento ambiental – Licença de Instalação – e, portanto, nessa etapa deverão ser detalhadas e submetidas à aprovação do órgão ambiental licenciador.

Para descrever os programas propostos foram utilizados os seguintes atributos:

➤ Justificativa e objetivos

Explica, com base no diagnóstico e prognóstico, os motivos que resultaram na proposição do programa e os efeitos esperados com a sua execução.

➤ Metodologia

Orienta o empreendedor quanto ao planejamento, ações e agentes a serem envolvidos para que o programa venha a surtir o efeito desejado.

➤ Público alvo

Diz a quem se destinam as ações descritas na metodologia.

➤ Metas

Exibe um maior detalhamento dos objetivos traçados para o programa.

➤ Indicadores para avaliação de desempenho

Define as informações que serão utilizadas para mensurar a efetiva realização do programa.

➤ Impactos correlacionados

Relaciona os impactos prognosticados no estudo, em função dos quais foi proposto o programa ambiental.

➤ Agente executor

Relaciona as instituições, públicas ou privadas, responsáveis pela implementação do programa.

8.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA

✓ **Justificativa e Objetivos**

A realização das obras de empreendimentos do porte de uma subestação demandará do empreendedor uma estrutura gerencial que possibilite a efetiva implantação dos Programas Ambientais propostos neste RAS, a produção de relatórios técnicos, o atendimento às condicionantes do licenciamento ambiental, etc., sempre objetivando a melhoria contínua.

Este é o objetivo do presente Programa de Gestão Ambiental: definir responsabilidades no que diz respeito às questões ambientais da obra.

✓ **Metodologia**

Deverá ser detalhada no RDPA a estrutura de gestão ambiental da obra que será responsável pela aplicação de procedimentos de planejamento e controle ambiental, bem como pela execução de todos os programas e medidas ambientais.

Periodicidade de campanhas, rotinas de inspeção ambiental, alocação de profissionais de meio ambiente na obra, são questões que serão abordadas no programa que será detalhado na próxima etapa do licenciamento ambiental.

O monitoramento dos aspectos ambientais durante a realização das obras de construção da SE deverá ser realizado em consonância com as seguintes etapas: levantamento dos requisitos ambientais aplicáveis à construção de SE's convencionais; obtenção de informações relacionadas ao canteiro de obras; planejamento e execução de inspeções ambientais periódicas nas frentes de obra; e emissão do relatório periódico de inspeção.

Profissional experiente em gerenciamento e controle ambiental deverá se fazer presente nas obras com frequência mínima de uma inspeção por mês. Além de relatar conformidades e não conformidades, este profissional terá papel fundamental no ajuste da empreiteira em relação aos ditames deste estudo, às condicionantes de licenças ambientais e a outros documentos de gestão ambiental da obra.

Serão atividades do monitoramento das obras:

- divulgar compromissos e medidas de controle ambiental;
- assessorar e orientar as empreiteiras na adequação ambiental de métodos construtivos visando à minimização de impactos ambientais;
- produzir relatórios periódicos de inspeção contendo em detalhes as medidas recomendadas e aquelas já adotadas pelas empreiteiras;
- registrar com textos e fotografias todas as alterações ambientais induzidas pelas obras com o objetivo de comparar impactos previstos com os efetivamente ocorridos;
- contribuir para o processo de melhoria contínua das empreiteiras com relação aos aspectos ambientais; e
- produzir relatórios de obra necessários ao requerimento de licença de operação.

✓ **Público Alvo**

Empreendedor, empreiteiras e órgão ambiental.

✓ **Metas**

Promover a adequada gestão ambiental nas frentes e etapas da obra.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Relatórios periódicos;

- Número de não conformidades relatadas; e
- Número de não conformidades resolvidas.

✓ **Impactos Correlacionados**

Esse Programa se relaciona com todos os impactos ambientais.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor através de gestão própria, ou por meio de empresa de consultoria ambiental.

8.2 PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO

✓ **Justificativa e Objetivos**

A fase de implantação de empreendimentos do porte de uma SE é aquela onde ocorrem as maiores intervenções no ambiente. Vários impactos porém, são passíveis de serem evitados, mitigados ou controlados durante as obras, através da aplicação de procedimentos de planejamento e controle ambiental. A listagem de tais procedimentos é o escopo do presente Plano, o qual se aplicará a todas as frentes e fases de obra, e será apresentado com maior detalhamento no RDPA.

✓ **Metodologia**

Para a execução deste Plano todas as empresas ligadas à execução da obra da futura SE deverão, obrigatoriamente, seguir as seguintes medidas gerais de controle ambiental:

- armazenamento adequado e cuidado com operações envolvendo combustíveis e outros produtos perigosos;
- cuidados com a fauna;
- instalação de unidades de esgotamento sanitário (fixas e móveis onde necessário);
- adoção de medidas mitigadoras para a emissão de ruído;
- adoção de medidas mitigadoras para a emissão de poeira; e
- adoção de procedimentos para o abate de árvores isoladas.

Tais medidas gerais serão apresentadas de modo mais detalhado no RDPA, na próxima etapa do licenciamento ambiental.

✓ **Público Alvo**

Empreiteiras responsáveis pela construção da SE.

✓ **Metas**

Aplicar ações de controle ambiental para temas específicos (produtos perigosos, fauna, efluentes, ruído, poeira e corte de árvores).

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

Relatórios periódicos.

✓ **Impactos Correlacionados**

- Aumento nos níveis de poeira;
- Disposição inadequada de resíduos sólidos, efluentes e produtos perigosos;
- Aumento nos níveis de ruído; e
- Supressão de árvores isoladas;

✓ **Agente Executor**

Empreendedor, empreiteira e empresa de consultoria ambiental.

8.3 PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

✓ **Justificativa e Objetivos**

Os processos erosivos podem ser causados pela movimentação de solo nos cortes, aterros e terraplenos necessários a formação do platô onde serão instalados os equipamentos e estruturas da subestação.

A implantação da SE implicará em vulnerabilidades geotécnicas e geoambientais na ADA e AID e gerará alterações no meio físico que podem ser previstas e que devem ser

controladas, monitoradas, estabilizadas e remediadas durante a construção e operação da SE. O presente Programa objetiva definir as rotinas e ações para controle de processos erosivos.

✓ **Metodologia**

Com relação à erosão, a ocorrência de tais processos deverá ser mitigada pela adoção de procedimentos conforme segue:

- prática da intervenção mínima necessária;
- monitoramento constante de focos de erosão, com adoção de medidas de prevenção;
- manutenção periódica de acessos e correção imediata de focos erosivos; e
- início das práticas de restauração logo após o término da obra.

Durante as inspeções periódicas na obra a equipe de meio ambiente deverá registrar focos erosivos (ocorrentes e potenciais) e orientar a empreiteira construtora quanto às medidas cabíveis, quais sejam: suavização e vegetação de taludes, exposição mínima de solo, entre outras.

✓ **Público Alvo**

Empreiteira e empreendedor.

✓ **Metas**

- Orientar ações preventivas com relação à incidência de processos erosivos;
- Monitorar as frentes de obra com foco em pontos críticos e em atividades críticas;
- Propor ações corretivas para os focos erosivos identificados; e
- Evitar o carreamento de solo para áreas lindeiras.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Número de focos erosivos identificados;
- Número de focos erosivos contidos/controlados;
- Reincidência de processos erosivos em áreas já controladas; e

- Sistemas de drenagem implantados.

✓ **Impactos Correlacionados**

- Ocorrência de processos erosivos;
- Carreamento de solo para áreas lindeiras;
- Proximidade do empreendimento com áreas verdes; e
- Proximidade do empreendimento com APP.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor por meio de empresa ou profissional especializado.

8.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

✓ **Justificativa e Objetivos**

As atividades a serem exercidas durante a implantação do empreendimento poderão gerar resíduos sólidos provenientes das obras civis, montagens de estruturas, das embalagens de peças, bem como da alimentação e higiene dos trabalhadores da obra.

A disposição inadequada destes resíduos pode gerar poluição visual, mau odor e até contaminação de solo. Para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na obra deve-se executar um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

✓ **Metodologia**

Em atendimento à Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010 e à Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações posteriores, deverá ser elaborado, implantado e executado pelas empreiteiras, sob fiscalização do empreendedor, o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), sendo necessária a abordagem de todos os itens constantes no artigo 20 da referida Lei. Todos os resíduos sólidos gerados durante a construção deverão constar no inventário de resíduos sólidos da obra, a ser gerenciado pela construtora. Todos os resíduos sólidos inventariados deverão ser classificados tanto pela norma ABNT NBR 10.004:2004 (Classe I – perigoso; Classe IIA – não inerte e

Classe IIB – inerte) como pelo artigo 10 da resolução CONAMA 307/2002 (Classes A, B, C e D).

A implantação de um PGRCC visa garantir que todos os resíduos gerados na obra sejam corretamente gerenciados, reaproveitados, reciclados ou destinados a locais licenciados.

✓ **Público Alvo**

Construtora.

✓ **Metas**

- Orientar desde o acondicionamento até a destinação final dos resíduos sólidos gerados; e
- Manter a organização e a higiene do canteiro de obras.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Distribuição de recipientes identificados nos locais de obra;
- Transporte periódico ao local de destinação final; e
- Manifestos de transporte de resíduos gerados.

✓ **Impactos Correlacionados**

- Disposição inadequada de resíduos sólidos, efluentes e produtos perigosos.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor, empreiteira ou empresa de consultoria ambiental.

8.5 PROGRAMA DE REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO

✓ **Justificativa e Objetivos**

Conforme reportado no diagnóstico ambiental, a supressão de árvores isoladas para a construção do empreendimento será bastante reduzida, necessária para a abertura de acesso entre o terreno da futura SE e a rua Frei Gaudêncio.

Objetiva-se com este Programa promover a reposição da vegetação suprimida, preferencialmente na forma de plantio para arborização urbana.

✓ **Metodologia**

A supressão refere-se a árvores isoladas aparentemente plantadas para composição de arborização urbana. Serão afetadas 8 espécies pertencentes a 6 famílias. Das 13 árvores, 5 são de espécies nativas e 8 de exóticas, totalizando um volume a ser suprimido de 1,8128 m³.

A metodologia executiva desse Programa será detalhada no RDPA. Nesse documento serão apresentadas a lista de espécies propostas, o método de plantio a ser executado, os tratos silviculturais e as áreas passíveis de receber as mudas de reposição.

Para definição do número de mudas a serem plantadas para o cumprimento deste Programa serão realizadas tratativas com o órgão ambiental licenciador no momento de solicitação da autorização florestal. Neste momento a estimativa de supressão será suficientemente refinada para o cálculo da reposição necessária.

A reposição de vegetação poderá ser destinada para áreas públicas próximas da SE como o passeio da rua Frei Gaudêncio ou para o Parque Passo do Riseti.

✓ **Público Alvo**

Empreendedor, órgão ambiental e comunidade em geral.

✓ **Metas**

- Repor as árvores suprimidas pela instalação do empreendimento; e
- Realizar o plantio como uma atividade integrada ao Programa de Sensibilização Ambiental.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Relatórios técnicos;
- Índice de sobrevivência; e
- Número de mudas plantadas.

✓ **Impacto Correlacionado**

- Supressão de Árvores Isoladas.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor e empresas especializadas em plantio de mudas nativas.

8.6 PROGRAMA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

✓ **Justificativa e Objetivos**

A construção da SE Tibagi 138 kV requer a movimentação de funcionários no entorno da obra, o que pode gerar acúmulo de lixo, restos de alimentos, além de pequenos desentendimentos com a população no uso de áreas verdes situadas no entorno da obra. Para isto, faz-se necessário a implantação do Programa de Sensibilização Ambiental para a comunidade e funcionários da obra com o propósito de sensibilizar os trabalhadores e a população da região, observando as ações indicadas nas medidas mitigadoras dos impactos acima citados, entre outras que poderão ser incluídas.

Seu objetivo principal é dotar o público-alvo de informações e vivências que possibilitem a compreensão do espaço em que vive (ou trabalha, no caso dos funcionários da obra) em suas diversas interrelações, a fim de valorizar e realçar a identidade cultural dos habitantes locais e esclarecer as variáveis ambientais afetas ao seu modo de vida.

✓ **Metodologia**

É importante que os processos que visam à sensibilização ambiental, como a que se deseja atingir aqui, sejam executados com a total anuência das comunidades-alvo e a partir das suas demandas. Portanto, é importante considerar as críticas que a comunidade faz aos arranjos atuais e incorporar sua visão de mundo atual. Depois disso, elabora-se material didático ilustrado e em linguagem adequada para ser distribuído.

Esse Programa será realizado por meio de reuniões periódicas nos DDS da obra onde serão debatidas as temáticas ambientais mais relevantes para o tipo de obra, no contexto local onde se insere. Será necessária a produção de materiais didáticos para a sensibilização ambiental focada em exemplos regionais.

Para a comunidade serão realizadas palestras em escolas, visitas nas casas e distribuição de material informativo. A periodicidade de tais atividades será definida no RDPA.

O plantio de mudas nativas, atividade do Programa de Reposição da Vegetação, poderá ser executado como atividade lúdica, com participação de alunos de escolas alvo do presente programa.

✓ **Público Alvo**

População da ADA e AID e trabalhadores da obra.

✓ **Metas**

- Realizar palestras para trabalhadores da obra;
- Distribuir material informativo temático;
- Realizar palestras em escolas mais próximas da ADA e AID; e
- Levar alunos para participar de plantio de mudas nativas.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Número de alunos presentes nas palestras;
- Número de trabalhadores participantes das palestras; e
- Tiragem de material informativo e relatórios.

✓ **Impactos Correlacionados**

Esse Programa se relaciona com todos os impactos ambientais.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor ou empresa contratada, por meio de profissionais especializados.

8.7 PROGRAMA DE INFORMAÇÃO E RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE

✓ **Justificativa e Objetivos**

O projeto de construção de uma nova subestação na cidade de Tibagi, no bairro Bom Pastor, à rua Frei Gaudêncio gerará impactos e riscos socioambientais com efeitos positivos sobre a eficiência e segurança dos sistemas elétricos locais, regionais e nacionais, gerando também efeitos adversos sobre o modo de vida da população local e sobre o uso e ocupação do solo urbano nas imediações da área a ser diretamente afetada. Em razão disso se propõe o presente programa de informação e relacionamento dirigido à comunidade.

O Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade possui como objetivos:

- fornecer à população o acesso às informações sobre os impactos socioambientais levantados e respectivas medidas de mitigação e compensação, assim como, aos riscos e restrições quanto à operação da SE;
- estabelecer atividades de capacitação de mão de obra local visando, sempre que possível, a absorção da população nas atividades da obra da subestação;
- estabelecer e manter canais de comunicação permanentes entre o empreendedor e a comunidade afetada pelo empreendimento.

✓ **Metodologia**

Este Programa deverá ter sua concepção integrada e sua estratégia de implementação deve considerar as ações previstas nos demais Programas. Deverão ser definidos os agentes que receberão as informações e preparado o material de divulgação adequado a cada público alvo.

Serão realizadas campanhas de esclarecimentos e eventos de caráter educativo à comunidade, com participação de representante do empreendedor.

Atividades:

- esclarecer o público interessado sobre os procedimentos de construção da obra, os limites de suas intervenções, os motivos que levaram a construção de uma nova subestação, pra que serve uma subestação, sempre amparado em material informativo;
- esclarecer, por meio de material informativo, a toda população da área afetada pelo empreendimento sobre os riscos potenciais de uma subestação, assim como promover ações coibindo o vandalismo;
- esclarecer as crianças residentes no entorno e as que estudam em escola próxima do empreendimento sobre os riscos de certas brincadeiras nas proximidades das obras;
- por meio de reuniões, proceder diligências com a administração municipal a cerca da expansão urbana de Tibagi, visando compatibiliza-la com o empreendimento; e
- realizar convênio com instituições que detenham conhecimento visando a capacitação da população interessada em atuar na implantação da subestação.

✓ Público Alvo

Comunidade afetada pelo empreendimento residente, principalmente, na ADA e AID, e administração pública municipal.

✓ Metas

- Divulgar as etapas do empreendimento à população;
- Realizar atividades visando a capacitação de mão de obra;
- Distribuir material informativo a moradores da ADA e AID, além das escolas próximas, contendo informações básicas referentes à segurança de adultos e principalmente de crianças;
- Receber sugestões, críticas e reclamações da população referentes ao empreendimento; e
- Interagir com administração pública municipal para o encaminhamento de questões relativas à revisão do Plano Diretor Municipal de Tibagi.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- número de chamadas veiculadas em rádio;
- tiragem de informes;
- número de placas instaladas; e
- relatórios.

✓ **Impactos Correlacionados**

Esse Programa se relaciona com todos os impactos ambientais.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor ou empresas contratadas.

8.8 PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

✓ **Justificativa e Objetivos**

Subestações de energia são enquadradas em empreendimentos nível III segundo o anexo II da Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, com média e alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização.

Objetiva-se com este Programa cumprir as diretrizes do IPHAN e promover a salvaguarda do patrimônio arqueológico porventura existente no terreno pretendido para a SE Tibagi 138 kV.

✓ **Metodologia**

A depender dos resultados do Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, a ser apresentado após a aprovação do Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, será definido o escopo do presente Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, o qual poderá conter:

- Projeto de Salvamento Arqueológico na ADA, a ser realizado nos sítios arqueológicos que possivelmente serão impactados pelo empreendimento;

- Projeto de Monitoramento Arqueológico na ADA, a ser realizado nos locais onde não foram encontrados sítios arqueológicos;
- Metodologia de análise, interpretação e conservação dos bens arqueológicos;
- Indicação de Instituições de Guarda e Pesquisa para Guarda e conservação do material arqueológico;
- Proposta preliminar das atividades relativas à produção de conhecimento, divulgação científica e extroversão; e
- Projeto Integrado de Educação Patrimonial

✓ **Público Alvo**

IPHAN, comunidade científica interessada, empreendedor e empreiteiras.

✓ **Metas**

Contribuir para a preservação dos recursos arqueológicos locais.

✓ **Indicadores para Avaliação de Desempenho**

- Quantidade de testemunhos encontrados (material lítico lascado, polido e pedaços de objetos cerâmicos); e
- Relatórios do programa.

✓ **Impacto Correlacionado**

- Risco de danos ao patrimônio arqueológico.

✓ **Agente Executor**

Empreendedor por meio de contratação de profissional arqueólogo.

8.9 MATRIZ DE PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS RECOMENDADAS

Programa	Ação Esperada / Medidas	Impacto Correlacionado	Fator Ambiental Afetado
Programa de Gestão Ambiental da Obra	Promover a adequada gestão ambiental nas frentes e etapas da obra	Todos os impactos prognosticados	Solo, Vegetação, Fauna e Socioeconomia
Plano Ambiental para Construção	Aplicar ações de controle ambiental para temas específicos (produtos perigosos, fauna, efluentes, ruído, poeira e corte de árvores)	Aumento nos níveis de poeira	Ar e Socioeconomia
		Disposição inadequada de resíduos sólidos, efluentes e produtos perigosos	Solo e Socioeconomia
		Aumento nos níveis de ruído	Socioeconomia
		Supressão de árvores isoladas	Vegetação
-	Aferir níveis de campos elétricos e magnéticos no início da operação	Aumento nos níveis de campos elétricos e magnéticos	Socioeconomia
Programa de Controle de Processos Erosivos	Orientar ações preventivas com relação à incidência de processos erosivos	Ocorrência de processos erosivos	Solo, Vegetação e Socioeconomia
	Monitorar as frentes de obra com foco em pontos críticos e em atividades críticas	Carreamento de solo para áreas lindeiras	
	Propor ações corretivas para os focos erosivos identificados	Proximidade do empreendimento com áreas verdes	
	Evitar o carreamento de solo para áreas lindeiras	Proximidade do empreendimento com APP	

Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Orientar desde o acondicionamento até a destinação final dos resíduos sólidos gerados	Disposição inadequada de resíduos sólidos, efluentes e produtos perigosos	Solo e Socioeconomia
	Manter a organização e a higiene do canteiro de obras		
Programa de Reposição da Vegetação	Repor as árvores suprimidas pela instalação do empreendimento	Supressão de Árvores Isoladas	Vegetação
	Realizar o plantio como uma atividade integrada ao Programa de Sensibilização Ambiental		
Programa de Sensibilização Ambiental	Realizar palestras para trabalhadores da obra	Todos os impactos prognosticados	Socioeconomia
	Distribuir material informativo temático		
	Realizar palestras em escolas mais próximas da ADA e AID		
	Levar alunos para participar de plantio de mudas nativas		
Programa de Informação e Relacionamento com a Comunidade	Divulgar as etapas do empreendimento à população	Todos os impactos prognosticados	Socioeconomia
	Distribuir material informativo a moradores da ADA e AID e escolas		
	Receber sugestões, críticas e reclamações da população referentes ao empreendimento		
	Interagir com administração pública municipal para o encaminhamento de questões relativas à revisão do Plano Diretor Municipal de Tibagi		
Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico	Contribuir para a preservação dos recursos arqueológicos locais	Risco de danos ao patrimônio arqueológico	Socioeconomia

9 ANÁLISE AMBIENTAL

De uma forma geral, a SE Tibagi 138 kV em estudo apresenta baixo potencial de impactos ambientais quando analisada isoladamente, tendo em vista que sua construção é prevista para uma região periurbana e antropizada, em terreno com uso agrícola, com necessidade de supressão vegetal apenas para abertura de um acesso.

9.1 PERSPECTIVA AMBIENTAL PARA A REGIÃO SEM A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Caso a SE Tibagi 138 kV não seja construída a situação dos ambientes deverá permanecer tal como foi apresentada no diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo em vista que o local já se encontra modificado, com ocorrência de áreas agrícolas e poucos remanescentes florestais no entorno (Parque Ecológico D. Carmelita, por exemplo).

A única possibilidade de alteração futura significativa foi levantada pela equipe de socioeconomia e diz respeito ao possível uso da área para compor uma zona de expansão urbana, onde seriam construídas habitações populares. Porém, isso dependeria de uma revisão no Plano Diretor Municipal, a ser realizada futuramente.

Dentro da possibilidade da não construção do empreendimento, a distribuição local de energia para a região de Tibagi deixaria de receber uma melhoria e um reforço necessário devido às novas fontes de geração de energia que estão sendo instaladas ou são projetadas para a região. Ressalta-se que o objetivo principal da obra é duplo: permitir o escoamento da energia a ser gerada na região e reforçar/melhorar a qualidade do fornecimento de energia em toda a região de Tibagi.

9.2 PERSPECTIVA AMBIENTAL PARA A REGIÃO COM A CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os estudos aqui apresentados demonstram que a SE Tibagi 138 kV apresenta baixo potencial de impactos negativos sobre o ambiente natural, sendo que os possíveis impactos a serem gerados não configuram em comprometimento total dos ambientes da região.

Foi demonstrada também que a importância dessa obra deve ser analisada necessariamente sob a ótica da operação do sistema de distribuição de energia, uma vez que é estratégica para aumentar a confiabilidade do sistema na região de Tibagi e permitir o escoamento da energia gerada nesta região.

Por fim, é possível esperar a melhoria permanente e significativa do sistema de transmissão de energia, atendendo a expectativa de aumento de consumo de energia do município de Tibagi, fator que justifica e recomenda a sua implantação.

10 CONCLUSÕES

A análise embasada no diagnóstico e prognóstico ambiental demonstra que os impactos identificados são justificáveis para a implantação da SE Tibagi 138 kV. Tais impactos ocorrem com diferentes magnitudes, sendo a grande maioria de abrangência localizada, admitindo em todos os casos prevenções, mitigações ou compensações, se aplicadas as medidas e programas propostos neste Relatório Ambiental Simplificado.

A região de inserção já se encontra bastante modificada e a construção da SE implicará em novas modificações que serão pontualmente absorvidas sem comprometimento dos meios físico, biótico e socioeconômico. Tais modificações são compatíveis com o porte e tipo de empreendimento projetado.

Em relação ao meio físico, a necessidade de movimentar um grande volume de solo para a construção de uma subestação certamente faz com que os impactos ligados a erosões, ruídos e poeira ganhassem destaque no prognóstico. Programas com medidas específicas para mitigar esses impactos foram propostos.

No meio biótico, os efeitos negativos esperados são bastante reduzidos em virtude da escolha de uma área periurbana já antropizada para a construção do empreendimento.

Em relação ao meio socioeconômico, a proximidade com o bairro Bom Pastor e seus moradores gerou impactos com magnitudes maiores. Foi proposto Programa de Informação de Relacionamento com a Comunidade com medidas específicas para mitigar esses impactos.

Face à legislação ambiental vigente no Brasil, no estado do Paraná e no município de Tibagi, conclui-se pela adequação legal do empreendimento, o qual já possui declaração de não óbice por parte da administração municipal.

Frente à demanda crescente por energia no país, diversos programas governamentais foram elencados neste RAS com o objetivo de demonstrar a adequação político-social do empreendimento.

Confrontando os impactos prognosticados com os programas e medidas propostos, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento, desde que as medidas e programas aqui propostos sejam plenamente executados ao longo das etapas de planejamento, implantação e operação, a partir da elaboração do **Relatório de**

Detalhamento dos Programas Ambientais - RDPA, na próxima etapa do licenciamento, conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

11 BIBLIOGRAFIA

11.1 MEIO FÍSICO

Agência Nacional de Águas-ANA (2017) Bacias hidrográficas do Brasil. Arquivo em *Shapefile* disponível para download no endereço eletrônico: www.ana.gov.br (Biblioteca Virtual).

Associação Brasileira de Geologia de Engenharia-ABGE (1998) Curso de Geologia Aplicada ao meio Ambiente. Bitar, O. Y. (coord.) ABGE/IPT. Divisão de geologia. São Paulo. Cap. 4 pag. 165-179. Série Meio Ambiente.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151 Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 17025 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005.

BERGLUND, B.; LINDVALL T.; SCHWELLA, D.; KEE-TAI, G. Guidelines for Community Noise. World Health Organization, 2000.

Bizi, L.A; Schobbenhaus, C. ; R. M. Vidotti; J. H . Gonçalves, J.H. (2003) Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília-DF: Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Textos, Mapas & SIG em formatos *shapefile*.

CEC - COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Future Noise Policy – European Commission Green Paper. Commission of the European Communities, 1996 Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/com_96_540.pdf> Acesso em: 01 de março de 2013.

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas-CECAV (2017). Cadastro de cavernas e cavidades naturais no Estado Paraná até 4 de Outubro de 2017. Cadastro em tabelas Excel e em *Shapefile* disponível na base de dados do CECAV para download no endereço eletrônico: www.icmbio.gov.br/cecav.

Chiossi, N. (2013) Geologia de engenharia. Oficina de textos. 424 pag.

CHO, D. S.; KIM, J. H; MANVELL, D. Noise mapping using measured noise and GPS data. Applied Acoustics, v. 68, n. 9, p. 1054-1061, 2007.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. Brasília: CONAMA, 2008.

DATAKUSTIK, CadnaA reference manual, Datakustik GmbH, Greifenberg, 2011.

DNPM-Departamento Nacional de Produção Mineral (2017) Direitos minerários do Estado do Paraná disponíveis para download no endereço eletrônico: <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>. Consulta realizada na data de 01 de Novembro de 2017.

EMBRAPA (2011) **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Escala 1:1.000.000. Formatos *shapefile* e PDF. Mapa disponível para consulta e *download* no endereço eletrônico: www.cnps.embrapa.com.br

EMBRAPA/EMATER (1999) **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Escala: 1:2.000.000. Arquivo disponível também em formato *Shape File*.

INPE (2017) **Mapa de relevo sombreado do Brasil**. Download no endereço eletrônico: <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>

Feitosa, F.A.C., Manoel Filho, J. (1997) Hidrogeologia: conceitos e aplicações. CPRM.

Fornasari, Filho N., Braga, T. De.O., Galves, M.L., Bitar, O.Y., Amarante, A. (1992) **Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia**. IPT. Boletim nº 61. São Paulo. 165 p.

GARCIA, A.; FAUS, L. J.; GARCIA, A. M. **The Community Response to Aircraft Noise Around Six Spanish Airports**. Journal of Sound and Vibration, Inglaterra, v. 164, n. 1, p. 45-52, 1992.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 1996 Acoustics – Description, measurement and assessment of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use AMENDMENT 1**. Genebra, 1998.

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP). **Dados de sismologia e cadastros de sismos no Brasil até 2017**. Endereço eletrônico: www.sismo.iag.usp.br.

KAGEYAMA, T.; KABUTO, M.; NITTA, N.; KUROKAWA, Y.; TAIRA, K.; SUZUKI, S.; TAKEMOTO, T. **A cross-sectional study on insomnia among Japanese adult women in relation to night-time road traffic noise**. Journal of Sound and Vibration, Inglaterra, v. 205, n. 4, p. 387-391, 1997.

KING, E. A.; RICE, H. J. **The development of a practical framework for strategic noise mapping**. Applied Acoustics, Volume 70, n. 8, 1116-1127, agosto, 2009.

LEE, S. W.; CHANG, S. I.; PARK, Y.M. **Utilizing noise mapping for environmental impact assessment in a downtown redevelopment area of Seoul, Korea**. Applied Acoustics, v. 69, n. 8, p. 704-714, 2008.

LONG, M. **Architectural acoustics**. New York: Elsevier Academic Press, 2006.

Manoel Filho, J. (2000) **Contaminação de águas subterrâneas**. Capítulo 6. Páginas 109-132. in: Hidrogeologia: Conceitos e aplicações. Feitosa, F.A.C & Manoel Filho, J. (Ed) Segunda Edição. Fortaleza. CPRM-REFO. 391 páginas.

MASCHKE, C. **Preventive Medical Limits for Chronic Traffic Noise Exposure**. Fórum Acústico, Sevilha, v. 85, p. 448, 1999.

Mendes, E.A.A; Nakandakari, K. C., Souza, A.M; Fernandes, A. M.P; Silveira, E.L., Feltrin, J., Guarda, M.J. (2002) **Mananciais subterrâneos do Estado do Paraná**. 20 paginas., CD-ROM. XII Congresso Brasileiro de águas subterrâneas. Florianópolis-SC

Milani, E. J. (1997) **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental**. Instituto de Geociências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre Tese de Doutorado, 255p.

Mineropar (2006) Mapa Geológico do Estado do Paraná. Escala 1:650.000. Disponível para consulta e *download* no endereço eletrônico: <http://www.mineropar.pr.gov.br>

Oka-Fiori, C., Santos, L.J.C., Canali, N.E., Fiori, A. P., Silveira, C.T., Silva. J. M.F., Ross, J.L.S. (2006) **Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná**. Escala 1:650.000. Convenio Mineropar-UFPR. Coordenação: Disponível para consulta e *download* no endereço eletrônico: <http://www.mineropar.pr.gov.br>.

OSADA, Y.; YOSHIDA, T.; YOSHIDA, K.; KAWAGUCHI, T.; YOSHIYAMA, Y.; YAMAMOTO, K. **Path analysis of the community response to road traffic noise**. Journal of Sound and Vibration, Inglaterra, v. 205, n. 4, p. 493-498, 1997.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. 1995. **SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS**. 3.ED. REV. RIO DE JANEIRO: EMBRAPA – CNPS. 65 P.

Rosa Filho, E.F.; Hindi, E.C. Giusti, D.A.; Nadal, C.A. (1998) **Utilização das águas subterrâneas no abastecimento público das cidades paranaenses**. Boletim Paranaense de Geociências, 46; Curitiba, p. 13-23.

SAADU, A. A.; ONYEONWU, R. O.; AYORINDE, E. O.; OGISI, F. O. **Community attitudinal noise survey and analysis of eight Nigerian cities**. Applied Acoustics, Grã Bretanha, v. 49, n. 1, p. 49-69, 1996.

Schneider, R.L.; Muhlmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R. A.; Daemon, R. F.; NOGUEIRA, A. A. (1974) **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. Porto Alegre. SBG. V. 1, p.41-65.

Skinner, B.J. & Porter, S.C. (1992) The Dynamic Earth: an Introduction to Physical Geology. 2º Ed., John Willey e Sons (N.Y.), 570 páginas.

SUDERHSA (1998) **Mapa das unidades aquíferas do estado do Paraná**. Download no site do Instituto das Águas do Paraná: www.aguasparana.pr.gov.br. Mapa e dados espaciais em formato *shapefile*.

SUDERHSA (2007) **Mapa das unidades hidrográficas do estado do Paraná**. Download no site do Instituto das Águas do Paraná: www.aguasparana.pr.gov.br. Mapa e dados espaciais em formato *shapefile*.

Teixeira, W.; Toledo, M.C.M. de; Fairchild, T.R.; Taioli, F. (2000) Decifrando a Terra. São Paulo, Oficina de Textos, 568p.

TSAI, K. T.; LIN, M. D.; CHEN, Y. H. **Noise mapping in urban environments: A Taiwan study**. Applied Acoustics, v. 70, n. 7, p. 964-972, 2009.

ZANNIN, P. H. T.; DINIZ, F. B. D; FERREIRA, J. A. C.; SCHUHLLI, R. **Incômodo Causado pelo Ruído Urbano à População de Curitiba, PR**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 521-524, 2002.

ZANNIN, P. H. T.; DINIZ, F. B. **Environmental Noise Pollution in Residential Areas of the City of Curitiba**. *Acustica Acta Acustica*, Brasil, v. 87, p. 625-628, 2001.

Zalán, P.V., Wolff, S., Conceição, J.C., Marques, A., Astolfi, M.A.M., Vieira, I.S. (1990) A Bacia do Paraná. In: Gabaglia, G.P.R. & Milani, E.J. (Eds) **Origem e evolução de bacias sedimentares. Rio de Janeiro**. Petrobras/SEREC/CENSUD., p-135-168.

11.2 MEIO BIÓTICO

Vegetação

BRASIL. Resolução CONAMA nº 02, de 18 de março de 1994. Define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0294.html>>.

Acesso em: 15 nov. 2017.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. Brasília: Editora da UNB, 1972. 466p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE. 1992. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências: n. 1)

MACHADO, S. A.; SIQUEIRA, J. D. P. **Distribuição natural da Araucaria angustifolia** (Bert.) O. Ktze. IN: CONGRESSO IUFRO SOBRE PROBLEMAS FLORESTAIS DO GÊNERO ARAUCARIA, 1., 1979, Curitiba-PR, Anais. Curitiba: FUPEF, 1-9, 1980.

OLIVEIRA, B. **As regiões de ocorrência normal da araucária**. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, v. 1., n. 1., 185-189, 1948.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e Cultura. **Gualha-azul: ave-símbolo do Paraná**. Curitiba, 1988. 21p.

SANQUETTA, C. R.; TETTO, A. F. **Pinheiro-do-Paraná: lendas & realidades**. Curitiba: FUPEF, 2000. 112p.

KLEIN, R. M. **Aspectos ecológicos do pinheiro-brasileiro**. In: IUFRO MEETING. A problemática da Araucária, Curitiba, 1979. (Resumo).

KOCH, Z. **Araucária: a floresta do Brasil Meridional**. Curitiba: Olhar Brasileiro, 2002. 148p.

Avifauna

ABE, L.M. Estudo da avifauna em remanescentes florestais contíguos a reflorestamento com *Pinus elliotii* Engelm, 1880. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n. 41, 1997.

ALVES, M. A. 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.

ANJOS, L. dos. e GRAF, V. Riqueza de aves da fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 673-693, 1993.

BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. **Ibis**, 136: 412-425 (doi: 10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x).

CARMO, M, R, B; MORO, R, S; NOGUEIRA, M, K, F, DE S. 2007. A vegetação Florestal nos Campos Gerais. IN: MELO. M. S; MORO. R. S; GUIMARÃES, G. B; Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Editora UEPG, Ponta Grossa – PR, 230p.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2016. **Lista das aves do Brasil, versão 2016**. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acessado em 02/out/2017.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of Endemism. **Ornithological Monographs**, n.36, Neotropical Ornithology (1985), pp. 49-84.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. 2012. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá**. Curitiba: IAP.

IUCN - The World Conservation Union. 2017. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/> Acessado em 18/mai/2016.

JANSS, G. F. E. 2000. Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. **Biological Conservation**, 95(3): 353-359.

KIRBY, J. 2010. Review of Current Knowledge of Bird Flyways, Principal Knowledge Gaps and Conservation Priorities (Review 2). **CMS Scientific Council: Flyway Working Group Reviews**. UNEP/CMS/ScC16/Doc.10, Annex 2b.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do estado do Paraná**. Rio de Janeiro, José Olympio, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, XLIII+442p.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná. 764p

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Portaria no - 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, nº 245, 18 de dezembro de 2014.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403 (24): 853-858.

PARANÁ (Estado). 2010. Decreto Estadual nº.7264, de 01 de junho de 2010. Lista das espécies de mamíferos ameaçados no Estado do Paraná e suas respectivas categorias de ameaça. **Diário Oficial do Estado do Paraná**.

RIBAS, C. F. 1998. Levantamento prévio de Passeriformes da Reserva Particular do Patrimônio Natural Papagaios Velhos, município de Palmeira-PR, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, 81:2.

ROSSETTO, E. F. S.; FERREIRA-JR, M.; AGUIAR, T. H. de.; VIEIRA, A. O. S. O Parque Estadual do Guartelá (Tibagi, PR): Avaliação do acervo das espécies vasculares do herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL). In: CARPANEZZI, O.T.B.; CAMPOS, J.B. (Orgs.). **Coletânea de pesquisas: Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá**. Curitiba: IAP, 374 p.

SANTOS, R. E. F. 2004. **Composição, estrutura e conservação da avifauna do Distrito do Bugre, Balsa Nova, Paraná, Brasil**. Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas. Curitiba: Pontofícia Universidade Católica do Paraná.

SANTOS, R. E. F. 2009. Avifauna. In: SOCIEDADE CHAUÁ. Plano de Manejo da Fazenda Salto Cotia, Tibagi, PR. **Relatório técnico não publicado**. Curitiba: Sociedade Chauá e SPVS.

SANTOS, R. E. F. 2013. Avifauna. In: Plano de Manejo da Fazenda Conquista, Palmeira, estado do Paraná. **Relatório técnico não publicado**. Curitiba: Sociedade Chauá e Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS.

SANTOS, R. E. F. 2013. Avifauna. In: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: SOMA – Soluções em Meio Ambiente.

SANTOS, R. E. F. 2014. Avifauna. In: LACTEC. Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Campos Gerais. Curitiba: Institutos Lactec.

SCHERER-NETO, P. *et al.* 2011. Lista das Aves do Paraná. **Hori Cadernos Técnicos 2 e Associação de Pesquisa e Conservação da Fauna Silvestre**. Curitiba, PR. 130 p.

SCHERER-NETO, P.; ANJOS, L. dos.; STRAUBE, F. C. Avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, Estado do Paraná. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 37, n. 1, p. 223-229, 1994.

SCHERER-NETO, P.; CARRANO, E.; MOURA-BRITTO, M. de.; GIRARDI, F.; KLEMMAN-JR, L.; AMORIN, R.; Torre, G. de La.; Macedo, L. F. F. de. 2011. Atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá, Paraná, Brasil. In: CARPANEZZI, O.T.B.; CAMPOS, J.B. (Orgs.). **Coletânea de pesquisas: Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá**. Curitiba: IAP, 374 p.

SCHERER-NETO, P.; SILVA-JR., A.; e SILVA, P. W.; de MACEDO, L. F. F. 2016. Inventário da avifauna da RPPN “Mata do Uru”, Lapa - Paraná. **Relatório de pesquisa não publicado**.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C. **Aves do Paraná: (história, lista anotada e bibliografia)**. Curitiba: Ed. dos autores, 1995.

SCOTT, D.A. & CARBONELL, M. 1986. (Compiladores) **Inventario de Humedales de la Región Neotropical**. Cambridge, IWRB Simbridge y UICN Cambridge.

SILVA, P. W. e; SILVA-JR., A.; SCHERER-NETO, P.; LIMA, J. A. C. de; ANDERMAN, L. 2017. Taxocenose de aves em fragmento de Floresta com Araucária em Porto Amazonas, Paraná. **Relatório de pesquisa não publicado**.

STRAUBE, F. C.; BORNSCHEIN, M. R. 1989. **Lista anotada das aves do noroeste do Paraná e limites extremos do sul do Mato Grosso do Sul e sudoeste de São Paulo**. Curitiba: Seção de Ornitologia, MHNCI.

STRAUBE, F. C.; BORNSCHEIN, M. R.; SCHERER-NETO, P. 1996. Coletânea da avifauna da região Noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. Curitiba, v.39, n.1, p.193-214.

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R.E.F.; SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C.F.; MEIJER, A.A.R. de; VALLEJOS, M.A.V.; LANZER, M.; KLEMANN-JR., L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA, A.M.X. de; SOBÂNIA, R.L.M.; DECONTO, L.R.; BISPO, A.Â.; JESUS, S. de; ABILHÔA, V. 2009. **Aves de Curitiba. Coletânea de registros**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba. 280pp.

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R.E.F.; SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C.F.; MEIJER, A.A.R. de; VALLEJOS, M.A.V.; LANZER, M.; KLEMANN-JR., L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA, A.M.X. de; SOBÂNIA, R.L.M.; DECONTO, L.R.; BISPO, A.Â.; JESUS, S. de; ABILHÔA, V. 2014. **Aves de Curitiba. Coletânea de registros 2ª edição (revisada e ampliada)**. Curitiba: Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n.9 527+ix p.

Mastofauna

ALVAREZ, T. & N. SÁNCHEZ-CASAS. 1999. Diferenciación alimentaria entre los sexos de *Glossophaga soricina* (Chiroptera: Phyllostomidae) en México. **Revista de Biología Tropical**, San José, 47 (4): 1129-1136.

AZEVEDO, F. C. C. & CONFORTI, V. A. 2008. Decline of peccaries in a protected subtropical forest of Brazil: toward conservation issues. **Mammalia** 72(2): 82-88.

BARBOSA, A. D.; MARTINS, N. R. S. & MAGALHÃES, D. F. 2011. Zoonoses e saúde pública: riscos da proximidade humana com a fauna silvestre. **Ciência veterinária nos trópicos**, 14: 1-9.

- BARQUEZ, R. & DÍAZ, M. 2009. **Los murciélagos de Argentina: clave de identificación**. El autor, Tucumán.
- BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- BERNARD, E. 2001b. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, 17 (1): 115-126.
- BIANCONI, E.; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 21 (4): 943-954.
- BONATO, V.; K.G. FACURE & W. UIEDA. 2004. Food habits of bats of subfamily vampyrinae in Brazil. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, 85 (4): 708-713.
- BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A. & D'ANDREA, P. S. 2008. **Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, Rio de Janeiro.
- BORDIGNON, M.O. 2005. Predação de morcegos por *Chrotopterus auritus* (Peters) (Mammalia, Chiroptera) no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 22 (4): 1207-1208.
- BORDIGNON, M.O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (4): 1002-1009.
- BORGES, C. R. S. 1989. **Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 358 p.
- BRAGA, F. G. B. 2009. Mastofauna. *In*: Plano de Manejo da Fazenda Salto Cotia, Tibagi, estado do Paraná. **Relatório técnico não publicado**. Curitiba: Sociedade Chauá e Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS.
- BRAGA, F. G.; VIDOLIN, G. P. 2001. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção no Parque Estadual do Cerrado, Paraná, Brasil. **Resum. 16ª Jornadas Argent. Mastozool.** Mendoza, Argentina.
- CARVALHO JR, O. & LUZ, N. C. 2008. **Pegadas**. EDUFPA, Belém-PA.
- CHEBEZ, J. C. 1994. **Los que se ván**. Buenos Aires: Albatros, 604 p.
- CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F. & QUADROS, J. 2011. Ordem Carnivora. *In*: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. (eds) **Mamíferos do Brasil**, 235-288. Nélio R. dos Reis, Londrina.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. 2008. Mamíferos Ameaçados de Extinção no Brasil. *In*: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (eds) **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, 681-702 Brasília, DF; Belo Horizonte, MG.

- DRUMMONT, G. M., MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. **Biodiversidade em Minas gerais: Um atlas para sua conservação**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 222p.
- EMMONS, L.H. & F. FEER. 1990. **Neotropical Rainforest Mammals: a Field Guide**. Chicago, University of Chicago Press, 290p.
- FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M. & ADKINS, B. 1992. Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. **Biotropica** 24(3): 440-446.
- FOSTER, R. J.; HARMSSEN, B. J.; VALDES, B.; POMILLA, C. & DONCASTER, C. P. 2010. Food habits of sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance. **Journal of Zoology** 280(3): 309-318.
- GARDNER, A. L. (ed.) 2007. **Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats**. University of Chicago Press.
- GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** 4(4): 379-391.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9pp.
- KOOPMAN, K.F. 1993. Order Chiroptera, p. 137-241. In: D.E. WILSON & D.M. REEDER (Eds). **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. Washington, Smithsonian Institution Press, 2nd ed., XVIII+1206.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology, 1st edition**. Harper and Row Publishers.
- KUNZ, T.H. 1988. **Ecological and behavioral methods for the study of bats**. Washington, Smithsonian Institution Press, 879p.
- LACTEC. 2014. Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Campos Gerais. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: Institutos Lactec.
- LIM, B. & ENGSTROM, M. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation** 10(4): 613-657.
- LIMA-BORGES, P. A. & TOMÁS, W. 2004. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- LOBOVA, T. A.; MORI, S. A.; BLANCHARD, F.; PECKHAM, H. & CHARLES-DOMINIQUE, P. 2003. Cecropia as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany** 90(3): 388-403.
- MARGARIDO, T. T. C.; BRAGA, F. G. 2004. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Orgs.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 764 p.

MMA, 2014. **Lista nacional da Fauna ameaçada de Extinção**. PORTARIA No 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especiesameacadasdeextincao/atualizacaodaslistasdeespeciesameacadas>> Acesso em março de 2015.

NOWAK, R.M. 1994. Walker's bats of the world. Chicago, The Johns Hopkins University Press, 863p.

NOWELL, K.; JACKSON, P. 1996. **Wild Cats Status, Survey and Conservation Action Plan**. Gland: IUCN, 382 p.

OLIVEIRA, J. A. & BONVICINO, C. R. 2011. Ordem Rodentia. *In*: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. (eds) **Mamíferos do Brasil**, 358-414. Nélío R. dos Reis, Londrina.

PAGLIA, A. P. *et al.* 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil, 2ª Edição. **Occasional Papers in Conservation Biology**. Belo Horizonte: Conservação Internacional do Brasil.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A. & L., P. J. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2a. Edição / 2nd Edition**. Conservation International, Arlington, VA.

PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & M.R. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (3): 511-517.

QUADROS, J. 2012. Habitat use and population estimates of otters before and after damming of Salto Caxias Reservoir, Iguaçu River, Paraná, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 7(2): 97-107.

REDFORD, K. H. 1992. The empty forest. **Bioscience** 42(6): 412-422.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. (eds.) 2011. **Mamíferos do Brasil 2 edition.**, Londrina.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2007. **Morcegos do Brasil**. Nélío R. dos Reis, Londrina.

ROSSI, R. V. & BIANCONI, G. V. 2011. Ordem Didelphimorphia. *In*: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A. & Lima, I.P. (eds) **Mamíferos do Brasil**, 31-69. Nélío R. dos Reis, Londrina.

SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de Riqueza em Espécies. *In*: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. (eds) **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**, 19-41. Editora UFPR, Curitiba.

SANTOS, R. E. F. 2013. Mastofauna. *In*: SOMA (Orgs). Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: SOMA – Soluções em Meio Ambiente.

SILVA, F. 1984. **Mamíferos silvestres – Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica, 244 p.

SIMMONS, N. B. & VOSS, R. S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 237: 1-219.

SOMA. 2017. Monitoramento de fauna na UHE Tibagi Montante. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: SOMA – Soluções em Meio Ambiente.

TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L.; PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V. & ESBÉRARD, C. E. L. 2008. A diversidade de morcegos no Brasil: lista atualizada com comentários sobre distribuição e taxonomia. *In*: Pacheco, S.M.; Marques, R.V. & Esbérard, C.E.L. (eds) **Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação**, 25-58. Armazém Digital, Porto Alegre.

TRAVASSOS, L. 2011. Impacto da sobrecaça em populações de mamíferos e suas interações ecológicas nas florestas neotropicais. **Oecologia Australis** 15(2): 380-411.

WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. **Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**, 3 edition. JHU Press, Baltimore, Maryland.

Herpetofauna

BEISWENGER, R.E. 1998. **Integrating anuran amphibian species in environmental assessment programs**. *In* **Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium**. Arizona, USDA Forest Service, General Technical Report, p.159-165.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C. DE & MORATO, S.A.A. 2004. Répteis. P. 497535. *In*: S.B. Mikich, & R.S. Bérnils, (eds). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. 2ª ed. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764 p.

BLAUSTEIN, A.R. e WAKE, D.B 1995. **Declive de las poblaciones de anfibios**. *Investigación y Ciencia*, 1995:8-13.

CNEC. 2004. **Estudo de Impacto Ambiental da UHE Mauá**. Instituto Ambiental do Paraná.

CONTE, C. E.; GAREY, M. V.; LINGNAU, R.; SILVA, M. X.; ARMSTRONG, C.; HARTMAN, M. T. 2009. **Amphibia, Anura, *Limnomedusa macroglossa*, *Dendropsophus anceps*, *D. berthaltutzae*, *D. seniculus*, *Scinax littoralis*: new state records, distribution extension and filling gaps**. *Check List*. 5(2): 202–209.

CONTE, C.E.; NOMURA, F; MACHADO, R.A. KWET, A; LINGNAU, R. & ROSSAFERES, D. de C. 2010. **Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações**. *Biota Neotropica* 10: 201-224.

COSTA, H. C. e BÉRNILS, R. S. 2015. (Org.). **Brazilian reptiles – List of species**. Version 2015. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 7 de setembro de 2016. www.sbherpetologia.org.br.

CRIVELLARI, L.B.; CONTE, C.E. & ROSSA-FERES, D. de C. 2011. **Riqueza de anfíbios (Amphibia: Anura) dos Campos Gerais, Paraná, Brasil**. P. 89-92. In: O.T.B. Carpanezzi & J.B. Campos (orgs). Coletânea de pesquisas: Parques Estaduais de Vila Velha, Cerrado e Guartelá. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná.

DUBOIS, A. 2017. **The nomenclatural status of Hysaplesia, Hylaplesia, Dendrobates and related nomina (Amphibia, Anura), with general comments on zoological nomenclature and its governance, as well as on taxonomic databases and websites**. Available from: <https://www.researchgate.net>. Accessed Oct 09 2017.

DUELLEMAN, W.E. 1990. **Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history and resource use**. P. 455-505. In: A.H. Gentry (ed). Four neotropical rainforests. New Haven: Yale University Press.

DUELLEMAN, W. E. & TRUEB, L. 1994. **Biology of Amphibians**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 670p.

HORI. 2010. **Relatório do Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Mauá**. Não publicado.

HEYER, W.R., A.S. RAND, C.A.G. DA CRUZ, O.L. PEIXOTO & C.E. NELSON. 1990. **Frogs of Boraceia**. Arquivos de Zoologia, 31(4): p. 231-410.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2002. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Guartelá**. Curitiba.

IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2016. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.1. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acessado em 12 de maio de 2017.

LACTEC. 2014. **Levantamento de Fauna na Área de Influência do Complexo Eólico dos Campos Gerais**. Não publicado.

MACHADO, R. A. & HADDAD, C.F.B. 2001. **Geographic Distribution: Hyla aniceps**. Herpet. Rev. 32 (2): 113.

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.

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 em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 122 p.

MOURA-LEITE, J. C.; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. **Métodos para a Caracterização da Herpetofauna em Estudos Ambientais**. p. 1-5. In: Juchen, P. A. (Coord.). MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais. 2a. ed. IAP/GTZ, Curitiba, 3985:5. 1993.

SEGALLA, M.V. e LANGONE, J.A. 2004. Anfíbios. P. 537-577. In: S.B. Mikich & R.S. Bérnils (eds). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. 2ª ed. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná.

SEGALLA, M.V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LANGONE, J.; Garcia, P.C.A. 2016. **Brazilian amphibians – List of species**. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Acessado em 20 de novembro de 2017.

SOMA. 2013. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: SOMA – Soluções em Meio Ambiente.

STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. 1995. **A Natural History of Amphibians**. Princeton University Press, New Jersey.

UETZ, Peter e HOŠEK, Jirí (Eds.). **The Reptile Database**. Acessado em 05 de maio de 2017. www.reptile-database.org. 2016

VERDADE, V. K., DIXO, M., CURCIO, F. F. 2010. **Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais**. Estudo avançados [online]. v. 4, n. 68, p. 161-172. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/14.pdf> > acesso em: 10 mai. 2015.

VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M., & SMITH, D.C. 1990. **Amphibians as harbingers of decay**. Bioscience, 40: 418

WEYGOLDT, P. 1989. **Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration?** Stud. Neot. Fauna Environments, 243: 249-255.

11.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Blasi, O. Cultura do índio pré-histórico, rio Iapó, Tibagi, PR. **Arquivos do Museu Paranaense**, Curitiba Arqueologia 6, 1972.

_____. *et al.* **Projeto de Levantamento e Cadastramento de Sítios Arqueológicos do 2º Planalto Paranaense**. Curitiba, Secretaria de Estado da Cultura do Paraná, Relatório interno, Curitiba, 1991.

_____. *et al.* **Projeto de Levantamento e Cadastramento de Sítios Arqueológicos do 2º Planalto Paranaense**. Curitiba, Secretaria de Estado da Cultura do Paraná, Relatório interno, Curitiba, 1991.

_____. **Diagnóstico sobre a potencialidade Arqueológica das Áreas Afetadas pela implantação das UHE Santa Blanca e UHE Telêmaco Borba – Rio Tibagi – PR, 1997**

_____. **Diagnóstico Parcial da Potencialidade Arqueológica da Área afetada pela UHE São Jerônimo, rio Tibagi-PR, 1998.**

CAVALHEIRO, A. C. M. **Pinturas Rupestres dos Campos Gerais – PR**. Tese de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2004.

CHMYZ, I. Arqueologia e história da vila espanhola de Ciudad Real do Guairá. **Cadernos de Arqueologia**, Paranaguá, Ano 1 – nº1, p. 7-104, 1976.

ESCHWEGE, W. **Pluto Brasiliensis**. São Paulo/Belo Horizonte, Edusp/Itatiaia, vol. 2, 1979, 210p.

GRUPO DE TRABALHO CLOVIS MOURA. **Relatório do Grupo de Trabalho Clovis Moura (2005-2010). Complementar ao Relatório Publicado – 2005/2008**. Disponível em: <http://www.gtclovismoura.pr.gov.br/arquivos/File/relatoriofinal2005a2010.pdf>. Acesso em: dezembro de 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010 – Agregados por setores censitários. Resultados da Amostra**. IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9748&t=downloads>. Acesso em: dezembro de 2017.

Censo

Demográfico 2000 – **Agregados por setores censitários. Resultados da**

Amostra. IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9663-censo-demografico-2000.html>. Acesso em: dezembro de 2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Base de dados do estado - BDEweb**. Município de Tibagi, Paraná, 2017. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>. Acesso em: dezembro de 2017.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ – ITCG. **Comunidades Remanescentes de Quilombos e Comunidades Negras Tradicionais Identificadas Pelo Grupo de Trabalho Clóvis Moura**. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/QUILOMBOLAS_A1.pdf. Acesso em: dezembro de 2017

Instituto do Patrimônio Artístico Nacional – IPHAN. **Mapeamento dos Clubes Sociais Negros no Paraná**. Disponível em: <https://iphanparana.wordpress.com/2014/10/03/mapeamento-dos-clubes-sociais-negros-do-parana/>. Acesso em: dezembro de 2017.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ – ITCG. **Comunidades Remanescentes de Quilombos e Comunidades Negras Tradicionais Identificadas Pelo Grupo de Trabalho Clóvis Moura**. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/QUILOMBOLAS_A1.pdf. Acesso em: dezembro de 2017

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **Mapeamento dos Clubes Sociais Negros no Paraná**. Disponível em:

<https://iphanparana.wordpress.com/2014/10/03/mapeamento-dos-clubes-sociais-negros-do-parana/>. Acesso em: dezembro de 2017.

IBGE. Censo Demográfico 2000 – **Agregados por setores censitários. Resultados da Amostra**. IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9663-censo-demografico-2000.html> acesso em: dezembro de 2017.

IBGE. Censo Demográfico 2010 – **Agregados por setores censitários. Resultados da Amostra**. IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9748&t=downloads> acesso em: dezembro de 2017.

IPARDES. Base de dados do estado - BDEweb. **Município de Tibagi, Paraná, 2017**. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php> acesso em: dezembro de 2017.

LAMING, A.; EMPERAIRE, J. Descobertas de pinturas rupestres nos planaltos paranaenses. **Revista do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas**, Curitiba, 1968.

LICCARDO, A; BARBOSA, T.A; HORNES, K.L. **Diamante de Tibagi no Paraná – Patrimônio Geológico – Mineiro e Cultural**. Anuário do Instituto de Geociências UFRJ. Vol. 35 – 1, 2012, p.142-151.

MERCER, E.; MERCER, L. L. **História de Tibagi**. Curitiba: CENICOM, 1934.

PARELLADA, C. I. Arqueologia do centro-leste paranaense: o resgate no sistema de transmissão LT 230 kV Bateias-Jaguariaíva [CD-ROM]. **Anais do XII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**, São Paulo: SAB, 2003 a.

_____. Arqueologia dos Campos Gerais. In: Mário Sérgio de Melo; Rosemeri Segecin Moro; Gilson Burigo Guimarães. (Org.). **Patrimônio natural dos Campos Gerais**. 1ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007, v. 1, p. 163-170.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI. **Prefeitura e Habita entregam novas casas**. Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=7223>. Acesso em dezembro de 2017.

_____. **Prefeitura constrói 200 novos jazigos no Cemitério Municipal**. Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=2587>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. Lei nº 2.195, de 11 de agosto de 2008. **Plano Diretor do Município de Tibagi**. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/prefeitura/planodiretor/2.195.pdf>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. Notícias. **Seleção de rafting treina em Tibagi para o mundial**. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=767>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. **106 anos de história marcam o Carnaval de Tibagi.** Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=7368>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. **Plano Municipal de Educação.** Tibagi, 2015. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/imagens-2016/2568%20-%20Plano%20Municipal%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20-%20Tibagi%202015-2025.pdf>

acesso em: dezembro de 2017.

SCHEID. G; LICCARDO.A. **Patrimônio da Mineração x Hidroelétricas – A Extração Histórica de Diamantes em Tibagi, PR.** Resumo. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. 2017.

GRUPO DE TRABALHO CLOVIS MOURA. **Relatório do Grupo de Trabalho Clovis Moura (2005-2010). Complementar ao Relatório Publicado – 2005/2008.** Disponível em: <http://www.gtclovismoura.pr.gov.br/arquivos/File/relatoriofinal2005a2010.pdf>. Acesso em: dezembro de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIBAGI. **Prefeitura e Habita entregam novas casas.** Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=7223>. Acesso em dezembro de 2017.

_____. **Prefeitura constrói 200 novos jazigos no Cemitério Municipal.** Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=2587>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. **Lei nº 2.195, de 11 de agosto de 2008. Plano Diretor do Município de Tibagi.** Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/prefeitura/planodiretor/2.195.pdf>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. Notícias. **Seleção de rafting treina em Tibagi para o mundial.** Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=767>. Acesso em: dezembro de 2017.

_____. **106 anos de história marcam o Carnaval de Tibagi.** Notícias. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/noticias/modules/news/article.php?storyid=7368>. Acesso em: dezembro de 2017.

PREFEITURA DE TIBAGI. **Plano Municipal de Educação.** Tibagi, 2015. Disponível em: <https://tibagi.pr.gov.br/imagens-2016/2568%20-%20Plano%20Municipal%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20-%20Tibagi%202015-2025.pdf> acesso em: dezembro de 2017.

**ANEXO 1 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES COM OCORRÊNCIA PREVISTA PARA A
ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
Tinamiformes				
Tinamidae				
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambuguaçu	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó		1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã		1,2,3,4,5	Fe, Cp, k
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	Perdiz		1,3,4,5	Cn, Ca, Pa
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		1,3,4,5	Cn, Ca, Pa
Anseriformes				
Anatidae				
Dendrocygnae				
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê		1,5	Lb
Anatinae				
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato			Lb
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho		1,2,3,4,5	Lb
<i>Anas georgica</i> Gmelin, 1789	marreca-parda		1,5	Lb
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Odontophoridae				
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru		1,2,4,5	Fe
Podicipediformes				
Podicipedidae				
<i>Rollandia rolland</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	mergulhão-de-orelha-branca			Lb
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		1,4,5	Lb
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		1,5	Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
Ciconiiformes				
Ciconiidae				
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari		5	Aa
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	X	1,2,3,4,5	Lb
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	X	3,4,5	Fc
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho		1,2,3,4,5	Lb
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	X	1,2,3,4,5	Ca, Pa
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande		1,2,3,4,5	Lb
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	X	1,2,3,4,5	Lb, Cn, Ca, Pa
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		1,4,5	Lb
Threskiornithidae				
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna-de-cara-branca		1,5	Lb
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró		4,5	Fc
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X*	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Cn, Ca, Aa
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X*	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Cn, Ca, Aa
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		1,4,5	Fe, Aa
Accipitriformes				
Accipitridae				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza		1,4,5	Fe
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Aa
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado		4,5	Lb, Ca
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	tauató-pintado		4,5	Fc, Fe
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	tauató-passarinho			Fc, Fe
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo		1,3,4,5	Fe, Fc
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande			Fe
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	X	1,4,5	Fe, Cp
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		1,5	Fe, Cp
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Aa
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto		5	Fe
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta		1,4,5	Cn
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp, k, Aa
<i>Parabuteo leucorrhous</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	gavião-de-sobre-branco		1,5	Fe
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Aa
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-serrana		1,2,4,5	Cn
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo		1,5	Fe
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	X	1,5	Fe
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-urubu		1,5	Cn
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		1,5	Fe
Gruiformes				
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	X	1,2,3,4,5	Lb
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda		1,3,5	Lb

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		1,5	Lb
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		2,5	Lb
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		1,2,3,4,5	Lb
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1837)	saracura-do-banhado			Lb
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água		1,2,3,4,5	Lb
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul			Lb
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno		1,5	Lb
Charadriiformes				
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k
Recurvirostridae				
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		1,5	
Scolopacidae				
<i>Gallinago paraguayae</i> (Vieillot, 1816)	narceja		1,4,5	Lb
<i>Bartramia longicauda</i> (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo		1,5	Ca
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário		1,5	Lb
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela		1,5	Lb
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		1,4,5	Lb
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã		1,2,3,4,5	Lb
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha	X*	1,2,3,4,5	k, Ca, Pa
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	X	1,3,4,5	Cn, Ca, Pa
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	X*	1,3,4,5	Ca

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	X*	3,5	Pa
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Ca, Lv, Pa
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		1,5	Fe
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	X*	1,2,3,4,5	Ca, k, Cn, Pa, Lv
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca		1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri		1,5	Fe
Cuculiformes				
Cuculidae				
Cuculinae				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta		1,5	k
Crotophaginae				
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	X*	1,2,3,4,5	Lv, Ca
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	X*	1,2,3,4,5	Lv, Ca
Taperinae				
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	X	1,2,3,4,5	k
<i>Dromococcyx phasianellus</i> (Spix, 1824)	peixe-frito		2,5	Fe
Strigiformes				
Tytonidae				
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara		1,2,4,5	Lv
Strigidae				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		1,5	k
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul			Cp

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela		1,5	Fe
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada		1,2,4,5	Cp
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé		1,5	Cp
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	X	1,2,3,4,5	Lv, Cn, Ca
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda		4,5	k
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados		1,2,4,5	Ca, Lv
Caprimulgiformes				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau		4,5	k
Caprimulgidae				
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju		1,3,4,5	Fe, Cp
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	X	1,2,3,4,5	k, Cn, Ca
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã		1,2,5	Cn
<i>Hydropsalis anomala</i> (Gould, 1838)	curiango-do-banhado		2,5	Lb
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha		1,2,5	Cn
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		1,3,4,5	Cn, Ca
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesourão		1,5	Cp
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão		1,5	Ca
Apodiformes				
Apodidae				
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		1,5	Aa
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho		1,2,4,5	Aa
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	X	1,2,3,4,5	Aa
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha		1,2,3,4,5	Aa
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzento	X	1,3,4,5	Aa

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	X	2,4,5	Aa
Trochilidae				
Phaethornithinae				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		1,5	Fc
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada			Fc
Trochilinae				
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		1,5	k
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto		3,4,5	Fc
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Stephanoxis loddigesii</i> (Gould, 1831)	beija-flor-de-topete-azul		1,2,3,4,5	Fe, Cp
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	X	1,2,3,4,5	Lb, Ca, Cn
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco		1,2,3,4,5	Lb, k
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca			Fe
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde		1,5	Fe
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		1,5	Lb
Trogoniformes				
Trogonidae				
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado		1,5	Fe
Alcedinidae				
<i>Megasceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X	1,2,3,4,5	Lb
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X	1,3,4,5	Lb
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno		1,2,3,4,5	Lb
Momotidae				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juuva	X	1,2,4,5	Fe, Cp
Bucconidae				
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo		1,2,3,4,5	k, Cn, Ca
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado		1,5	Fc
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru		3,5	Cp
Piciformes				
Ramphastidae				
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu		1,5	Ca
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
Picidae				
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Picumnus nebulosus</i> Sundevall, 1866	picapauzinho-carijó		1,5	Lb
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	X	1,2,3,4,5	k
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		1,5	Fc
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado		1,2,3,4,5	Fe, Cp
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		1,2,3,4,5	Cp, k
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	X	1,3,5	Fc
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	X	1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		1,5	Fe, Cp
Cariamiformes				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema		1,2,4,5	Cn
Falconiformes				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k, Aa
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k, Aa
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	chimango		1,5	Cn, Ca
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã		1,5	Cp, k
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		1,2,3,4,5	Fe, Fc, Cp
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		1,5	Cp
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Aa
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira		1,3,4,5	Ca, Aa
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino		1,4,5	Cp
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Fc
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo		1,5	k
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú		1,4,5	Fe
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca		1,2,3,4,5	Fe, Cp, Fc
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo		1,5	Cp
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	X	1,5	k
Passeriformes				
Thamnophilidae				
Thamnophilinae				
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Fc
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		1,3,4,5	Lb
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão		1,3,4,5	Fe, Cp

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora		1,2,3,4,5	Fe, Cp, k
<i>Biatas nigropectus</i> (Lafresnaye, 1850)	papo-branco		4,5	Fc
<i>Pyrglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	X	1,3,4,5	Fc, Fe
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	X	3,5	Cp
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho		4,5	Cp
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Conopophagidae				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Furnariida				
Grallariidae				
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	tovacuçu		1,5	Fe
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato		2,5	Fe
Rhinocryptidae				
Scytalopodinae				
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho		2,4,5	k, Fc
<i>Scytalopus spelunca</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto		1,5	Fe
Formicariidae				
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Scleruridae				
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	vira-folha	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
Dendrocolaptidae				
Sittasominae				
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso		1,5	Fc
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
Dendrocolaptinae				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto		1,2,4,5	Fc, Fe, Cp
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamoso-do-sul	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	X	1,2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		2,3,4,5	Fc, Fe, Cp
Xenopidae				
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó		3,5	Fc
Furnariidae				
Furnariinae				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	X	1,2,3,4,5	Fc
Philydorinae				
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		1,5	Fc
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Fc
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	trepadorzinho	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	X	1,2,3,4,5	Fe, Cp, Fc
Synallaxinae				
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)	grimpeiro	X	1,3,4,5	Fe, Cp
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho		1,2,3,4,5	Cn, Ca, Lv
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié		1,5	Lb
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	X	1,2,3,4,5	Cn, Lb
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	X	4,5	Cp

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
Tyrannida				
Pipridae				
Ilicurinae				
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Tityridae				
Schiffornithinae				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Tityrinae				
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		4,5	Cp, Fe
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		1,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde		4,5	k
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto		1,2,3,4,5	Cp
Cotingidae				
Cotinginae				
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata		1,5	Cp
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga		2,5	Fe
Tyrannoidea				
Platyrinchidae				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	X	2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Rhynchocyclidae				
Pipromorphinae				
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	X	1,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador		1,5	Fc
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho		1,5	Fc
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Rhynchocyclinae				
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Todirostrinae				
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		1,5	k
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho		1,5	Fc
Tyrannidae				
Hirundineinae				
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, k
Elaeniinae				
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento		1,5	k
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piohinho-chiador		4,5	Cp
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	tuque-pium	X	1,3,4,5	k
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	X	1,2,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum		1,2,4,5	Cn
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	X	1,2,3,4,5	Lb
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento		1,5	k
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		1,2,3,4,5	Cp
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada		1,4,5	Fe
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	X		Fc

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro		1,5	Cn
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso		4,5	Fe, Fc
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	X	2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo		1,5	Cn
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre		1,3,4,5	Lb
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	X	1,2,3,4,5	k
Tyranninae				
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzelin, 1868	capitão-castanho	X	4,5	Fe
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	maria-cavaleira-pequena		1,5	Cp
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré		1,2,3,4,5	k
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		1,5	Cn
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X	1,2,3,4,5	Cp, k, Pa, Lb
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	X	1,2,3,4,5	k, Pa
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	1,2,3,4,5	Fc
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	X	1,2,3,4,5	Pa, Cn, Ca, k
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Fluvicolinae				
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	X	1,3,4,5	Fe
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	X	1,2,3,4,5	k
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe		1,2,4,5	k

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	X	1,4,5	Fe
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		1,2,3,5	Cp, Fe, Fc
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		1,4,5	Cp
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha		1,2,3,4,5	Cn
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		1,3,4,5	Lb
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera		1,2,3,4,5	Lv
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		1,5	Cn, Ca
<i>Xolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto		1,5	Cn
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	X	1,4,5	Fe
Passeri				
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroadado	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Corvidae				
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul	X	1,4,5	Cp
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça		1,2,3,4,5	Cp, Fe
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena		1,2,5	Cn
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	X	1,2,3,4,5	Fc
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	X	1,2,3,4,5	Ca, Pa

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	X	1,3,5	Fc
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		1,2,3,4,5	Cn
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando		1,5	Ca
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	X	1,5	Cn
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	X	1,2,3,4,5	k, Ca
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo		1,5	Cn
Turdidae				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una		1,2,5	Fe
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe, k, Lb
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, k, Cn, Ca
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		1,5	Cp
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	X*	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa
Motacillidae				
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Anthus nattereri</i> Sclater, 1878	caminheiro-grande		1,5	Cn
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada		1,5	Cn
Passerellidae				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	tico-tico-do-mato		1,5	Fc
Parulidae				

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra		1,3,4,5	Lb
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
Icteridae				
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	japuira	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe		1,2,5	Fc
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		1,2,3,4,5	Ca, Lb
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha		4,5	k
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	chupim-azeviche		1,5	Ca
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		1,5	Ca
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	X*	1,2,3,4,5	Ca, Cn, Lb, Pa
<i>Sturnella supercilialis</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		1,3,4,5	Cn, Ca
Thraupidae				
Thraupinae				
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	sanhaço-papa-laranja		1,5	k
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo		1,2,5	Cn
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc, k
<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		1,5	Cn
Diglossinae				
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		1,5	Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		1,2,4,5	Cn
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	X*	1,2,3,4,5	Ca, Pa
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	X	1,2,4,5	Cn, Ca
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu		1,3,5	Cp
Hemithraupinae				
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem		1,5	Fc
Tachyphoninae				
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	X	1,2,3,4,5	Ca, Pa
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		1,3,4,5	k, Cp
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
Dacninae				
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	X	1,2,3,4,5	Cp
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	X	1,2,3,4,5	Cp, Fc, Fe
Coerebidae				
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	X	1,5	Cp, Fc
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta		4,5	Cp, Fe
Sporophilinae				
<i>Sporophila beltoni</i> Repenning & Fontana, 2013	patativa-tropeira		1,5	Cn
<i>Sporophila caeruleascens</i> (Vieillot, 1823)	coleurinho	X	1,2,3,4,5	Cn, Ca, Pa, k
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho		1,5	Cn, Lb
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha		1,5	Lb
<i>Sporophila melanogaster</i> (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta		1,5	Lb
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió		4,5	Cp

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
Embirizoidinae				
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado		1,2,3,4,5	Lb
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		1,2,4,5	Cn, Ca
<i>Emberizoides ypiranganus</i> Ihering & Ihering, 1907	canário-do-brejo		1,4,5	Lb
Saltatorinae				
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso		1,5	Fe
Poospizinae				
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		1,5	Lb
<i>Microspingus cabanisi</i> Bonaparte, 1850	quete-do-sul		1,2,3,4,5	Cp
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário		5	Cp
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	X	1,2,3,4,5	Cp, Fe, Fc
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		1,5	Lb
Cardinalidae				
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		1,4,5	Cn
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando		1,3,4,5	Fe
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato		3,5	Cp, Fc
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	azulinho	X	1,3,5	Fc
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão		1,5	Fe
Fringillidae				
Carduelinae				
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo		1,2,3,4,5	Cn, Ca
Euphoniinae				
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	X	1,2,3,4,5	k
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo		1,5	Fe

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em campo	Fonte	Ambiente
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	cais-cais	X	2,3,4,5	Cp
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		1,5	Cn
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira		1,5	Fc
Estrildidae				
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		1,5	Lb
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	X	1,3,4,5	Pa

Legenda: **Fonte:** (1) atualização do conhecimento sobre a avifauna do Parque Estadual do Guartelá (Scherer-Neto *et al.*, 2011a); (2) Plano de Manejo da Fazenda Salto Cotia (Santos, 2009); (3) dados do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Tibagi Montante (Santos, 2013); (4) informações não sistematizadas coletadas pelo pesquisador (R.E.F. Santos) ao longo de anos de pesquisa na região; e (5) registros citados no EIA-RIMA do Complexo Eólico dos Campos Gerais (Santos, 2014). **Ambiente:** (Fc) floresta ciliar; (Fe) floresta estacional; (Cp) capão de mata; (Cn) campo natural; (Ca) campo alterado; (k) capoeira; (Pa) pastagem; (Lv) lavouras; (Lb) lagoa ou brejo; (Aa) Ambiente aéreo para espécies vistas somente em voo. Espécies efetivamente registradas na ADA da Subestação são indicadas com um asterisco (*).

**ANEXO 2 - LISTA DE MAMÍFEROS SILVESTRES COM OCORRÊNCIA PREVISTA
PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SUBESTAÇÃO**

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
ORDEM DIDELPHIMORPHIA				
Família DIDELPHIDAE				
<i>Caluromys lanatus</i>	cuíca-lanosa	Fr,O	M	In
<i>Caluromys philander</i>	cuíca-lanosa	Fr,O	M	In
<i>Chironectes minimus</i>	cuíca-d'água	Ps	B	In
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	Fr,O	Cf	Ab
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	O	A	Ab
<i>Gracilinanus agilis</i>	cuíca	I,O	M	Fr
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	I,O	M	In
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-de-rabo-grosso	I,O, Ps	M	In
<i>Marmosops incanus</i>	cuíca	I,O	M	In
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	I,O	M	Fr
<i>Micoureus paraguayanus</i>	cuíca	I,O	M	In
<i>Monodelphis americana</i>	catita	I,O	M	In
<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita	I,O	M	In
<i>Monodelphis iheringi</i>	catita	I,O	B	Rr
<i>Monodelphis sorex</i>	catita	I,O	B	Rr
<i>Monodelphis scalops</i>	catita	I,O	M	In
<i>Philander frenatus</i>	cuíca-de-quatro-olhos	I,O	A	Fr
ORDEM PILOSA				
Família MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	I	A	Rr
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	I	A	Fr
ORDEM CINGULATA				
Família DASYPODIDAE				

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Cabassous tatouay</i>	tatu-do-rabo-mole	I	M	In
<i>Dasypus hybridus</i>	tatu-mulita	I	M	In
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	I,D	Cf	Ab
<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatuí ou tatu-mulina	I,D	A	In
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	I,D,O	A	Ab
ORDEM CHIROPTERA				
Família PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Anoura caudifer</i>	morcego	Ne,I	A	Fr
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego	Ne,I	A	Fr
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	Fr,I	A	Ab
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	Fr	M	Fr
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	Fr	A	Fr
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	Fr	M	In
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	Fr,I	A	Ab
<i>Chiroderma doriae</i>	morcego	Fr	A	Fr
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	C,I	A	Fr
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	He	Cf	Fr
<i>Diaemus youngi</i>	morcego-vampiro	He	B	In
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	He	M	In
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego	Ne	A	In
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	I	Cf	Fr
<i>Mimon bennettii</i>	morcego	C,I	A	Fr
<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	C,I, Fr, Fo	M	In
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	C,I, Fr, Fo	M	In
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	Fr,I	A	Ab
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	Fr	A	Ab

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	Fr	Cf	Ab
<i>Sturnira tildae</i>	morcego	Fr	A	In
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	I	M	In
<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	Fr	M	In
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	Fr	M	In
FAMILIA NOCTILIONIDAE				
<i>Noctilio albiventris</i>	morcego	I	M	In
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego	Ps,I	Cf	Fr
FAMÍLIA MOLOSSIDAE				
<i>Cynomops abrasus</i>	morcego	I	B	In
<i>Cynomops planirostris</i>	morcego	I	B	Rr
<i>Eumops auripendulus</i>	morcego	I	B	In
<i>Eumops bonariensis</i>	morcego	I	B	In
<i>Eumops glaucinus</i>	morcego	I	B	Rr
<i>Eumops hansae</i>	morcego	I	B	In
<i>Molossops temminckii</i>	morcego	I	B	Rr
<i>Molossus molossus</i>	morcego	I	A	Ab
<i>Molossus rufus</i>	morcego	I	A	Ab
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	morcego	I	B	In
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	morcego	I	B	In
<i>Nyctinomops macrotis</i>	morcego	I	B	Rr
<i>Promops nasutus</i>	morcego	I	B	In
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	I	A	Ab
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	morcego	I	A	Fr
<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	I	M	In
<i>Eptesicus furinalis</i>	morcego	I	M	In

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Histiotus velatus</i>	morcego	I	M	In
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	I	M	In
<i>Lasiurus cinereus</i>	morcego	I	M	In
<i>Lasiurus ega</i>	morcego	I	M	In
<i>Myotis levis</i>	morcego	I	A	Fr
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	I	Cf	Ab
<i>Myotis riparius</i>	morcego	I	B	In
<i>Myotis ruber</i>	morcego	I	A	Fr
ORDEM PRIMATES				
Família ATELIDAE				
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo	Fr,Fo	A	Fr
Família CEBIDAE				
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	O	A	Ab
ORDEM CARNIVORA				
Família CANIDAE				
<i>Canis lupus familiaris</i>	cachorro-doméstico	-	-	-
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	O	Cf	Ab
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	C	A	Fq
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	cachorro-do-campo	C	A	Fq
<i>Lycalopex vetulus</i>	raposa-do-campo	C	B	In
Família FELIDAE				
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca	C	M	In
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	C	Cf	Fq
<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	C	B	In
<i>Puma concolor</i>	onça-parda	C	Cf	Rr

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Puma yaguaroundi</i>	gato-mourisco	C	M	Rr
Família MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	irara	C	A	Fq
<i>Galictis cuja</i>	furão	C	A	Fq
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	C	A	Fq
Família PROCYONIDAE				
<i>Nasua nasua</i>	quati	O	Cf	Ab
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	C	Cf	Ab
ORDEM ARTIODACTYLA				
Família TAYASSUIDAE				
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	O	B	Rr
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	Fr,Fo	B	Rr
Família CERVIDAE				
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	Fr,Fo	A	In
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	Fr,Fo	A	Fq
<i>Mazama nana</i>	veado-bororó	Fr,Fo	B	Rr
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	veado-campeiro	Fr,Fo	M	Rr
ORDEM RODENTIA				
Família SCIURIDAE				
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	esquilo	Fr,Fo	A	Fq
Família ERETHIZONTIDAE				
<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço-cacheiro	I,O	A	Ab
Família CAVIIDAE				
<i>Cavia sp. (apera ou fulgida)</i>	preá	Fr,Fo	A	Ab
Família HYDROCHAERIDAE				

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Fo	Cf	Ab
Família DASYPROCTIDAE				
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	Fr,Fo	A	Ab
Família CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	Fr,Fo	B	Rr
Família MYOCASTORIDAE				
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	Fo	A	Fr
Família CRICETIDAE				
<i>Akodon cursor</i>	rato-do-mato	I,O	Cf	Fr
<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato	I,O	A	Fr
<i>Akodon paranaensis</i>	rato-do-mato	I,O	A	Fr
<i>Akodon serrensis</i>	rato-do-mato	I,O	A	Fr
<i>Bibimys labiosus</i>	rato-do-mato	O	B	In
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	rato-do-mato	-	M	In
<i>Delomys dorsalis</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Delomys sublineatus</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-d'água	O	M	Fr
<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	-	M	Fr
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	rato-do-mato	Fr	A	Ab
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	Fr	A	Ab
<i>Oryzomys angouya</i>	rato-do-mato	Fr	M	Fr
<i>Oryzomys russatus</i>	rato-do-mato	Fr	M	Fr
<i>Oxymycterus judex</i>	rato-porco	I	A	Fr
<i>Oxymycterus nasutus</i>	rato-porco	I	A	Fr

Táxon	Nome popular	Guilda trófica	Possibilidade na AID	Abundância estimada
<i>Sooretamys angouya</i>	rato-do-mato	O	B	In
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-mato	O	M	Fr
<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-do-mato	O	B	In
FAMÍLIA ECHIMYIDAE				
<i>Euryzomatomys spinosus</i>	rato-de-espinho	O	M	Fr
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	rato-da-taquara	Fo	Cf	Fr
FAMÍLIA MURIDAE				
<i>Mus musculus</i>	camundongo	O	A	Ab
<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	O	A	Ab
<i>Rattus rattus</i>	rato-de-esgoto	O	A	Ab
ORDEM LAGOMORPHA				
Família LEPORIDAE				
<i>Lepus europaeus</i>	lebre-européia	Fr,Fo	Cf	Ab
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	Fr,Fo	B	Rr

Nota: **Possibilidade da AID:** (Cf) confirmada, (A) alta, (M) média, (B) baixa. **Guilda trófica:** (O) Onívoros, (Cg) Carnívoros Generalistas, (Ce) Carnívoros Especialistas, (H) Herbívoros, (He) Hematófagos, (D) Detritívoros, (Fr) Frugívoros, (Fo) Folhívoros e (I) Insetívoros. **Abundância:** (Ab) Abundante, (Fq) Freqüente, (In) Incomum, (Rr) Rara

ANEXO 3 – ANUÊNCIA MUNICIPAL – NÃO ÓBICE

ANEXO 4 – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE – ART

ANEXO 5 – CADASTRO TÉCNICO AMBIENTAL - CTF