



Estudo de Impacto Ambiental
- UTE São Pedro -

Execução



RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais
Setor Ambiental

Guarapuava, 30 de novembro de 2018.

Este documento contém páginas deixadas em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso – “double sided”

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	1
1.1. Identificação do empreendedor.....	3
1.2. Identificação da empresa consultora responsável pelo Estudo Ambiental.....	4
1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar	5
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	7
2.1. Objetivos e justificativas	9
2.2. Descrição do empreendimento.....	11
2.3. Localização da atividade.....	15
2.4. Órgão financiador e valor da atividade	15
2.5. Efluentes líquidos	15
2.6. Resíduos sólidos	16
3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	19
3.1. Área diretamente afetada (ADA)	21
3.2. Área de influência direta (AID).....	22
3.3. Área de influência indireta (AII)	22
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	27
4.1. Meio físico	29
4.1.1. Clima e condições meteorológicas.....	29
4.1.2. Qualidade do ar e dispersão atmosférica	33
a. Estudo da qualidade do ar.....	33
b. Dispersão Atmosférica	34
b.i. Introdução	34
b.ii. Cálculo da Altura Efetiva da Chaminé	36
b.iii. Dispersão e transporte de poluentes atmosféricos na região de inserção do empreendimento	40
4.1.3. Relevo, geologia local/regional, geomorfologia e pedologia.....	48
4.1.4. Recursos hídricos e qualidade da água	51
4.1.5. Ruídos e vibração	52
a. Introdução	52
b. Materiais e métodos	53
b.i. Instrumento utilizado	54
b.ii. Cálculo do nível de pressão sonora equivalente	54

b.iii. Pontos de medição	55
b.iv. Períodos de medição	56
c. Resultados e discussões.....	57
c.i. Condições ambientais durante as medições	57
c.ii. Resultados das medições.....	57
c.iii. Correção para ruídos com características especiais	59
c.iv. Determinação do Nível de Critério de Avaliação - NCA.....	59
4.2. Meio biótico	62
4.2.1. Flora.....	62
a. Introdução	62
b. Resultados	63
4.2.2. Fauna	65
a. Introdução	65
b. Área de Estudo	66
c. Metodologia do Levantamento da Fauna	66
c.i. Entrevista com moradores locais	66
c.ii. Busca ativa	67
d. Resultados	67
d.i. Herpetofauna	67
d.ii. Ornitofauna	70
d.iii. Mastofauna	75
d.iv. Ictiofauna.....	78
4.2.3. Unidades de conservação	80
5. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	83
5.1. Caracterização da população	85
5.1.1. Processo histórico de ocupação do território	86
5.2. Economia regional e local	87
5.3. Estrutura ocupacional no âmbito da economia local.....	88
5.4. Finanças públicas e municipais	89
5.5. Atividades produtivas.....	90
5.6. Condições de vida	92
5.7. População diretamente afetada	94
5.7.1. Caracterização da população na área diretamente afetada	94
5.7.2. Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas	94

a. Reservas indígenas	94
b. Quilombolas	97
5.8. Organização social, cultural e político-institucional.....	99
5.8.1. Organização e ações da sociedade civil	99
5.8.2. Ações governamentais	99
5.9. Uso e ocupação do solo do entorno	100
5.10. Patrimônio histórico, arqueológico e cultural.....	103
6. ANÁLISE INTREGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	107
6.1. Apresentação	109
6.2. Metodologia	109
6.3. Matriz de Impacto	111
6.4. Resultados e discussões	114
7. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO.....	117
7.1. Meio Físico	120
7.1.1. Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar	120
a. Considerações iniciais e justificativas.....	120
b. Objetivos	120
c. Efeitos	120
d. Sinergia.....	121
e. Cronograma.....	121
f. Acompanhamento e monitoramento	121
7.1.2. Programa de monitoramento de ruído externo	122
a. Considerações iniciais e justificativas.....	122
b. Objetivos	122
c. Efeitos	123
d. Sinergia.....	123
e. Cronograma.....	123
f. Acompanhamento e monitoramento	123
7.1.3. Programa de gestão de resíduos sólidos - PRGS.....	124
a. Considerações iniciais e justificativas.....	124
b. Objetivos	124
c. Efeitos	125
d. Sinergia.....	125
e. Cronograma.....	125

f. Acompanhamento e monitoramento	125
7.1.4. Programa de gestão do esgotamento sanitário	126
a. Considerações iniciais e justificativa	126
b. Objetivos	126
c. Efeitos	127
d. Sinergia	127
e. Cronograma	127
f. Acompanhamento e monitoramento	127
7.1.5. Plano de gerenciamento de riscos - PGR	128
a. Considerações iniciais e justificativa	128
b. Objetivos	128
c. Efeitos	128
d. Sinergia	129
e. Cronograma	129
f. Acompanhamento e monitoramento	129
7.2. Meio Biótico	130
7.2.1. Programa de monitoramento da fauna	130
a. Considerações iniciais e justificativas	130
b. Objetivos	130
c. Definição da área de estudo	131
d. Efeitos	131
e. Sinergia	131
f. Cronograma	131
g. Acompanhamento e monitoramento	132
7.2.2. Plano de recomposição da área desmatada	132
a. Considerações iniciais e justificativas	132
b. Objetivos	132
c. Efeitos	132
d. Sinergia	133
e. Cronograma	133
f. Acompanhamento e monitoramento	133
7.3. Meio Antrópico	133
7.3.1. Programa de geração de empregos	133
a. Considerações iniciais e justificativas	133

b. Objetivos	134
c. Efeitos	134
d. Sinergia	134
e. Cronograma	134
f. Acompanhamento e monitoramento	134
7.3.2. Programa de educação socioambiental	135
a. Considerações iniciais e justificativas	135
b. Objetivos	135
c. Efeitos	136
d. Sinergia	136
e. Cronograma	137
f. Acompanhamento e monitoramento	137
7.3.3. Programa de comunicação social	137
a. Justificativa	137
b. Objetivos	138
c. Efeitos	138
d. Sinergia	139
e. Cronograma	139
f. Acompanhamento e monitoramento	140
8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	141
8.1. Apresentação	143
8.2. Metodologia	143
8.3. Resultado	146
9. CONCLUSÕES	149
ANEXOS	153

Figuras

Figura 1 – Arranjo Geral da UTE São Pedro.....	14
Figura 2 – Rota entre Curitiba e a UTE São Pedro, via BR 277.	15
Figura 3 – Área de Diretamente Afetada ou ADA.....	23
Figura 4 – Área de Influência Direta ou AID.....	24
Figura 5 – Área de Influência Indireta ou AIi.	25
Figura 6 – Classificação Climática Segundo Köppen no Estado do Paraná.	30
Figura 7 – Temperatura Média Anual do Estado do paraná.....	30
Figura 8 – Umidade Relativa Média Anual do Estado do paraná.....	31
Figura 9 – Evapotranspiração Anual do Estado do paraná.	31
Figura 10 – Insolação Diária, Média Anual (horas) do Estado do paraná.	32
Figura 11 – Precipitação Média Anual do Estado do paraná.	32
Figura 12 - Registro da condição climática no dia e local de medição.....	33
Figura 13 – Local de instalação e medição da qualidade do ar.....	34
Figura 14 – Altura efetiva de emissão e fonte virtual.....	37
Figura 15 – Direção predominante do vento e velocidade.....	42
Figura 16 – Direção predominante do vento em relação à UTE São Pedro.....	42
Figura 17 – Sistema de Coordenadas de uma Distribuição Gaussiana.	43
Figura 18 – Dispersão da pluma prevista para a UTE São Pedro.....	48
Figura 19 – Mapas das Zonas Geomorfológicas do Paraná.....	49
Figura 20 – Mapa Geomorfológico.....	49
Figura 21 – Mapa Geológico.....	50
Figura 22 – Mapa Pedológico.....	51
Figura 23 – Bacias hidrográficas no estado do Paraná.....	51
Figura 24 – Rios próximos a UTE São Pedro.....	52
Figura 25 – Decibelímetro INSTRUTHERM DEC-500.....	54
Figura 26 - Mapa indicando os pontos de medição.....	56
Figura 27 - Registro da condição climática no local de medição.....	57
Figura 28 - Registro fotográfico dos pontos de medição durante o período diurno.....	58
Figura 29 - Registro fotográfico dos pontos de medição durante o período noturno.....	59
Figura 30 – Ecossistemas florestais do Paraná.	62
Figura 31 -Imagens de satélite da ADA em [a] 2012 e [b] 2017 (adaptado).....	64
Figura 32 – Situação em julho de 2018 da flora na ADA da UTE São Pedro.	65
Figura 33 – Busca ativa com auxílio de binóculos.....	67
Figura 34 – [a] Coral-verdadeira (<i>Micrurus corallinus</i>) [b] Rã-cachorro (<i>Physalaemus cuvieri</i>)..	69
Figura 35 - Gavião-pombo-grande (<i>Pseudastur polionotus</i>).....	75
Figura 36 – Mapa com as Unidades de Conservação do Paraná.....	81
Figura 37 – Número de habitantes.....	85
Figura 38 – Paço municipal de Cantagalo.	86
Figura 39 – Igreja em Cantagalo.....	87
Figura 40 – Empresa de saneamento básico de Cantagalo.....	93
Figura 41 – Colégio na cidade de Cantagalo.....	93
Figura 42 - Hospital em Cantagalo.....	94
Figura 43 - Mapa com as Áreas Indígenas Demarcadas no Paraná.....	95
Figura 44 – Mapa com as distâncias das reservas indígenas mais próximas.....	96

Figura 45 – Aviso de Recebimento (AR) e Rastreo do oficio solicitando manifestação da FUNAI	96
Figura 46 - Mapa com as Comunidades Quilombolas no Paraná	98
Figura 47 - Mapa com as distâncias das comunidades quilombolas mais próximos	98
Figura 48 -Entorno da UTE São Pedro	100
Figura 49 -Entorno da UTE São Pedro	101
Figura 50 – Mapa de uso e ocupação do solo no entorno da ADA	102
Figura 51 – Distribuição de sítios arqueológicos em torno do município de Cantagalo.....	103
Figura 52 - Propaganda do FEMUSCA 2018	104
Figura 53 - Propaganda da Festa do Agricultor e Motorista de Cantagalo	104
Figura 54 - Propaganda da festa da padroeira da cidade de Cantagalo	105
Figura 55 - Probabilidade de ocorrência dos impactos.....	114
Figura 56 - Impactos por significância	115

Tabelas

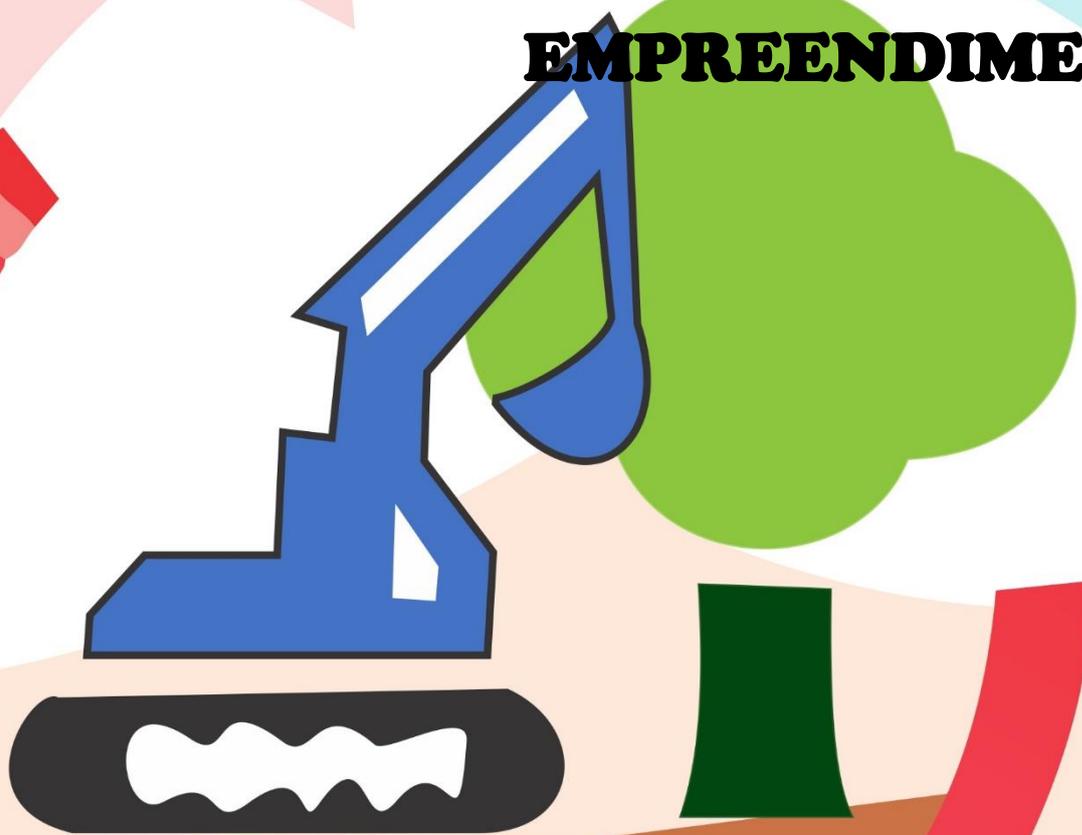
Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor.....	3
Tabela 2 – Dados da empresa responsável pela elaboração do estudo ambiental.....	4
Tabela 3 – Corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório.....	5
Tabela 4 – Dados do empreendimento.....	9
Tabela 5 – Disponibilidade de cavaco.....	11
Tabela 6 – Dados da UTE São pedro.....	12
Tabela 7 – Estimativa da geração de efluentes.....	16
Tabela 8 – Dados da chaminé e de lançamentos.....	38
Tabela 9 – Eficiência do precipitado eletrostático à ser implantado na UTE São Pedro.....	45
Tabela 10 – Cálculo da concentração dos poluentes para determinadas distâncias.....	46
Tabela 11 – Decibelímetro utilizado no estudo.....	54
Tabela 12 – Pontos de medição de ruídos e vibrações.....	56
Tabela 13 - Resumo dos horários e períodos de medições.....	56
Tabela 14 – Níveis de pressão sonora equivalentes medidos em campo.....	58
Tabela 15 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A), conforme ABNT NBR 10.151/2000.....	60
Tabela 16 – Níveis de pressão sonora.....	61
Tabela 17 – Herpetofauna registrada.....	69
Tabela 18 – Ornitofauna.....	71
Tabela 19 – Mastofauna.....	76
Tabela 20 – Ictiofauna.....	79
Tabela 21 – População economicamente ativa.....	86
Tabela 22 – Rendimento médio por setor.....	87
Tabela 23 – Produto Interno Bruto (PIB).....	88
Tabela 24 – Número de empregos por setor.....	89
Tabela 25 – Receitas municipais.....	89
Tabela 26 – Despesas municipais.....	90
Tabela 27 – Produção Agrícola.....	91
Tabela 28 – Efetivo de rebanho e aves.....	91
Tabela 29 – Produção de origem animal.....	92
Tabela 30 – Produção da silvicultura.....	92
Tabela 31 – Atributos e pontuação utilizados na matriz de impactos.....	110
Tabela 32 – Significância.....	110
Tabela 33 – Matriz de Impactos Ambientais.....	111
Tabela 34 – Resumo da Matriz de Impactos Ambientais.....	114
Tabela 35– Legenda do Quadro Resumo dos Programas Ambientais.....	119
Tabela 36 – Índice Magnitude - IM.....	144
Tabela 37 – Determinação do IM a partir do IS.....	144
Tabela 38 – Índice Biodiversidade - IB.....	144
Tabela 39 – Índice Abrangência - IA.....	144
Tabela 40 – Índice Temporalidade - IT.....	145
Tabela 41 – Índice Comprometimento da Área Prioritária - ICAP.....	145

Tabela 42 – Valores e atributos para determinação da IUC	146
Tabela 43 – Valores adotados para o cálculo de compensação ambiental	146

Anexos

Anexo 1 – ART do Eng. Ambiental e Sanitarista Junior Danieli	155
Anexo 2 – ART do Biólogo Tiago Elias Chaouiche	157
Anexo 3 – ART do Biólogo Adalberto da Silva Penteado Neto.....	159
Anexo 4 – ART do Biólogo Bruno Fachin	161
Anexo 5 – Identidade Profissional do Economista Edison Carlos Buss	163
Anexo 6 – ART do Biólogo John Mario Provin.....	165
Anexo 7 – ART do Eng. Ambiental e de Seg. do Trabalho Pedro Henrique Mildemberger Eurich	167

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDIMENTO



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do empreendedor

O potencial foi prospectado pelo Engenheiro Paulo Linke (Tabela 1, p.3), na condição de PIE (Produtor Independente de Energia).

Tabela 1 – Dados cadastrais do empreendedor

Empreendedor	Paulo Linke
CPF	247.236.650-72
Endereço comercial	Rua Padre Lamarca, N°. 450 85.160-000, Cantagalo, PR
Representante	Paulo Linke
Contato	Paulo Linke, +55 (42) 9 9800.2045

1.2. Identificação da empresa consultora responsável pelo Estudo Ambiental

Este relatório foi elaborado pela RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais (Tabela 2, p.4), uma empresa criada em 2001, com sede em Guarapuava (Paraná).

Tabela 2 – Dados da empresa responsável pela elaboração do estudo ambiental



(42) 3626 - 2680
Romeu Karpinski Rocha, 3736, Bonsucesso - Guarapuava - PR

Empresa **RECITECH Engenharia e Soluções Ambientais**

Razão Social **J. Danieli & Cia Ltda - ME**

CNPJ 22.297.819/0001-03

Endereço: Rua Romeu Karpinski Rocha, 3736
85035-310 – Guarapuava – PR
<https://goo.gl/maps/nHNpy>

Contato +55 (42) 3263-0054 ou +55 (42) 3626-2680
recitech@recitechambiental.com.br
www.recitechambiental.com.br

Responsável Técnico Eng. Junior Danieli
CREA SC 55235/D Visto PR 63300

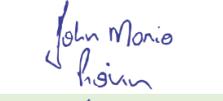


1.3. Dados da equipe técnica multidisciplinar

A RECITECH dispõe de uma equipe multidisciplinar, com técnicos especializados em diversas áreas do conhecimento podendo assim, oferecer uma gama variada de serviços com qualidade e confiabilidade, atendendo demandas de segmentos diversos do mercado, indústria, setores público e privado.

O corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório é apresentado na Tabela 3 (p.5) e as respectivas ART's encontram-se em anexo.

Tabela 3 – Corpo técnico responsável pela elaboração deste relatório

Especialidade ^[1]	Especialista	Assinatura
Coordenação Geral e Meio Físico	Junior Danieli , eng. sanitaria e ambiental, auditor ambiental pela EARA/IEMA e especialista em gestão ambiental. <i>CREA-SC 55235/D, Visto-PR 63300; CRQ 09302311</i> <i>lattes.cnpq.br/5664306600459123</i>	
Coordenador do Projeto e Meio Biótico	Tiago Elias Chauiche , biólogo <i>CRBIO-PR 83383/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7462249879388542</i>	
Meio Biótico	Adalberto da Silva Penteadado , biólogo. <i>CRBIO-PR 83549/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/6174430131827218</i>	
Meio Biótico	Bruno Fachin , biólogo. <i>CRBIO-PR 108319/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/1425300613598003</i>	
Meio Socioeconômico	Edison Carlos Buss , economista. <i>CORECON-PR 3107, 6ª região.</i>	
Meio Biótico	John Mario Provin , biólogo <i>CRBIO-PR 83839/07-D</i> <i>lattes.cnpq.br/7831016893894948</i>	
Meio Físico	Pedro Henrique Mildemberger Eurich , eng. ambiental e de segurança do trabalho <i>CREA-PR 123210/D</i> <i>lattes.cnpq.br/1861996644847623</i>	
Apoio Técnico	Andressa Karina Silvestri , bióloga <i>CRBIO-PR 108449/07-D</i>	
Apoio Técnico	Lucas Agostinhak , graduado em ciências biológicas <i>CPF 009.531.829-16</i>	
Apoio Técnico	Keila Regina da Silva Faria , bióloga <i>CRBIO-PR 108166/07-D</i>	

¹ Para detalhes sobre as atividades desenvolvidas consulte a respectiva ART do profissional que se encontra em anexo.



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Termoelétrica/UTE São Pedro (Tabela 4) desenvolveu seus projetos e estudos com o cunho de ser construída no município de Cantagalo, as margens da BR 277, tendo como justificativa ser uma região que possui demanda de biomassa.

Tabela 4 – Dados do empreendimento

Denominação oficial	UTE São Pedro
Tipo	Usina Termoelétrica (UTE)
Potência	35 MW (35.000 kW)
Localização	BR 277, km 418, SN. 85160-000, Cantagalo, PR.
Coordenadas em UTM	22J 388898E 7190837S

2.1. Objetivos e justificativas

A UTE São Pedro gerará energia elétrica a partir da queima de cavaco de eucalipto, pinus, resíduos florestais e de madeiras, com objetivo de melhorar as condições de desenvolvimento da região do entorno e seus moradores.

O município de Cantagalo e a região do seu entorno são grandes produtores de biomassa, de resíduos florestais e de resíduos de madeiras. A possibilidade de geração da energia elétrica através da queima dessa biomassa e resíduos vai beneficiar tanto os produtores rurais como grande parte da população local e região.

Em Cantagalo, o setor madeireiro possui cinco pequenas serrarias que empregam de cinco a dezesseis funcionários, num total de setenta e seis pessoas empregadas, além da prática do reflorestamento de eucalipto, no qual madeiros e agricultores investiram.

Houve um importante e significativo investimento em reflorestamentos de eucalipto por grande parte dos pequenos agricultores, no entanto por falta de

mercado consumidor e baixo preço, tal cultura tornou-se um estorvo nas propriedades.

Juntas, as cinco pequenas serrarias do município produzem um total de 105 toneladas de cavaco por dia. Esta biomassa é transportada 98 Km até uma termoelétrica a biomassa no município de Guarapuava, para ser vendida a um preço de R\$ 85,00 por tonelada posta no pátio da termoelétrica.

O levantamento realizado mostra que existe eucalipto plantado em 84,61% das propriedades. Uma floresta considerada estorvo nas propriedades por falta de comércio consumidor. Com este montante, se pode alimentar uma termoelétrica a biomassa de 35MW/h por cinco anos e meio; sem falar na rebrota, novos investimentos em reflorestamento e nos municípios vizinhos que estão na mesma situação.

As fábricas de confecções do norte do estado produzem juntas, 30 toneladas por dia de retalhos de tecido. Estas 30 toneladas de retalho passam pelo município e andam mais 320 Km até Chapecó, SC, onde são depositadas em um aterro sanitário adequado.

O município é considerado um dos mais pobres do Estado do Paraná e um dos municípios do corredor da miséria. Aqui não tem indústrias de peso para empregar a população. O maior empregador é a prefeitura municipal com 454 funcionários públicos.

Assim, a implantação desta usina termoelétrica a biomassa no município de Cantagalo/PR, se justifica pela oportunidade que gerará para uma mudança na matriz de geração de emprego e renda, oportunizando empreendimento a se fixarem no município pela oportunidade de geração de energia, assim como, poderá ser importante empreendimento para geração de empregos diretos e indiretos.

Como resta evidente, também auxiliará o setor energético brasileiro que enfrenta dificuldades no sistema de geração de energia elétrica para suprir

a demanda, é consenso entre alguns pesquisadores que se o Brasil voltar a crescer ter-se-á déficit energético. Destaca-se ainda a preocupação em utilizar a biomassa como material combustível, proporcionando a participação da população local e o desenvolvimento do município.

2.2. Descrição do empreendimento

A UTE São Pedro está prevista para iniciar a geração de energia elétrica em 2022, na condição e PIE (Produtor Independente de Energia), com potência instalada de 35 MW, utilizando basicamente como combustível o cavado de eucalipto, de pinus e resíduos florestais e de madeiras. Contudo, estará preparada para a queima de outros tipos de resíduos.

O combustível para a UTE chegará via rodoviária, transportado em caminhões do tipo basculantes ou de fundo móvel.

A disponibilidade atual da região de Cantagalo e municípios vizinhos de biomassa é de 75.900 t/mês ou 910.800 t/ano, num raio médio ponderado de 85,78 km. Espera-se que com a entrada em operação da usina, essa disponibilidade aumente e o raio médio diminua. A Tabela 5 (p.11) apresenta a disponibilidade de cavaco dos fornecedores com carta de compromisso de entrega já firmados.

Tabela 5 – Disponibilidade de cavaco

Município	Fornecedor	Distância (km)	t/Mês
Candói	Chapadão, Pecas e Lubrificantes LTDA	65,0	4.000
Cantagalo	Idugi Artefatos de madeiras LTDA	1,0	900
	Madeiras Preisler	1,0	300
	Serraria Estância Velha	1,5	1.000
	João Paulo Mugnhol dos Santos	11,0	1.500
	Roberto Brandeleiro	3,5	4.500
	Serraria e indústria madeireira Linke	3,5	6.200
	Claudinei Bauer	32,0	1.300
Coronel Vivida	O.S.Vanzin, Ind. de artefatos de madeiras	131,0	4.000
Guarapuava	Araupel	82,0	1.000
	Guadalupe Madeiras	92,0	15.000
Ibema	Indústria e comercio de madeiras Figueiredo	113,0	4.000

Tabela 5 – Disponibilidade de cavaco

Município	Fornecedor	Distância (km)	t/Mês
	Andrade Martina	118,0	800
Inácio Martins	Pasqualim, Madeiras e Transportes	138,0	16.900
Laranjeiras do Sul	Indústria e comércio Asa Branca LTDA	32,0	1.000
Pinhão	Agropecuária Quatro Estrelas	85,0	1.500
Quedas do Iguaçu	Julitago	102,0	10.000
	Araupel	98,0	1.000
Virmond	Madeiras Nile LTDA	10,0	1.000
Raio Médio		85,78	Σ = 75.900

A potência bruta de geração será de 35MW e o consumo parasita da UTE está prevista em 3,5 MW. A perda de potência elétrica estimada com a transmissão (barramentos, cabos, elevação de tensão e etc.), da geração até o ponto de medição está estimada em 2% da potência líquida. Assim teremos no ponto de medição a potência elétrica de 30,87 MW (Tabela 6, p.12).

Tabela 6 – Dados da UTE São Pedro

Potência bruta de geração	35,0 MW
Potência elétrica no ponto de medição	30,87 MW
Previsão da campanha anual	345 dias/ano
Aproveitamento de tempo	98 %
Números de horas efetivas de geração elétrica	8.114 horas
Consumo de cavaco da caldeira	45,14 t/hora
Consumo mensal de biomassa	32.293 t/mês
Consumo anual de biomassa	366.284 t/ano
Energia elétrica líquida disponível	250.490,0 MWh

O arranjo geral é apresentado na Figura 1 (p.14) e, o ciclo térmico da UTE São Pedro é o Ciclo Rankine, que utilizará uma turbina a vapor de múltiplos estágios do tipo reação de condensação pura com pressão de escape de 0,1 bar(a); e 03 (três) tomadas intermediárias não controladas de sangria de vapor de baixa pressão – 18,03 bar(g); 4,01 bar(g) e 0,27 bar(g) – para o aquecimento da água de alimentação da caldeira até a temperatura de 200 °C.

O aquecimento da água de alimentação da caldeira é uma prática muito difundida nas centrais geradoras elétricas de condensação pura, pois aumentam a produção de energia elétrica na ordem de 16,50%.

A energia elétrica gerada pela UTE servirá para atender o consumo próprio (consumo parasita) e o excedente de energia elétrica será comercializado com o mercado elétrico brasileiro.

O vapor superaquecido, produzido na caldeira aquatubular de queima de biomassa em leito fluidizado, a 125 bar(g) e 540 °C, acionará um único turbo gerador de condensação pura a uma pressão de escape de 0,10 bar(a).

A turbina a vapor do tipo reação possuirá 03 (três) tomadas intermediárias não controladas de sangria de vapor a diferentes pressões – 18,03 bar(g); 4,01 bar(g) e 0,27 bar(g) – para o aquecimento da água de alimentação da caldeira, aumentando assim a eficiência do ciclo térmico.

A caldeira está preparada para queimar cavaco de madeira, resíduos florestais e ou resíduos de madeiras.

O consumo estimado de água é de 120m³/h e serão perfurados 03 (três) poços tubulares para atender as necessidades da UTE.

Quanto ao sistema de distribuição, será construída uma linha de transmissão em 139 KV em parceria com a COPEL, partindo da Subestação de 138 kV interna até o ponto de conexão a ser definido pela COPEL. Além disto, será celebrado um contrato de Uso do Sistema de Distribuição, normatizado pela ANEEL através da TUSD, prevendo um despacho máximo de 31,5 MW em 138 kV.

Para mais detalhes sobre o projeto, consulte o Memorial Descritivo da UTE São Pedro, elaborado pela **RR Consultoria e Assessoria Energética Ltda** em 2018.



Figura 1 – Arranjo Geral da UTE São Pedro

2.3. Localização da atividade

A UTE São Pedro será instalada à margem da BR 277, km 418 + 500m, no município de Cantagalo, estado do Paraná, com coordenada central em UTM 22J 388898E 7190837S e altitude de 780 m.

O acesso pode ser realizado a partir de Curitiba pela BR 277, por 329 km, sentido oeste, até o km 418,5 (Figura 2, p.15).



Figura 2 – Rota entre Curitiba e a UTE São Pedro, via BR 277.

Fonte: Google (2018). Disponível em <<https://goo.gl/maps/MtpD7EWF1kr>> Acesso 19.jul.2018.

2.4. Órgão financiador e valor da atividade

O valor estimado do empreendimento é de R\$ 140 milhões e, os recursos serão oriundos, parte, da parceria com a Companhia Paranaense de Energia (COPEL) e, o restante, através de financiamento via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

2.5. Efluentes líquidos

A determinação da quantidade e qualidade dos efluentes líquidos da UTE, dependerá da análise da qualidade da água bruta a ser captada nos lençóis de superfície pelos poços tubulares, que serão instalados na planta geradora de energia elétrica. Essa determinação será feita após a perfuração dos poços e análise da água, quando da emissão da licença de instalação.

O tratamento dos efluentes líquidos da UTE, antes de serem dispostos na natureza, consistirá na correção do potencial hidrogeniônico (pH) para pH neutro (pH = 7), com a adição de ácidos fracos. No caso da purga da

caldeira, além da correção do pH de aproximadamente 11 para 7, será necessário o resfriamento para a temperatura ambiente.

Estima-se a geração de 361,78 t/dia de efluentes pela UTE, conforme apresentado na Tabela 7 (p.16).

Tabela 7 – Estimativa da geração de efluentes

Equipamento	Fluxo Gerador	Perda	Efluente	
Caldeira	Cavaco	1.034,4 t/dia	0,5 %	5,42 t/dia
Caldeira	Água alimentação	3.110,0 t/dia	2,0 %	62,2 t/dia
Osmose reversa	CIP regeneração	5,0 t/mês	100,0 %	5,0 t/mês
Torre	Água recirculação	117.600 t/dia	0,25 %	294,0 t/dia

A grande utilidade dos efluentes líquidos da UTE para com a natureza é a irrigação de qualquer tipo de lavoura ou a devolução para os cursos d'água.

A irrigação das lavouras de eucalipto e outras culturas poderá ser realizada por caminhões pipa do tipo traçado, onde a irrigação se dará nas épocas pré-estabelecidas e na quantidade necessária. Nos casos de terrenos com geografia mais acentuada será usado um trator traçado médio puxando tanque pipa pequeno para o mesmo trabalho.

Contudo, parte da água tratada será utilizada no sistema de reposição, é uma água fria vinda do sistema de tratamento primário de água (ETA), que por sua vez passa por outro tratamento secundário, exclusivo para caldeiras de vapor de alta pressão, denominado de desmineralização por osmose reversa (Desmi).

2.6. Resíduos sólidos

O principal resíduo produzido serão oriundas de separação de material particulado no precipitador eletroestático, que liberam os gases com índices de poluentes abaixo de 50 mg/Nm³ e, como subproduto, deixa as cinzas depositadas com boa quantidade de nutrientes (N, P e K) e outros componentes (Ca e Mg).

Essas cinzas poderão ser usadas como adubo e corretivo da acidez do solo em culturas de eucalipto e outras culturas agrícolas, tais como: adubação de pastagem na pecuária leiteira, adubação de hortas comunitárias, hortas escolares, entre outras. Deverão ser transportadas da termelétrica até as lavouras em caminhões do tipo traçado com caçamba espalhadora, onde serão espalhadas nas épocas pré-estabelecidas e na quantidade calculada.

Como o sistema “Short Rotation” tem seu regime de plantio de 3,70 m x 0,70 m; com isso o caminhão espalhador trafegará perfeitamente, nos dias secos, entre as linhas de eucalipto, fazendo adubação e a correção do solo. Nos casos de terrenos com geografia mais acentuada será usado um trator traçado médio com lancer para o mesmo trabalho.



3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENHIMENTO

3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência são limites geográficos que de alguma maneira poderão ser afetadas pela instalação e operação do empreendimento, de forma direta ou indireta, pelos impactos sociais, econômicos ou ambientais.

Este requisito está disposto na Resolução CONAMA nº 01/1986, que define para o estudo de impacto ambiental deve-se “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” [2].

Em complemento, a Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 09/2010 o estudo ambiental elaborado por equipe multidisciplinar é um instrumento “utilizado para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento através do diagnóstico ambiental da área de influência (meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico [sic])” [3].

3.1. Área diretamente afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada ou ADA, engloba as áreas necessárias à instalação e operação do empreendimento, considerando alterações físicas, biológicas e socioeconômica.

A UTE São Pedro possuirá uma ADA de 9,627 ha e situa-se na zona rural do município de Cantagalo (Figura 3, p.23), localizada as margens da BR 277 e em área já antropizada.

²Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Art. 5º, III.

³Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09 de 03 de novembro de 2010. Art. 2º, “j”.

3.2. Área de influência direta (AID)

A Área de Influência Direta ou AID é aquela onde os impactos da instalação e operação incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento.

Assim, para os estudos ficou estabelecida como AID a área de 1.000 m no entorno da ADA mais 2.000 m sentido leste da ADA conforme estudo de dispersão atmosférica⁴, resultando em uma área de 642,332 ha (Figura 4, p.24).

3.3. Área de influência indireta (All)

Área de Influência Indireta/All corresponde ao território onde a implantação do projeto impactará de forma indireta os meios físicos, bióticos e socioeconômico, desta forma, a All circunscreve a AID e ADA.

Para a avaliação dos impactos sob o meio biótico, físico e socioeconômico, consideramos como All como todo o município de Cantagalo (Figura 5, p.25), cidade onde será implantada a UTE São Pedro, com cerca de 58,3 mil ha e uma população estima de 13.306 habitantes .

Em complemento, os municípios que fornecerão cavaco para operação da UTE São Pedro, conforme Tabela 5 (p.11), serão influenciados economicamente pela usina, sendo ao todo 9 (nove) municípios perfazendo uma população com cerca de 336,6 mil habitantes (Figura 5, p.25).

⁴ Vide capítulo 4.1.2.b. Dispersão Atmosférica, p.34-47.



Figura 3 – Área de Diretamente Afetada ou ADA
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2018), [s.d]

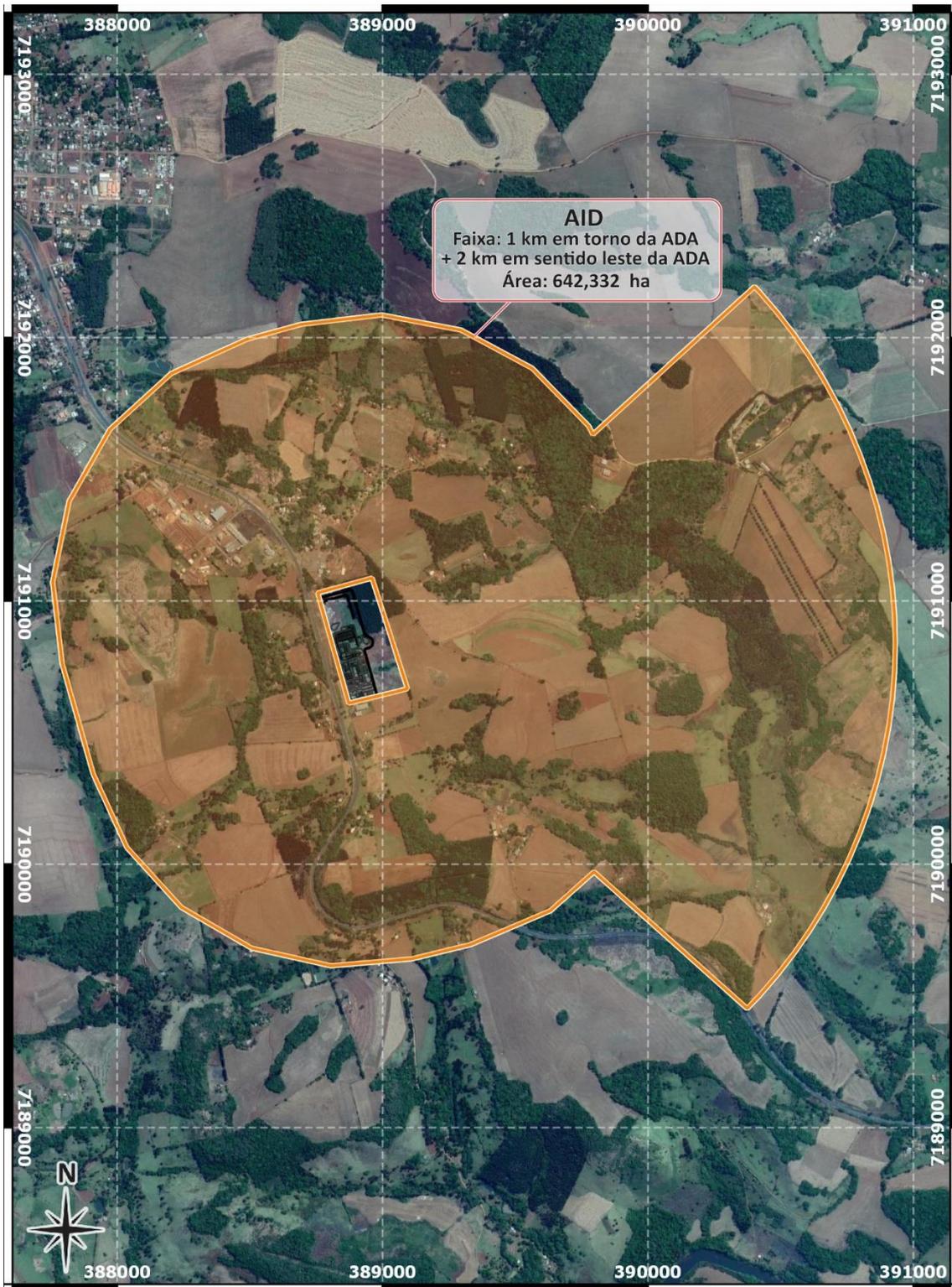


Figura 4 – Área de Influência Direta ou AID
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2018), [s.d]

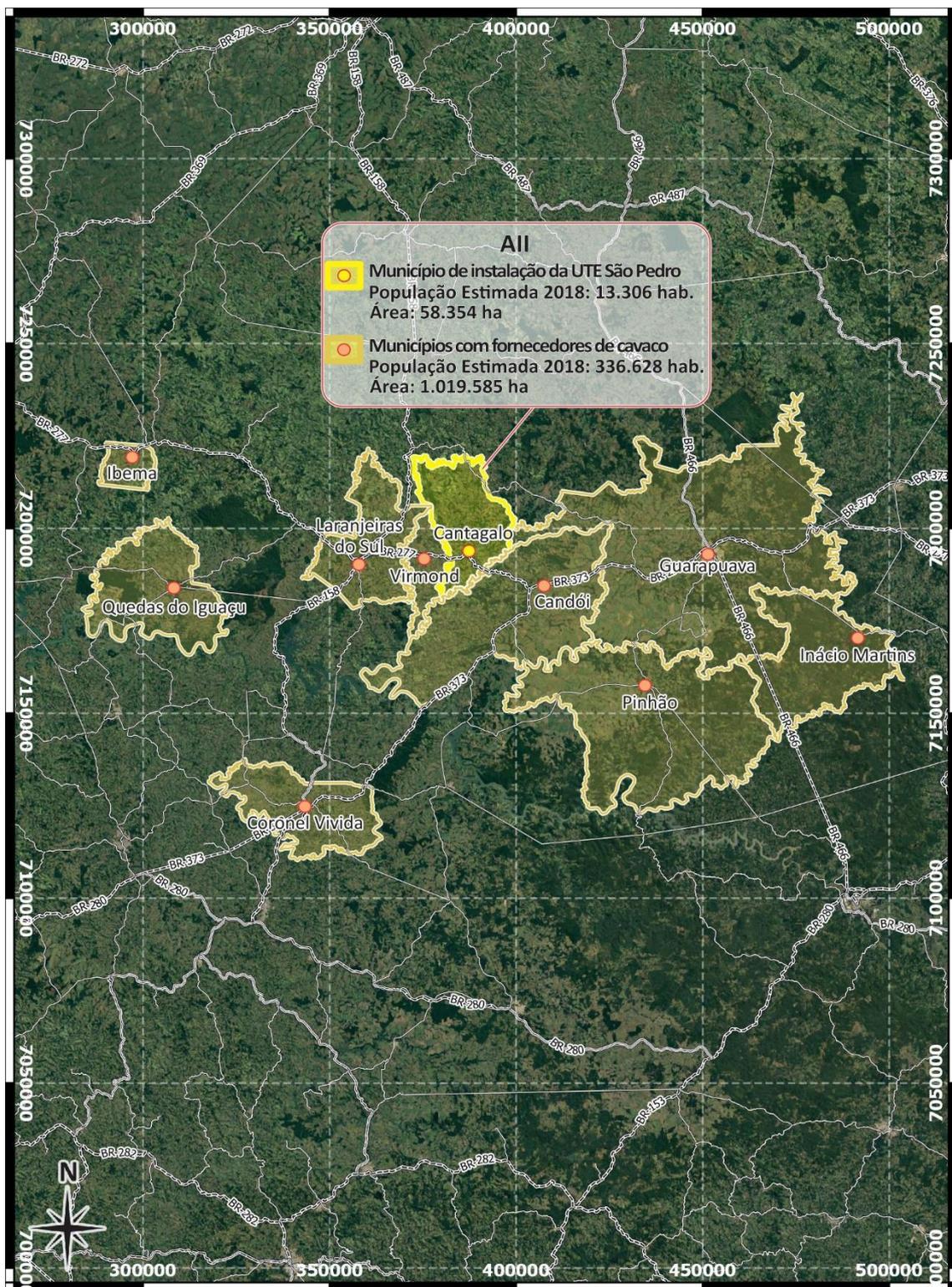
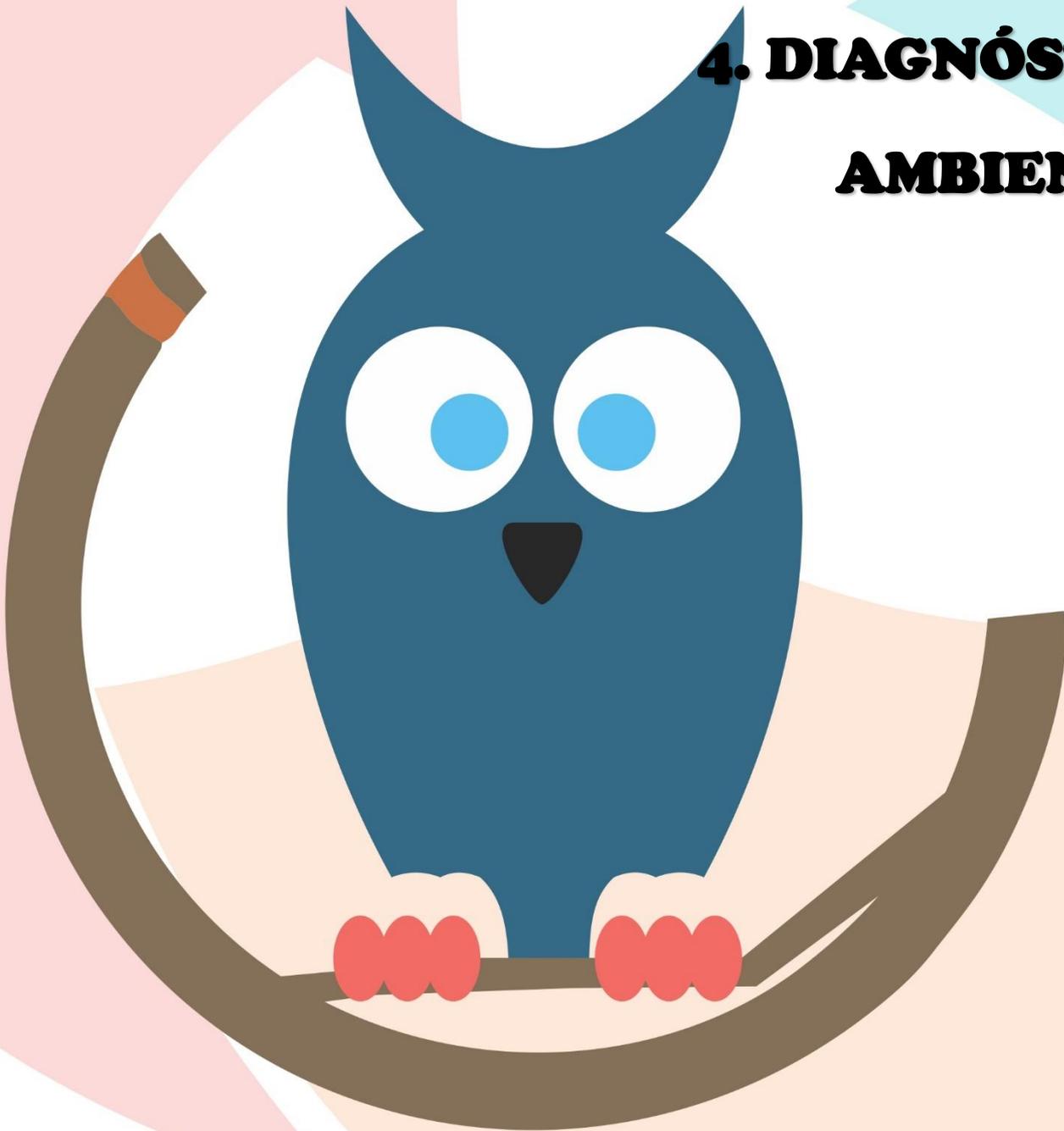


Figura 5 – Área de Influência Indireta ou All.
Imagem de satélite Google, CNES/Astrium (2018), [s.d]

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Meio físico

4.1.1. Clima e condições meteorológicas

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas diversas escalas em que se insere a região, e em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais.

Essas circulações são decorrentes da distribuição uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento rotação da terra e da água, do relevo, da evaporação de grandes massas de água, e da evapotranspiração de grandes florestas^[5]. Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta Terra.

O sul do Brasil, como resultado de sua localização em latitudes médias, está sujeito aos seguintes centros básicos de ação atmosférica: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, o Anticiclone Migratório Polar, o Centro de Baixa Pressão do Chaco, as Altas Tropicais da Amazônia, e o Anticiclone do Pacífico. Este último eventualmente influi, com acúmulo de ar frio, para intensificar a Frente Polar Atlântica, que passa a atuar no clima regional.

A área do empreendimento está inserida no Terceiro Planalto Paranaense, com clima Cfa, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Köppen (Figura 6, p.30).

O tipo climático Cfa indica que o clima é “subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes

⁵ RAUDKIVI, A. J. *Hydrology: na advanced introduction to hydrological processes and modelling*. Pergamin Press: Universidade da Califórnia.2009.

tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida”^[6].

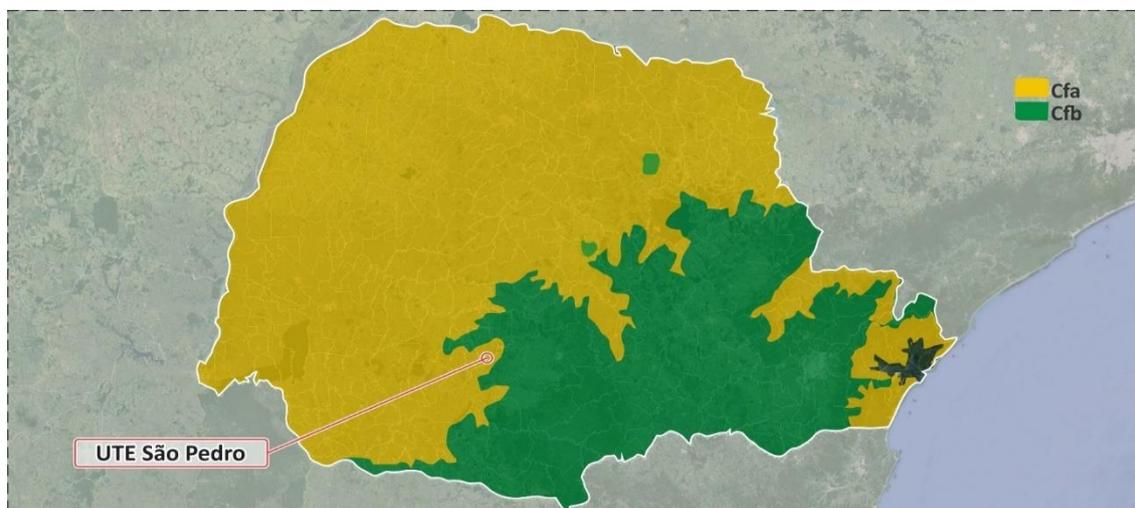


Figura 6 – Classificação Climática Segundo Köppen no Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso 23.jul.2018.

Segundo mapa climático do IAPAR, a área de inserção do empreendimento possui temperatura média anual entre 18°C a 19°C (Figura 7, p.30).

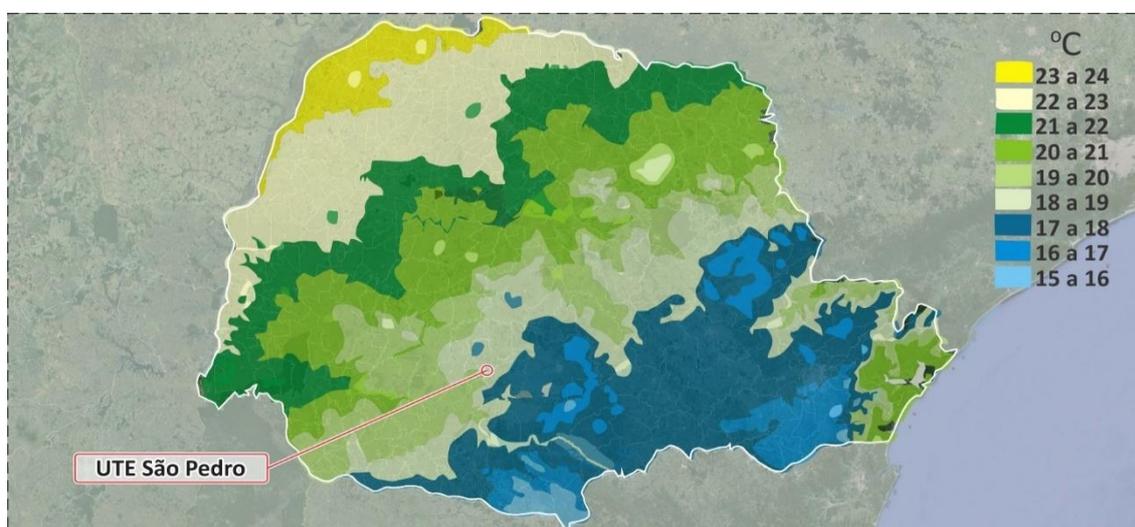


Figura 7 – Temperatura Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=604>>. Acesso 23.jul.2018.

⁶ IAPAR (2003) **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso 23.jul.2018.

Quanto a Umidade Relativa do Ar (URA), uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera, gira em torno de 70-75% (Figura 8, p.31).

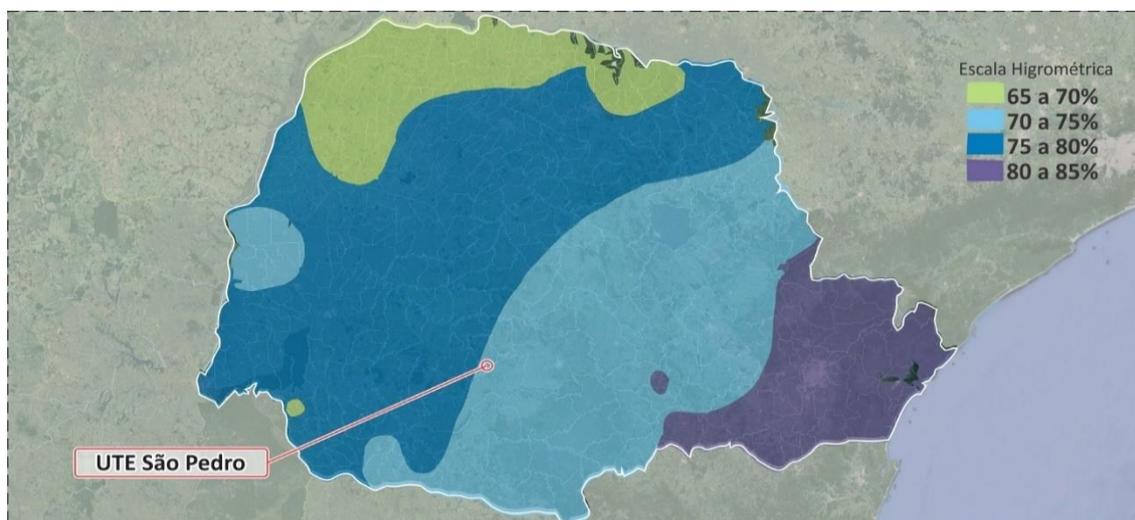


Figura 8 – Umidade Relativa Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=599>>. Acesso 23.jul.2018.

A transferência de água da superfície para a atmosfera, por meio dos processos de evaporação e transpiração, denominado evapotranspiração, é fundamental para se conhecer o balanço hídrico de uma determinada região. O local do empreendimento, o índice anual é de 900-1.000 mm (Figura 9, p.31).

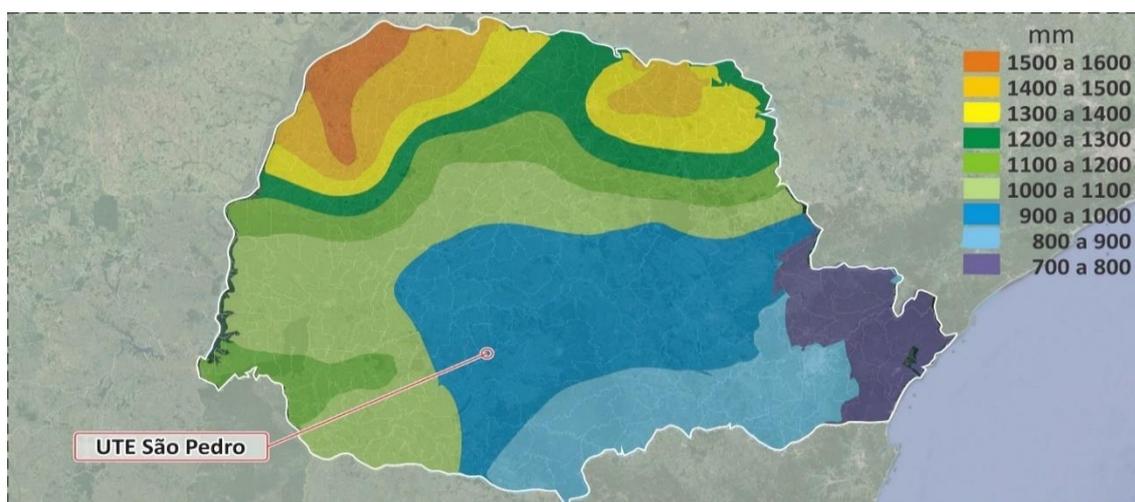


Figura 9 – Evapotranspiração Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=619>>. Acesso 23.jul.2018.

O estudo de medições solarimétrica na superfície terrestre são de importância por influenciar as condições atmosféricas. A insolação diária média anual na região da usina é de 7 horas (Figura 10, p.32).

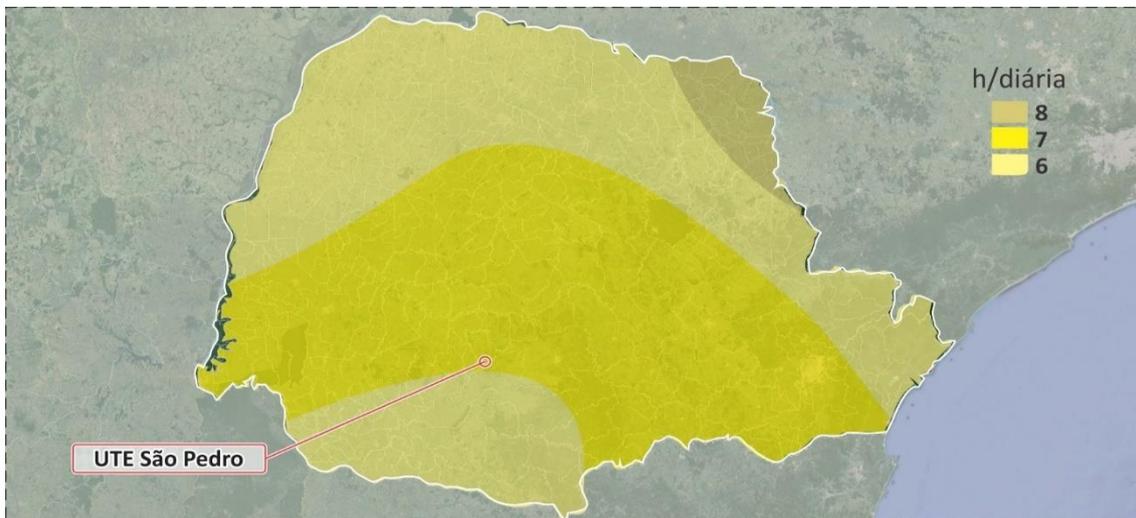


Figura 10 – Insolação Diária, Média Anual (horas) do Estado do Paraná.
Adaptado de UFPE (2000) ATLAS Solarimétrico do Brasil. Recife : Editora Universitária da UFPE, 2000. p. 89.

A precipitação é definida como qualquer deposição de água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera (chuva, granizo, neve, neblina, chuveiro, orvalho e outros hidrometeoros).

A precipitação média anual na área da usina registra em torno de 1.800 a 2.000 mm (Figura 11, p.32), onde, 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água em uma superfície de 1m².

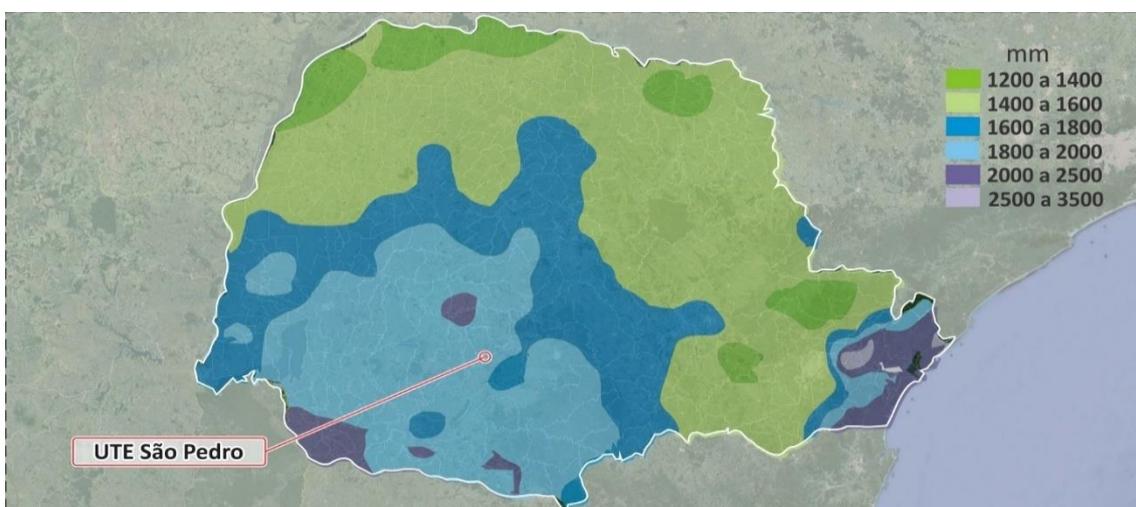


Figura 11 – Precipitação Média Anual do Estado do Paraná.

Adaptado de IAPAR (2000) Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em
<<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>>. Acesso 23.jul.2018.

4.1.2. Qualidade do ar e dispersão atmosférica

a. Estudo da qualidade do ar

O ensaio ambiental da qualidade do ar foi realizado pela *LL Ambiental*, contratada pelo empreendedor, e envolve a amostragem de partículas totais em suspensão no entorno do empreendimento, em atendimento aos dispositivos da Resolução CONAMA N°. 003/90 e ABNT NBR N°. 9547/97.

Esse capítulo apresenta um resumo das informações e dados relevantes do estudo e, para detalhes quanto a metodologia, equipamentos utilizados, resultados, entre outros, consulte o Relatório de Ensaio Ambiental LL_PTS_0415.2018_01, elaborada pela contratada.

Para determinar a qualidade do ar na região da UTE São Pedro, antes da sua instalação, foi realizada uma campanha de amostragem no dia 10 de setembro de 2018, durante o um período de vinte quatro horas. Durante a medição o tempo era estável e limpo (Figura 27, p.57) e, não houve ocorrência de precipitação, sendo o valor acumulado na semana de 0 mm.



Figura 12 - Registro da condição climática no dia e local de medição
Imagem: LL Ambiental (adaptado)

O local de instalação do equipamento de amostragem da qualidade do ar levou em consideração a área do empreendimento, direção predominante do vento, segurança e ponto de energia elétrica. Assim, a medição ocorreu nas coordenadas 22J 388921 E 7190612 S (Figura 13, p.34).



Figura 13 – Local de instalação e medição da qualidade do ar

Durante a amostragem a direção predominante do vento foi de sudoeste e a quantidade de partículas totais em suspensão foi de $49,28 \mu\text{m}/\text{m}^3$, resultado que demonstra atender aos padrões da resolução SEMA N° 016/2014 e CONAMA N°. 003/90 (máximo $240 \mu\text{m}/\text{m}^3$).

A velocidade predominante do vento durante a campanha ficou entre 1,5 e 3,3 m/s, sendo classificada pela escala de Beaufort como “brisa leve”, tendo como efeito no continente a movimentação das folhas das árvores.

Para facilitar a compreensão sobre a qualidade do ar e padronizar as substâncias em uma escala, é utilizado o Índice de Qualidade do Ar (IQA).

b. Dispersão Atmosférica

b.i. Introdução

É sabido que a concentração de uma determinada substância na atmosfera varia no tempo e no espaço em função de reações químicas e/ou

fotoquímicas, dos fenômenos de transporte, de fatores meteorológicos, tais como, ventos, turbulências, calmarias e inversões térmicas, que são afetados pela topografia da região. Máxime, se pode dizer que as variáveis são dinâmicas e, portanto, para este tipo de estudos, impossível de analisar todas as interpolações possíveis sem um programa de modelagem matemática avançado, porém, existem metodologias disponíveis que nos direcionam para um resultado muito aproximado do que podem acontecer in loco, ferramentas estas que utilizaremos neste estudo.

A interação entre as fontes de poluição do ar e a atmosfera define o nível de qualidade do ar que por sua vez, desencadeia os efeitos adversos dos poluentes sobre os receptores. É tarefa difícil estabelecer padrões de qualidade do ar suportáveis pelos seres vivos, pois as formas de absorção de substâncias indesejáveis podem ocorrer de uma maneira direta, pela própria exposição a uma concentração conhecida, em um determinado tempo, ou de forma indireta, pela ingestão de alimentos ou água contaminada por essa substância na área de influência da fonte geradora.

Para isso, as condições meteorológicas têm um papel determinante na descrição físico-química do transporte de poluentes entre a fonte e o receptor. Portanto, as análises dos dados meteorológicos, a definição dos períodos críticos e o monitoramento dos poluentes são ferramentas para os estudos de planejamento de novas atividades industriais e o estabelecimento de planos de controle de poluição do ar.

Denomina-se dispersão da pluma à trajetória de um gás que sai de uma chaminé, e que possui um teor de contaminantes maior que o valor médio atmosférico, sendo que a dispersão depende do regime de estabilidade atmosférica.

A dispersão da pluma ocorre em direção vertical e horizontal. A taxa a qual a dispersão ocorre depende de fatores tais como: velocidade do vento; insolação; outros fatores que causam distúrbios e turbulência no ar (morros,

edifícios, etc); altura efetiva da chaminé; intensidade da fonte; gradiente térmico, etc.

Assim e voltando-se a modelagem, vê-se que a distribuição da concentração dos gases ou da pluma, como é chamada, ocorre ao redor de um eixo central, e por conta disso, pode ser considerada uma equação de distribuição Gaussiana, com os valores de distribuição sendo decrescentes na medida que afastam do eixo da pluma. A equação de emissão pontual contínua ou clássica utilizada para o cálculo das concentrações em um ponto das coordenadas (x,y,z), desta forma, é possível simular as concentrações em qualquer ponto locado num espaço tridimensional dos eixos cartesianos.

b.ii. Cálculo da Altura Efetiva da Chaminé

A caracterização da altura de subida em termos das propriedades dos gases emitidos e do estado atmosférico presente é feita através de equações da massa, considerando-se o momento e a conservação de energias acopladas. Entretanto, devido a sua complexidade, esta abordagem não é usual.

Para simplificar o tratamento da dispersão, é conveniente assumir que a dispersão inicia em uma altura fictícia acima da fonte, em vez de subir e dispersar como realmente ocorre. Esta altura fictícia é chamada “altura efetiva da chaminé” (h_{ef}), conforme fórmula abaixo e Figura 14 (p.37). A tendência ascensional da pluma ao sair de uma chaminé, cria aquilo que é chamado de altura de pluma efetiva.

$$h_{ef} = h_g + \Delta h$$

Onde: h_g = altura geométrica da chaminé (altura física da chaminé), neste caso, 60 m; Δh = ascensão da pluma (altura de elevação da pluma em relação ao topo da chaminé).

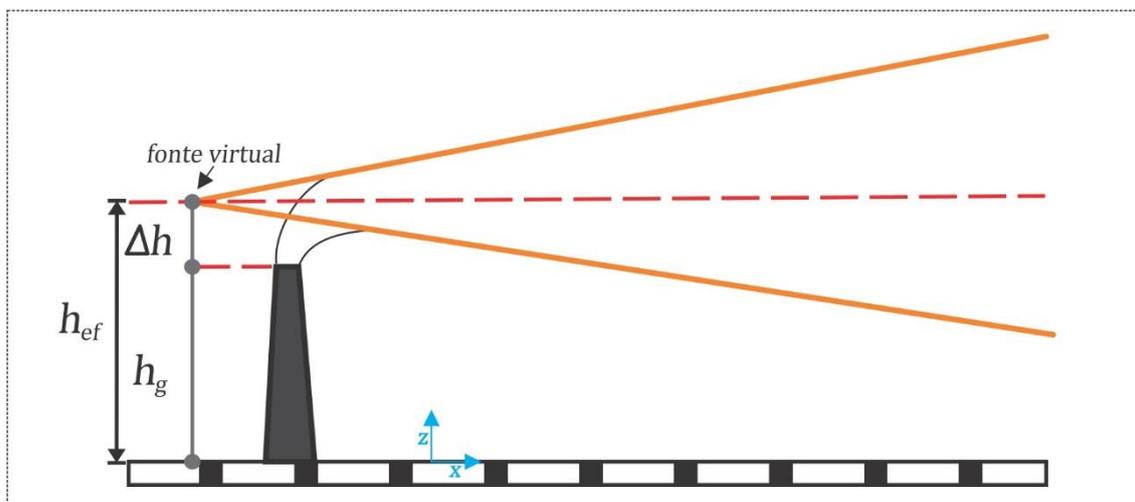


Figura 14 – Altura efetiva de emissão e fonte virtual

A caracterização da altura de subida da pluma em termos das propriedades dos gases emitidos e do estado atmosférico presente é o maior dos problemas, visto que são inúmeras variáveis, sinergias e interpolações.

Desta forma, de forma a criar condições para uma análise de dispersão, que é complexa, é prudente assumir que a dispersão inicia em uma altura fictícia acima da fonte, que é a soma da altura geométrica da chaminé acrescido da ascensão do eixo da pluma, ponto este onde a dita pluma se torna passiva e passa a seguir o movimento do ar atmosférico.

Utilizando-se o método prático para determinação da estabilidade atmosférica, proposto por Pasquill e modificado por Gifford e levando-se em consideração o vento monitorado *in loco* nesta região, pela empresa LL Ambiental (vide Relatório de Ensaio Ambiental LL_PTS_0415.2018_01) é de 2,4 m/s (8,64 km/h), direção predominante Leste (Figura 15.a., p.42), o que está consoante e é corroborado com os dados adquirido da SIMEPAR (vide Laudo Técnico 367_18), que aponta uma velocidade média, entre o mês de novembro de 2017 a setembro de 2018 de 2,71 m/s (ou 9,76 km/h) e direção predominante Leste (Figura 15.b., p.42). Os dados de velocidade enquadram o vento como “brisa leve” (grau 2), segundo a escala de Beaufort, com efeitos na terra descritos como: “folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar”.

Para a modelagem de Briggs foram considerados os dados apresentados na Tabela 8 (p.38).

Tabela 8 – Dados da chaminé e de lançamentos

Parâmetro	Valor
Chaminé	
Altura	60.000 mm
Diâmetro	4.000 mm
Material	ASTM A-36
Lançamentos	
Temperatura	155 °C ±5 °C
Concertação de particulado (pós-filtragem)	50 mg/Nm ³
Equipamento de filtragem	precipitador eletrostático
Vazão mássica dos gases	67,99 kg/s
Vazão volumétrica dos gases normatizada	55,25 Nm ³ /s
Vazão volumétrica dos gases a 780m de altitude	98,33 m ³ /s

Sendo:

$$\Delta h = \frac{1,6 \times F^{1/3} \times x^{2/3}}{v}$$

$$F = \frac{g}{\pi} \times \left(Q_g \times \left(\frac{1 - T}{T_s} \right) \right)$$

$$x = 3,5 \times X$$

Onde: F = fluxo de empuxo em m^3/s^3 ; x = distância da base em metros;
 v = velocidade do vento médio em m/s; Q_g = vazão de gases atual em m^3/s ; T =
 temperatura ambiente em Kelvin; T_s = temperatura dos gases de saída da
 chaminé em Kelvin.

Então:

$$F = \frac{9,8}{\pi} \times \left(9,33 \times \left(\frac{1 - 292,14}{428,15} \right) \right) = 98,17 m^4/s^3$$

Para:

$$F < 55 m^4/s^3 \rightarrow X = 14 \times F^{5/8}$$

$$F > 55 m^4/s^3 \rightarrow X = 34 \times F^{2/5}$$

Portanto:

$$X = 34 \times 98,17^{2/5} = 212,95 m$$

$$x = 3,5 \times 212,95 = 745,31 m$$

Para a correção da Velocidade do Vento até a altura geométrica da chaminé, utiliza-se a seguinte formula:

$$V_{Z1} = \left(\frac{Z_1}{10}\right)^p \times V_{Z2}$$

Onde: Z_1 = Altura geométrica da chaminé em metros; V_{Z2} = velocidade média do vento em m/s; p = classe de estabilidade atmosférica (adotado 0,2, ou seja, levemente instável).

Então:

$$V_{Z1} = \left(\frac{60}{10}\right)^{0,2} \times 2,7 = 3,9 \text{ m/s}$$

Portanto:

$$\Delta h = \frac{1,6 \times 98,17^{1/3} \times 745 \text{m} \times 31^{2/3}}{3,9} = 155,6 \text{ m}$$

E, por fim:

$$h_{ef} = 60 + 155,6 = 215,57 \text{ m}$$

Ou seja, a altura efetiva da chaminé resultou em 215,57 m.

b.iii. Dispersão e transporte de poluentes atmosféricos na região de inserção do empreendimento

É sabido que a concentração de uma determinada substância na atmosfera varia no tempo e no espaço em função de reações químicas e/ou fotoquímicas, dos fenômenos de transporte, de fatores meteorológicos tais como ventos, turbulências, calmarias e inversões térmicas, que são afetados pela topografia da região.

Deve-se ressaltar que, mesmo mantendo a eventual emissão de poluentes constante, ou melhor, dentro dos padrões, a qualidade do ar pode piorar ou melhorar, dependendo das condições meteorológicas estarem desfavoráveis ou favoráveis à dispersão de poluentes.

Saber quanto de monóxido de carbono é emitido diariamente é muito importante. Mas tão importante quanto isso, é necessário saber se a atmosfera suporta esse acréscimo em determinados horários, com uma boa precisão, o que torna a tarefa ainda mais difícil.

A dispersão da pluma ocorre em direção vertical e horizontal. A taxa a qual a dispersão ocorre depende de fatores tais como: velocidade do vento; insolação; outros fatores que causam distúrbios e turbulência no ar (morros, edifícios, etc); altura efetiva da chaminé; intensidade da fonte; gradiente térmico, etc.

Na situação específica da UTE São Pedro, pela sua localização e conforme dados do SIMEPAR praticamente em todos os meses há algum nível de vento que ajuda na dispersão de eventuais emissões indesejáveis, esta região, em especial na estação meteorológica de Laranjeiras do Sul, localizada a cerca de 37km da UTE, as velocidades monitoradas estão acima de 2,0m/s, sendo a mínima de 2,6m/s e a máxima de 3,2m/s, tendo como média anual a velocidade de 2,7 m/s, consideradas, conforme metodologia de Pasquill-Gifford como Moderadamente Instável e Levemente Instável, que nos dá como resultado prático, boas condições para dispersão das emissões na atmosfera.

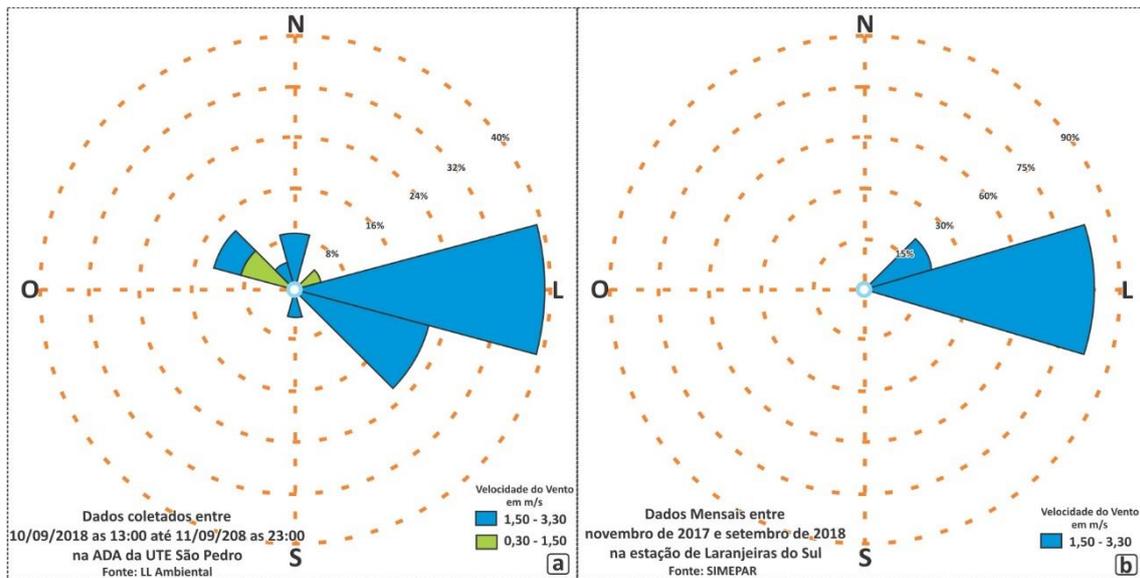


Figura 15 – Direção predominante do vento e velocidade
[a] Frequência de 22 horas, monitorado in loco. [b] Frequência de 12 meses (média mensal)/SIMEPAR

Os ventos têm origem, na maioria do tempo, ao oeste e sopram para o quadrante leste (Figura 15, p.42), o que é favorável na localização do empreendimento, já que o início da cidade de Cantagalo fica a cerca de 1,5 km (Figura 16, p.42).



Figura 16 – Direção predominante do vento em relação à UTE São Pedro

Assim e voltando-se aos cálculos teóricos, vê-se que a distribuição da concentração dos gases ou da pluma, ocorre ao redor de um eixo central, e por conta disso, pode ser considerada uma equação de distribuição Gaussiana (Figura 17, p.43), com os valores de distribuição sendo decrescentes, na medida que se afastam do eixo da pluma, a Equação de emissão pontual contínua ou clássica utilizada para o cálculo das concentrações em um ponto de coordenadas (x,y,z).

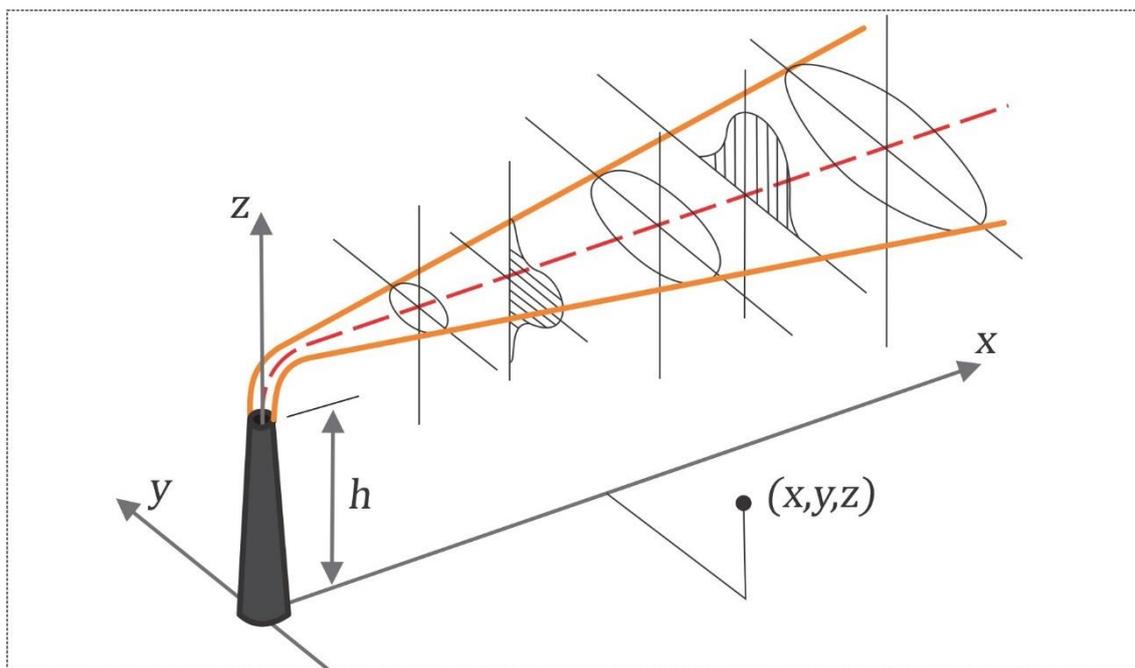


Figura 17 – Sistema de Coordenadas de uma Distribuição Gaussiana.

Constitui um modelo que dispersão da poluição atmosférica através de uma equação relativamente simples, que descreve um campo de concentração tridimensional, gerado por uma fonte pontual estacionária.

Este modelo permite calcular, em qualquer ponto do espaço o valor da concentração de poluente em função da quantidade de produtos lançados, definição da altura da liberação, da velocidade do vento e da estabilidade. Este modelo se aplica bem ao caso em cena, que não possui terreno acidentado (sem obstáculos) e a densidade das emissões e do ar são semelhantes.

Sendo:

$$C_{(x,y,z)} = \frac{Q}{(2 \times \pi \times \bar{u} \times \sigma_y \times \sigma_z)} \times \exp\left(\frac{-y^2}{2 \times \sigma_y^2}\right) \times \left[\exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2 \times \sigma_z^2}\right) + \alpha \times \exp\left(\frac{-y^2}{2 \times \sigma_y^2}\right) \right]$$

Onde: x, y, z = coordenadas cartesianas ou espaciais do ponto, em metros, onde se deseja estimar a concentração do contaminante; $C_{(x,y,z)}$ = concentração média do poluente em g/m^3 ; a sotavento da fonte, no ponto de coordenadas (x, y, z) ; Q = vazão mássica de emissão (vazão de lançamento do gás) em g/s ; \bar{u} = velocidade do vento médio em m/s ; H = altura efetiva da chaminé em metros; α = coeficiente de reflexão; σ_y e σ_z = coeficientes de dispersão (desvios padrões da distribuição gaussiana das concentrações) horizontal e vertical, em metros.

Os coeficientes de dispersão horizontal (σ_y) e vertical (σ_z) podem ser estimados utilizando-se o modelo de Briggs ou de Pasquill-Gifford.

Para o caso de estudo, consideraremos a estabilidade atmosférica como sendo Classe C, ou seja, levemente instável. Isto significa que, segundo Lora (2002)^[7] teremos ventos (à 10 m da superfície) com até 3,0 m/s , no sentido Oeste para Leste. Então os coeficientes de dispersão (para condições de campo aberto e uma distância entre 100 e 10.000 m), utilizando o modelo de Briggs, serão:

$$\sigma_y = 0,11 \times x + (1 + 0,0001 \times x)^{-0,5}$$

$$\sigma_z = 0,08 \times x + (1 + 0,0002 \times x)^{-0,5}$$

No cálculo da altura efetiva da chaminé (H ou h_{ef}), é definida como a altura na qual a pluma torna-se passiva e passa a seguir o movimento do ar

⁷ LORA, E. E, **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte** – 2ª ed.- Rio de Janeiro, Interciência, 2002

atmosférico e é medida do solo até o centro geométrico da pluma. Para o caso em estudo, esta altura é de aproximadamente 283,89 metros, dentre os quais se considera 60 metros como a altura geométrica da chaminé e o restante como altura de ascensão da pluma.

A concentração não deve ultrapassar $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($5 \times 10^{-5} \text{ g}/\text{m}^3$), que é o limite onde começam a surgir danos a saúde humana. Este valor é referente ao material particulado inaláveis ($< 10 \mu\text{m}$), pois é este que percorrerá as maiores distâncias; os outros gases como Monóxido de carbono e Dióxido de carbono se dispersam mais rapidamente para a atmosfera e/ou são eliminados pelas interações climáticas (temperatura, humidade, etc).

Para melhor compreensão e análise das concentrações, considera-se as seguintes situações fixas: 1) velocidade média do vento a 10 metros do solo e na altura geométrica da chaminé (60 metros); 2) a vazão mássica constante devido a eficiência na remoção dos poluentes pelos equipamentos (precipitador eletrostático); 3) Altura efetiva da chaminé e as seguintes variáveis: distância da fonte geradora; altura em relação solo, e; os coeficientes de dispersão horizontal e vertical.

A Usina UTE São Pedro utilizará de precipitador eletrostático para remoção significativa de poluentes e, segundo informações da fabricante do equipamento, o nível de emissão de poluentes é de $0,05 \text{ g}/\text{m}^3$ (pós-filtragem) e a vazão volumétrica na saída da chaminé pode chegar a $98,33 \text{ m}^3/\text{s}$ de gás, sendo que a vazão mássica é de aproximadamente $67,9 \text{ kg}/\text{s}$ ou $67.990 \text{ g}/\text{s}$.

Tabela 9 – Eficiência do precipitado eletrostático à ser implantado na UTE São Pedro

Diâmetro da partícula (μm)	0 a 5	5 a 10	10 a 20	20 a 44	> 44
Eficiência de Remoção	97,0%	99,0%	99,5%	100,0%	100,0%

Tem-se que, por conta do tipo de equipamento e grau de eficiência (Tabela 9, p.45) espera-se que não haja emissão de materiais particulados, nem CO (monóxido de carbono). Isto se deve ao fato de que a eficiência na remoção de partículas maiores que $10 \mu\text{m}$, nos precipitadores eletrostáticos, pode chegar

a 99,5%, já para as menores que 10 μm poder-se-á atingir uma eficiência de até 97%. Já o monóxido de carbono e outros gases deverão ser eliminados dentro da própria fornalha, isso por que ocorre uma requeima, devido às altas temperaturas e recirculação interna dos gases.

Tabela 10 – Cálculo da concentração dos poluentes para determinadas distâncias

Vazão de Gases (Q): 67.990 g/s		Velocidade do vento médio (\bar{u}): 3,9 m/s					
Coeficiente de reflexão (α): 1		Concentração limite: 0,000050 g/m ³					
Interações	$C_{(x,y,z)}$ (g/m ³)	σ_y (m)	σ_z (m)	y (m)	z (m)	H (m)	x (m)
	315.343,15	0,11	0,08	0	60	60	1
1	127,064	5,49	3,98	0	215	215	50
2	0,00152	21,78	15,69	0	150	215	200
3	0,00002	32,52	23,31	0	100	215	300
4	0,00000	43,15	30,79	0	50	215	400
5	0,00100	74,44	52,45	0	25	215	700
6	0,00253	84,68	59,42	0	20	215	800
7	0,00370	94,82	66,28	0	10	215	900
8	0,00495	104,88	73,03	0	1	215	1.000
9	0,02168	153,86	105,25	0	1	215	1.500
10	0,02921	200,83	135,22	0	1	215	2.000
11	0,02675	289,43	189,74	0	1	215	3.000
12	0,02092	371,87	238,51	0	1	215	4.000
13	0,01641	449,07	282,84	0	1	215	5.000
14	0,01320	521,78	323,62	0	1	215	6.000
15	0,01091	590,56	361,48	0	1	215	7.000
16	0,00922	655,91	396,91	0	1	215	8.000
17	0,00793	718,22	430,28	0	1	215	9.000
18	0,00694	777,82	461,88	0	1	215	10.000

Para definição da área de influência direta, foi utilizado como critério o pressuposto teórico da distância de dispersão da pluma, em linha reta, desconsiderando variações sobre o eixo y, onde a concentração a um metro do solo atinge seu maior nível.

Assim, conforme Tabela 10 (p.46), pode ser verificado que tal ocorrência se dá na interação nº 10, onde a concentração total poderá chegar a 0,029 g/m³ a uma distância de 2 km da fonte geradora.

Temos que, considerando a tipologia dos equipamentos que serão utilizados neste empreendimento, espera-se conseguir as seguintes distribuições dos gases e outras emissões:

- 60,42% de N_2 – que é um elemento benéfico por entrar no ciclo do nitrogênio; sendo precipitado junto com a chuva e/ou fixado pelas plantas.
- 17% de H_2O – que vai se dispersar na atmosfera ou se condensar dependendo da umidade relativa do ar, pressão atmosférica, temperatura, etc.
- 18,43% de CO_2 – que entra no ciclo normal do CO_2 e será absorvido pelas plantas.
- 4,15% de O_2 – na estratosfera a molécula de O_2 absorve uma parte das radiações ultravioletas provenientes do sol e se quebra em dois átomos livres, que imediatamente se reagrupam para formar o ozônio. Este que, por sua vez, é responsável pela camada protetora da vida terrestre.

Mesmo considerando, por mor suposição, que tal concentração de gases não oferece riscos, em função de tudo o que foi exposto até o momento, por medida cautelar, estabelece-se a distância da maior concentração teórica dos gases a 1 metro do solo, o que defini como perímetro de avaliação a distância de 2.000 metros à leste (Figura 18, p.48), com base na direção predominante e a velocidade mínimas, média do vento (Figura 15, p.42), inclusive, as probabilidades de calmaria (ventos zero ou próximos de zero m/s).

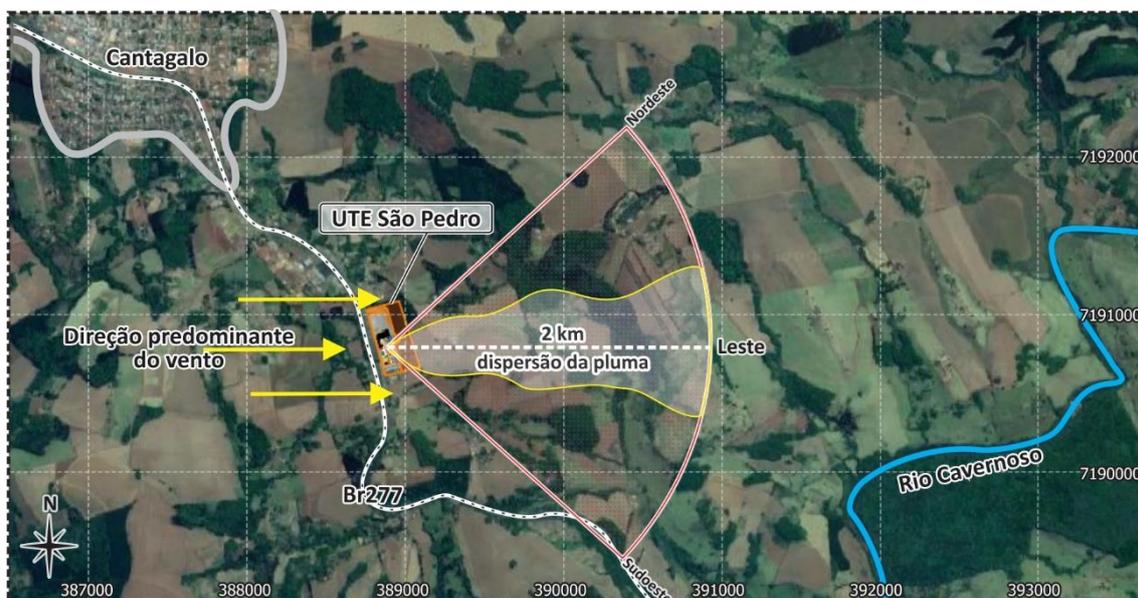


Figura 18 – Dispersão da pluma prevista para a UTE São Pedro

4.1.3. Relevo, geologia local/regional, geomorfologia e pedologia

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

A área do empreendimento está situada no Terceiro Planalto Paranaense (Figura 19, p.49), e compreende o patamar limitado a leste, pela escarpa arenito-basáltica, chamada de Serra Geral ou Serra da Esperança, e a oeste, apresentando um grande plano inclinado, limitando-se no rio Paraná. Tal como o Segundo Planalto, o Planalto Basáltico inclina-se suavemente para o ocidente: saindo com uma cota de 1.250m, a leste, para cotas em torno 300m as margens do rio Paraná (a montante de Sete Quedas).

Formado por uma sucessão de derrames de basalto, empilhados uns sobre os outros, esse planalto ocupa toda a metade ocidental do estado. Seus solos, desenvolvidos a partir dos produtos da decomposição do basalto, constituem a "terra roxa", famosa pela sua fertilidade.

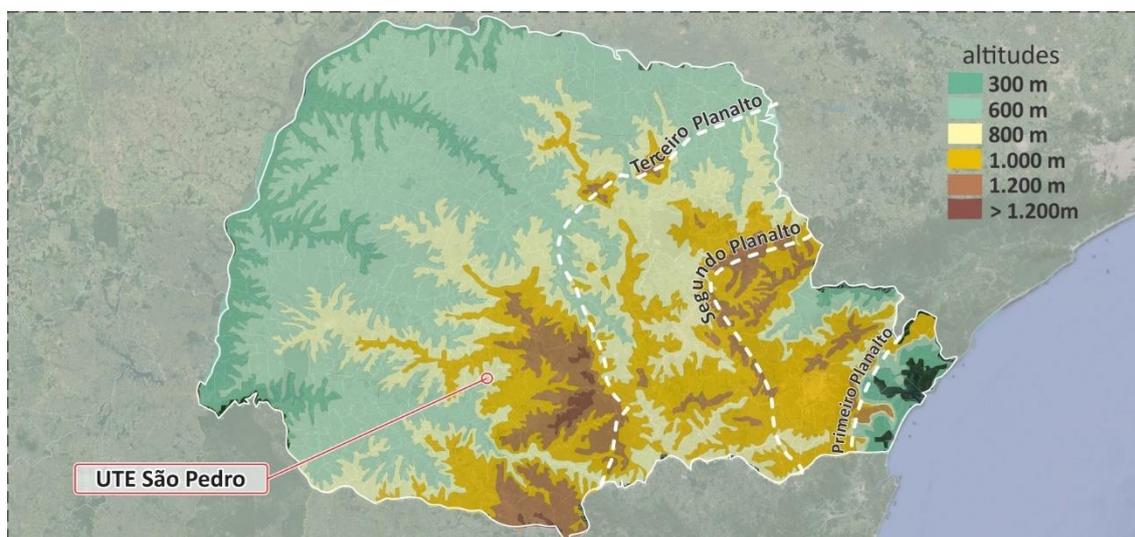


Figura 19 – Mapas das Zonas Geomorfológicas do Paraná

O empreendimento encontra-se na sub-unidade morfoescultural número 2.4.5, denominada Planalto do Alto/Médio Piquiri (Figura 20, p.49). Essa unidade apresenta dissecação média, e sua classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 260 metros com altitudes variando entre 280 (mínima) e 540 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexocôncavas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral do Período Jurássico [8].



Figura 20 – Mapa Geomorfológico

⁸ MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

Quanto a unidade geológica, está localizada no grupo São Bento (Figura 21, p. 50), que corresponde a uma sequência de deposição Godwana III, entre 130 e 150 Ma, onde White^[9] agrupou as rochas da formação Botucatu e Serra Geral.

A usina será construída na unidades litoestratigráfica JKsg, que possui como características a presença de rochas vulcânicas toleíticas dispostas em derrames basálticos, com coloração cinza a negra, textura afanítica, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios, apresentando estratificação cruzada tangencial (Figura 21, p. 50).



Figura 21 – Mapa Geológico

No que se refere as características pedológicas, a área diretamente afetada encontra-se na classe Latossolo (Figura 22, p. 51) que apresentam sequência de horizontes A-B-C, com pouca diferenciação textural entre os horizontes A e B. O horizonte B é, em geral, muito espesso, nunca inferior a 50 cm, homogêneo, com estrutura, em geral, do tipo granular, microagregada ou maciça-porosa. Não apresentam minerais primários facilmente intemperizáveis e a fração argila, com alto grau de flocculação, é constituída predominantemente por óxidos de ferro (hematita, goetita), óxidos de alumínio (gibbsite) e argilominerais do grupo 1:1 (caulinite). Apresenta baixa relação

⁹ White, D. 1908. Flora fóssil das Coal Measures do Brasil. In: **Relatório Final. Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**, (editado por White, I.C.), pp. 337-617, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, v. 3, 280p.

sílica/sesquióxidos de ferro e alumínio. O horizonte C é, em geral, espesso, refletindo as características texturais e mineralógicas do material de origem.

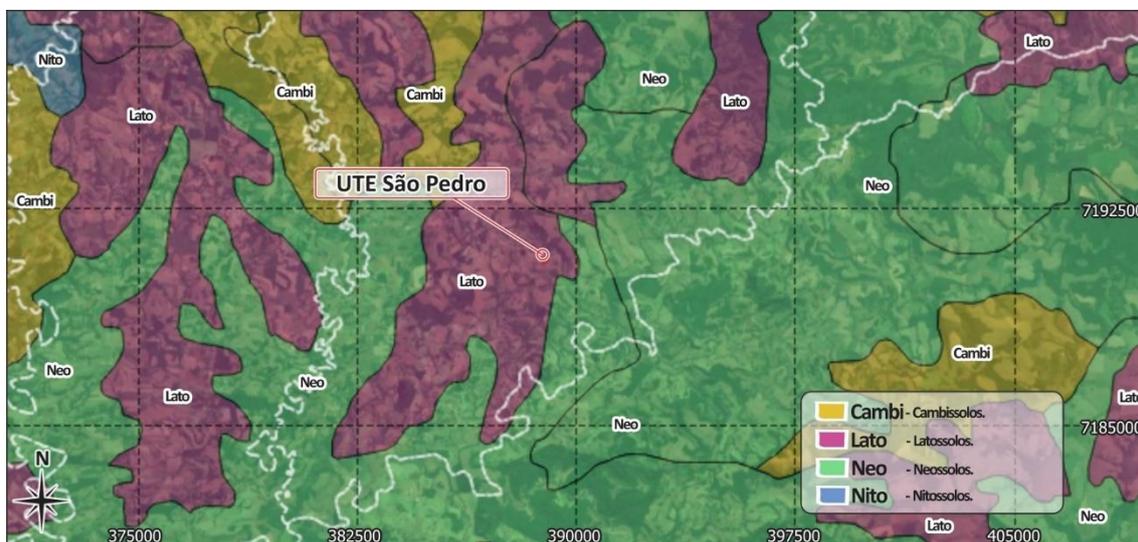


Figura 22 – Mapa Pedológico

4.1.4. Recursos hídricos e qualidade da água

A UTE São Pedro encontra-se na abrangência da sub-bacia hidrográfica do Rio Iguaçu (Figura 23, p.51), bacia do Rio Paraná.

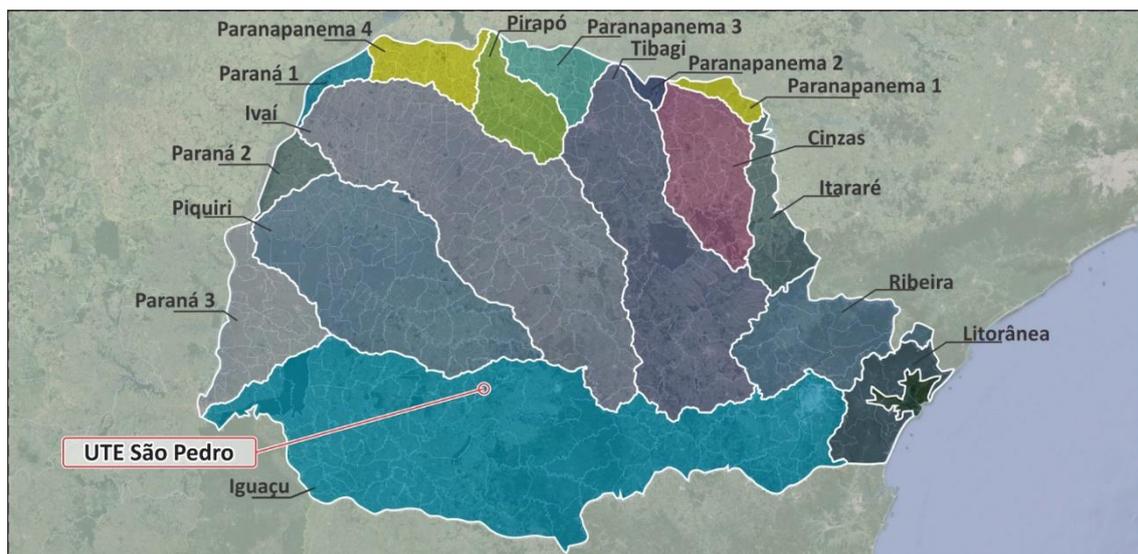


Figura 23 – Bacias hidrográficas no estado do Paraná

Não existem corpos hídricos dentro ou próximos da ADA da UTE São Pedro que possam sofrer influências direta da usina.



Figura 24 – Rios próximos a UTE São Pedro

4.1.5. Ruídos e vibração

a. Introdução

O presente estudo teve por objetivo realizar uma avaliação dos níveis de ruído na área do empreendimento, comparando os valores obtidos com a legislação pertinente. Assim, futuramente será possível avaliar se o empreendimento exerce alguma influência negativa ao entorno a ponto de descumprir os limites determinados.

A vibração é movimento, oscilação, balanço dos objetos e de coisas. Quando, através do tato, podemos sentir a oscilação de uma corda de violão, sabemos, intuitivamente, o que é uma vibração. Podemos dizer que ela está vibrando e, inclusive, ver seu movimento.

Por convenção, dissemos que, se a oscilação for facilmente detectável pelo tato, ela é chamada de vibração. Se for detectável pelo sistema auditivo, é chamada de som ou vibração sonora.

Esta avaliação está prevista na Resolução CONAMA nº 01/90, o qual descreve o procedimento de medição dos níveis de pressão sonora à ser executado por profissionais habilitados, com a utilização de medidores de níveis de pressão sonora de Tipo 1, seguindo o estabelecido na ABNT NBR 10.151/2000.

Desta forma, caso seja constatado que os níveis de poluição sonora estão acima do permitido por lei, poderão ser propostas medidas para realização de isolamento acústico do empreendimento, neste momento a empresa deverá contratar um especialista para que apresente um projeto de isolamento acústico, caso contrário, perante a lei, o empreendedor poderá operar normalmente, desde que mantenha os níveis de pressão sonora dentro dos limites permitidos.

Do ponto de vista da Poluição Sonora, interessa determinar as características das vibrações ou dos sons que podem causar efeitos nocivos, com o objetivo de especificar medidas de controle tais, que eliminem ou reduzam os riscos a níveis suportáveis e compatíveis com a preservação da saúde.

b. Materiais e métodos

As medições dos níveis de pressão sonora foram realizadas respeitando as recomendações da norma ABNT NBR – 10.151/2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Ela especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos em casos especiais e uma comparação dos níveis corrigidos, com critérios que levam em conta os vários fatores ambientais.

Neste relatório foram consideradas como ruído de fundo ambiental, todas as medições realizadas no entorno do empreendimento, visto que a termoelétrica ainda não está instalada. Para aferição do ruído ambiente foram considerados os níveis de pressão sonora de todas as fontes captadas durante as medições, mesmo que não sejam oriundos da fonte objeto desta análise, isto é, as fontes que não sejam provenientes do empreendimento, mas existentes e externas a mesma, desta forma, pode-se avaliar o enquadramento da atividade na zona onde está inserida e definir a sua real influência futura no entorno.

Nesse caso, podem ser incluídos: ruído de tráfego externo, movimentações de pedestres, atividades externas de outras empresas ou

residências, rádios, animais, entre outros aspectos ambientais inerentes ao horário das medições que não estão diretamente relacionadas às atividades do empreendimento em questão.

b.i. Instrumento utilizado

Para este estudo foi utilizado o um instrumento portátil, Tipo 1, conforme preconiza a ABNT NBR 10.151/2000 para medir o nível de pressão sonora, conforme dados apresentados na Tabela 11 (p.54)

Tabela 11 – Decibelímetro utilizado no estudo.



Figura 25 – Decibelímetro INSTRUTHERM DEC-500

Fabricante	Instrutherm Equipamentos de Medição
Número de série	N796318
Modelo	DEC – 500
Medições	Lp, Lmax, Leq (integração), Ln
Escala Lp	30 a 130dB (A), 35 a 130dB (C, F)
Escala Leq	30 a 130dB (10s, 1min, 5min, 10min, 15min, 30min, 1 hora, 8 horas, 24 horas)
Escala Ln	0 a 100%
Escalas	Ponderação A - LO: 35 ~ 100 dB Ponderação A - HI: 65 ~ 130 dB Ponderação C - LO: 35 ~ 100 dB Ponderação C - HI: 65 ~ 130 dB
Nota: LO – low (baixo); HI – high (alto).	
Resolução	0,1 dB
Frequência típica	30Hz ~ 10kHz
Ponderação de frequência	A e C
Ponderação de tempo	Fast (rápido), Slow (lento)
Certificado de Calibração	nº 76973 Laboratório Responsável: Chormpack/RBC Validade: Abril/2021

b.ii. Cálculo do nível de pressão sonora equivalente

As medições foram efetuadas com medidor de nível de pressão sonora (NPS) portátil e digital, como especificado na Norma ISO/IEC – 60651 – Sonômetros, além disso, foi utilizada a escala de compensação “A” ou “curva A” e respostas de leitura lenta (slow), para ruídos constantes.

O aparelho utilizado é capaz de registrar o nível de pressão sonora equivalente (L_{eq}), valor que é considerado para medições de ruído contínuo, como previsto na ABNT NBR 10.151/2000.

Conforme preconiza a Norma, em seu item 5.1, o tempo de medição deve ser escolhido de forma a permitir a caracterização de ruído em questão. A medição pode envolver uma única amostra ou uma sequência delas.

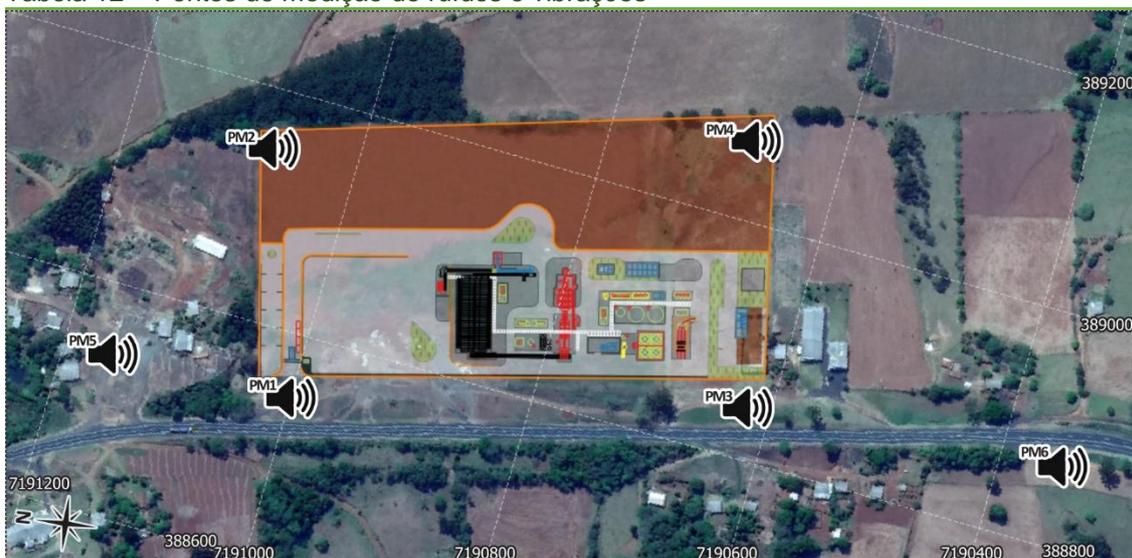
Assim, para realização do cálculo do nível de pressão sonora equivalente, cada ponto de amostragem realizou-se a aferição do nível de pressão sonora equivalente (L_{eq}) em um intervalo de 01 (um) minuto.

Realizou-se a aferição em 10 pontos, sendo eles no limite da propriedade e na região de entorno, com o equipamento ajustado para a curva de compensação “A” e circuito de resposta lenta (slow). Cada valor coletado foi anotado em uma ficha de campo e o nível de pressão sonora equivalente do entorno e dos limites da propriedade foi calculado posteriormente.

b.iii. Pontos de medição

Os locais dos pontos de medição foram determinados de acordo com a ABNT NBR 10151/2000, visto que ela cita que, no exterior das edificações que contêm a fonte, as medições foram efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes, etc.

Como o intuito deste trabalho é analisar o ruído ambiente antes da implantação do empreendimento, as medições foram executadas nos limites do terreno a ser instalada a usina e nos arredores, conforme preconiza a Norma, nos pontos indicados na Tabela 12 (p. 56)

Tabela 12 – Pontos de medição de ruídos e vibrações

Figura 26 - Mapa indicando os pontos de medição

Ponto de medição	Coordenada UTM	Ponto de medição	Coordenada UTM
PM1	22J 388.745 E 7.190.997 S	PM4	22J 389.068 E 7.190.678 S
PM2	22J 388.948 E 7.191.072 S	PM5	22J 388.739 E 7.191.158 S
PM3	22J 388.844 E 7.190.619 S	PM6	22J 388.872 E 7.190.345 S

b.iv. Períodos de medição

As medições dos níveis de pressão sonora do entorno do empreendimento foram realizadas no período diurno e no período noturno.

Assim sendo, as medições ocorreram dia 05 de julho de 2018, no intervalo das 16:40 hrs às 17:05 hrs para o período diurno e, das 22:10 hrs às 22:35 hrs para o período noturno, conforme apresentados na Tabela 13 (p.56).

Tabela 13 - Resumo dos horários e períodos de medições

Data	Ponto de medição					
	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
05/07/2018						
Diurno*	16:45	16:50	16:55	17:00	16:40	17:05
05/07/2018						
Noturno*	22:15	22:20	22:25	22:30	22:10	22:35

*Medição do Aparelho em Leq db(A) – 1 min de exposição

c. Resultados e discussões

c.i. Condições ambientais durante as medições

Durante a medição o tempo era estável e limpo (Figura 27, p.57), sendo que não foram identificadas interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza, como chuva, trovoadas ou vento excessivo.

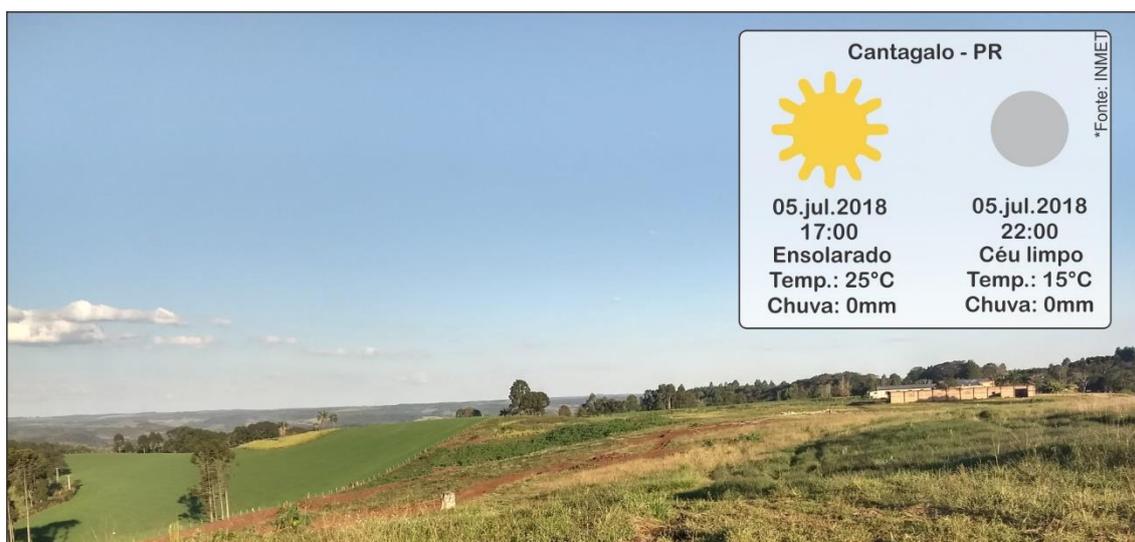


Figura 27 - Registro da condição climática no local de medição

Preveniu-se o efeito de ventos sobre o microfone com o uso de protetor, conforme instruções do fabricante do equipamento, como é solicitada no item 5.2 da ABNT NBR 10.151/2000.

Além disso, conforme preconiza o item 5.1. da norma, para fins de comparação com os limites da região, todos os valores do nível de pressão sonora medidos a campo foram aproximados ao valor inteiro mais próximo.

c.ii. Resultados das medições

Todos os valores coletados nas medições foram anotados em planilhas de campo no momento de sua coleta, assim como, o horário do início das medições e as observações pertinentes, tais fichas encontram-se em anexo a este relatório.

Os resultados das medições realizadas no dia 05 de julho de 2018 são apresentados na Tabela 14 (p. 58) e o registro fotográfico nas Figura 28 (p. 58) e Figura 29 (p.59). Ressalta-se que, como citado na metodologia, todos os valores foram medidos com um período de exposição de 1 (um) minuto, visto que não existem ruídos com caráter impulsivo ou com componentes tonais

Tabela 14 – Níveis de pressão sonora equivalentes medidos em campo

Ponto de medição	Nível de pressão sonora equivalente – LAeq (dB(A)) - 1 min			
	Diurno		Noturno	
	Valor aferido	Valor considerado	Valor aferido	Valor considerado
PM1 - Limite da propriedade	56,8	57	54,2	54
PM2 - Limite da propriedade	51,5	52	47,6	48
PM3 - Limite da propriedade	58,0	58	59,8	60
PM4 - Limite da propriedade	52,5	53	50,0	50
PM5 - 120 m do empreendimento	52,5	53	57,8	58
PM6 - 260 m do empreendimento	60,5	61	54,7	55



Figura 28 - Registro fotográfico dos pontos de medição durante o período diurno



Figura 29 - Registro fotográfico dos pontos de medição durante o período noturno

c.iii. Correção para ruídos com características especiais

Como foi citado anteriormente, para o empreendimento em questão, não foram observados ruídos com caráter impulsivo, como os ruídos de impacto ou com componentes tonais, portanto, conforme preconiza o item 5.4.1 da ABNT NBR 10.151/2000, o nível corrido L_c para este tipo de ruído é determinado pelo nível de pressão sonora equivalente L_{Aeq} .

Assim sendo, visto que não há correção a ser realizada, para comparação dos resultados com níveis permissíveis para região onde o empreendimento está inserido, serão utilizados os valores descritos na Tabela 14 (p. 58).

c.iv. Determinação do Nível de Critério de Avaliação - NCA

Os limites de nível de pressão sonora (NPS) legais no quadro urbano devem ser estabelecidos pela Lei Orgânica do Município conforme o zoneamento da região estudada. Muitos Municípios fazem referência

diretamente a NBR 10.151/2000 para o estabelecimento de níveis aceitáveis e, outros, estabelecem limites similares aos da NBR 10.151/2000 de acordo com a ocupação do solo da região.

No município de Cantagalo-PR não existe uma legislação específica que determine níveis de pressão sonora para as diferentes zonas de uso e ocupação do solo.

Neste caso, para avaliação dos resultados, será utilizada a tabela 1 da ABNT NBR 10.151/2000, a qual contém o nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A), conforme Tabela 15 (p.60).

Tabela 15 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A), conforme ABNT NBR 10.151/2000.

Tipos de Áreas	Período Diurno (dB(A))	Período Noturno (dB(A))
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Para o empreendimento em questão, considerando que o mesmo está situado na Zona Rural do município, classificou-se como situado em uma “área de sítios e fazendas”, assim sendo, **o nível de critério de avaliação NCA para o período diurno é de 40 dB(A), e o noturno é de 35 dB(A).**

De acordo com a ABNT NBR 10.151/2000, em seu item 6.2.4, se o ruído ambiente *Lra* for superior ao valor da tabela 1 para a área e horário em questão, o NCA assume o valor do ruído ambiente, assim sendo, é necessário determinar o ruído ambiente *Lra*.

Como, por definição, o nível de ruído ambiente é o nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A”, no local e horário considerados, na ausência do ruído gerado pela fonte sonora em questão, para o cálculo do *Lra* da região, considerou-se todos os pontos aferidos, visto que o empreendimento

em questão não está instalado, assim sendo, tem-se o demonstrado na Tabela 16 (p.61).

Tabela 16 – Níveis de pressão sonora

Ponto de medição	Nível de Pressão Sonora Equivalente Para Cálculo de Ruído Ambiente - <i>Lra</i>			
	Diurno		Noturno	
	Valor aferido	Valor considerado	Valor aferido	Valor considerado
PM1 - Limite da propriedade	56,8	57	54,2	54
PM2 - Limite da propriedade	51,5	52	47,6	48
PM3 - Limite da propriedade	58,0	58	59,8	60
PM4 - Limite da propriedade	52,5	53	50,0	50
PM5 - 120 m do empreendimento	52,5	53	57,8	58
PM6 - 260 m do empreendimento	60,5	61	54,7	55
Média aritmética dos valores de ruído ambiente	55,3	55	54,0	54

Desta forma, seguindo o disposto na ABNT NBR 10.151/2000, como o nível de ruído ambiente aferido (*Lra*) é maior que o valor considerado na Tabela 15 (p.60), o novo Nível de Critério de Avaliação – NCA é o *Lra*, ou seja, o NCA a ser considerado neste relatório é de 55 dB(A) para o período diurno e 54 dB(A) para o período noturno.

Desta forma, considera-se que estes níveis de ruído são os níveis a serem respeitados, visto que se tratam do Nível de Critério de Avaliação – NCA preconizado pela Norma supracitada, que regue as condições de avaliação de níveis de ruído externo.

Diante do observado, deve-se realizar monitoramentos periódicos de ruído externo após o início da operação do empreendimento, avaliando também o ruído ambiente nos outros dias de aferição, visto que, este pode não ser um valor constante, mas sim variável de acordo com as condições do entorno.

4.2. Meio biótico

4.2.1. Flora

a. Introdução

A UTE São Pedro está inserida na ecorregião da Floresta Ombrófila Mista (FOM) (Figura 30, p.62), que faz parte do bioma de Mata Atlântica.

Esta formação florestal cobria cerca de 200.000 km² no Brasil, ocorrendo em 40% da superfície do estado do Paraná. Apesar da extensa área que ocupava, existem poucos remanescentes representativos desse importante bioma florestal brasileiro ^[10]. No estado do Paraná, esta formação teria originalmente início nas encostas do oeste da Serra do Mar e estendendo-se até o terceiro planalto ^[11].

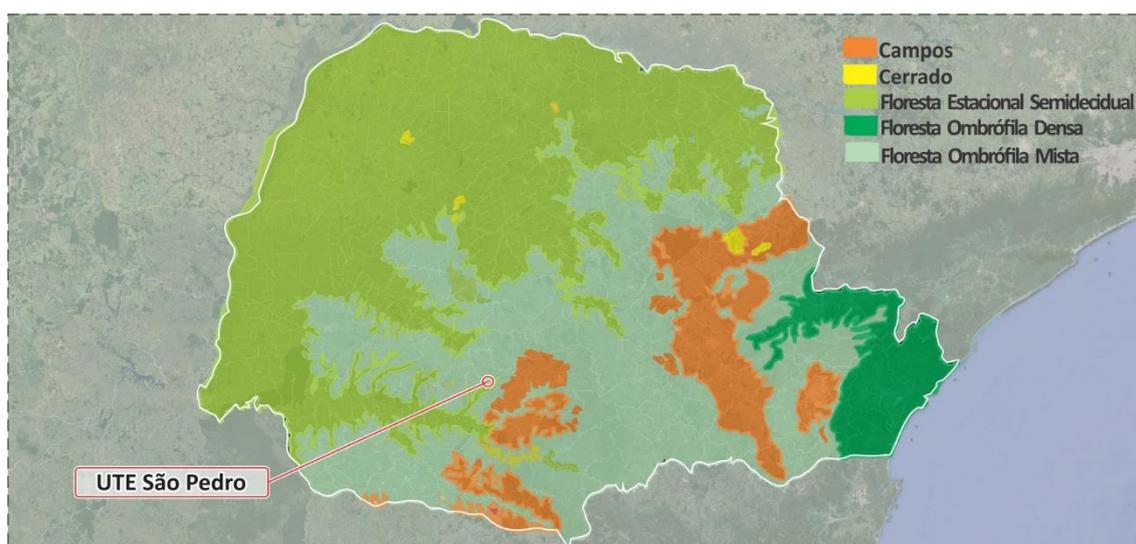


Figura 30 – Ecossistemas florestais do Paraná.

A FOM é uma associação vegetal de altitude acima de 500m, caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-Paraná)

Dentre as espécies vegetais arbóreas características da FOM, estão, *Ocotea porosa* (Nees e Mart.) Barroso (imbúia), *Ilex paraguariensis* A.St.-

¹⁰ BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. 2009. *Árvores de São Mateus do Sul e região*. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 356 p.

¹¹ HATSCHBACH, G.G. & ZILLER, S.R. 1995. *Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná*. Curitiba, SEMA/GTZ. 139 p

Hill (erva-mate), *Ocotea odorífera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (jacarandá), *Campomanesia xanthocarpa* Berg. (guabirobeira), *Citronella gongonha* (Mart.) R.A.Howard (congonha), *Sapium glandulosum* (Vell.) Pax. (leiteiro), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. e *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs (branquilhos), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo) entre outras^[10]. Além de *A. angustifolia*, há dois pinheiros-bravos, do gênero *Podocarpus*, o *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. e *Podocarpus sellowii* (Klotz.). As palmeiras também ocorrem, sendo a mais comum *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá), e *Trithrinax brasiliensis* Mart. (carandá)^[11].

Entre as gramíneas cespitosas, encontra-se *Merostachys multiramea* Hack. Ainda na FOM, ocorre *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim), bem como inúmeras Pteridófitas epífitas e terrícolas, e espécies típicas como as Bromeliáceas *Billbergia schimperiana* Wittm. e a *Tillandsia usneoides* L., e trepadeiras como *Pithecoctenium crucigerum* (L.) A. H. Gentry (pente-de-macaco), *Passiflora actinia* Hooker (maracujá) e *Macfadyena unguis-cati* (L.) A.H.Gentry (unha-de-gato). Muitas Orquidáceas, principalmente microorquídeas, Aráceas, Cactáceas, Briófitas e Líquens, adornam as árvores^[11].

b. Resultados

Quanto a área diretamente afetada, esta encontra-se totalmente antropizada. Até meados de 2016, na área existem casas/barracões e agricultura em sua maior parte (Figura 31.a, p.64).



Figura 31 -Imagens de satélite da ADA em [a] 2012 e [b] 2017 (adaptado)

Após aquisição pelo empreendedor dos terrenos, houve a retirada das benfeitorias e a supressão da área de remanescente florestal (Figura 31.b, p.64), sob autorização florestal IAP nº 36598/2017, SERFLOR 080/0300/0029.

Durante a campanha realizada 05 de julho de 2018, constatou a inexistência de espécies arbóreas na ADA da UTE São Pedro (Figura 32, p.65). Isso se dá pela antropização e supressão do fragmento florestal que ali existiam. Foram observados apenas algumas espécies de gramíneas (plantas primárias).



Figura 32 – Situação em julho de 2018 da flora na ADA da UTE São Pedro.

4.2.2. Fauna

a. Introdução

A avaliação da fauna local está diretamente relacionada às condições de habitat atualmente presentes na área estudada. Os habitats, compostos pelas fitofisionomias características de pressão antrópica, em parte está em regular estado de conservação nas áreas de influência indireta, o que possibilitam a existência de variedade de espécies.

Diante deste cenário complexo que envolve a grande discussão entre o fornecimento de energia a população *versus* a conservação da biodiversidade, deve-se tentar ao máximo atenuar-se as alterações ambientais que os empreendimentos podem causar, assim parte do planejamento prévio geral da construção deve visar a remoção, afastamento e monitoramento da fauna atingida, conforme previsto e de maneira íntegra as orientações da Instrução Normativa do IBAMA nº 146 de 10 de janeiro de 2007^[12] e a Portaria do IAP nº

¹² IBAMA. Instrução Normativa nº 146 de 10 de janeiro de 2007. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN146_2007_Empreendimentos.pdf>. Acesso 22.jul.2015.

97 de 29 de maio de 2012^[13], que norteiam e regulamentam todos os procedimentos em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos

De maneira a atender o parágrafo único do artigo 3º da IN IBAMA nº 146/2007^[12], qual impõe que “o *Levantamento de Fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre*”, este capítulo visa apresentar uma descrição rápida da fauna de vertebrados que atualmente ocupa e/ou pode ocupar a área de influência indireta destinada a construção da usina, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas para todas as guildas de vertebrados.

b. Área de Estudo

Os dados foram levantados na AID da UTE São Pedro (Figura 4, p.24), com exceção da ictiofauna que contempla os espécimes comuns nos rios da região de Cantagalo.

c. Metodologia do Levantamento da Fauna

c.i. Entrevista com moradores locais

Foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes estão em contato diário com a fauna silvestre local, além de possuírem um conhecimento histórico maior do local.

Os entrevistados foram interrogados sobre as espécies ocorrentes, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliaram na descrição das espécies avistadas.

¹³ PARANÁ. Portaria IAP nº 097 de 29 de maio de 2012. Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2633>. Acesso 22.jul.2015.

c.ii. Busca ativa

Consistiu na busca por animais através de caminhada lenta no interior do fragmento durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis.

Para o grupo da herpetofauna realizou-se a procura por espécimes escondidas em folhicho, em tocas, sob troncos caídos, sob pedras, galhos.

Já para o registro da mastofauna buscou localizar vestígios como: fezes, pegadas, carcaças, etc., além dos encontros ocasionais e avistamentos.

E para a ornitofauna, durante os períodos de campanhas, procurou por indivíduos com o auxílio de binóculos (Figura 33, p.67) e câmeras fotográficas



Figura 33 – Busca ativa com auxílio de binóculos
Foto: Recitech Ambiental (2015).

d. Resultados

d.i. Herpetofauna

A Herpetologia é o ramo da Zoologia que compreende o estudo dos anfíbios e répteis. Os anfíbios, por sua vez, são constituídos pelos anuros, salamandras e cecílias. Já os répteis abrangem os popularmente conhecidos

como lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos. A herpetofauna constitui um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo conhecidas 6.638 espécies de anfíbios ^[14] e mais de 8.000 espécies de répteis ^[15]. O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 875 espécies de anfíbios e 721 de répteis ^[16].

A herpetofauna se apresenta como um elemento de fundamental importância nas diversas cadeias ecológicas ^[17, 18], pois representam eficientes controladores das populações de insetos e outros invertebrados e servem de presas de variados predadores naturais ^[19]. Além disso, os anfíbios são classificados como bioindicadores de qualidade ambiental, devido a algumas características ecológicas, morfológicas e fisiológicas do grupo ^[20] e os répteis, segundo Moura Leite et al (1993) ^[21], também funcionam como excelentes bioindicadores de qualidade dos ecossistemas, ou por outro lado, de diferentes níveis de alteração ambiental.

¹⁴ FRIST, D.R. (2010) **Amphibian Species of the World: na Online Reference**. Version 5.4. (8 April, 2010). Eletronic Database Acessible. Disponível em <<http://research.amnh.org/vz/herpetolpgy/amphibia>>. 01.dez.2016.

¹⁵ POUGH, J.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. (2003) **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. São Paulo: Atheneu.

¹⁶ SBH (2010) **Anfíbios e Répteis Brasileiros: lista de espécies**. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 01.dez.2016.

¹⁷ RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 87-94.

¹⁸ SILVANO, D. L. & SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Vol. 1 n. 1, 79-86.

¹⁹ DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. (1994). **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

²⁰ STRUSSMANN, C. *et al.* (2000). Levantamento de Anfíbios e Répteis de Localidades da Região sul da planície alagado do Pantanal e Cerrado do entorno Mato Grosso do Sul. **RAP Bol. Avaliação Biológica**. 219-223.

²¹ MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. (1993). Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. **Maia**, 2: 1-5.



Figura 34 – [a] Coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*) [b] Rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*).
Foto: Recitech Ambiental (2014)

Tendo em vista o número de espécies de répteis e anfíbios brasileiros, cerca de 650^[17], o número listado na Tabela 17 (p.69-70) é considerado baixo. Fato que, provavelmente, ocorreu devido a alguns fatores, como: a dificuldade de amostrar espécies em áreas de floresta; a fauna reptiliana do Paraná apresenta pequena diversidade e densidade de espécies devido à influência dos climas tropical e equatorial; ou até mesmo, o baixo número de espécies, pode ser afetado pelo alto índice antrópico na região, a qual concentra grandes polos agrícolas, os quais reduzem significativamente as áreas naturais.

Tabela 17 – Herpetofauna registrada

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
A M P H I B I A				
Bufonidae				
<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	sapo	e	LC	End
Cycloramphidae				
<i>Proceratophys avelinoi</i>	sapo-boi	v, e	LC	End
Hylidae				
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca	v	LC	End
<i>Scinax perereca</i>	perereca	e	LC	End
Leptodactylidae				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro	e, v	LC	End

Tabela 17 – Herpetofauna registrada

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
REPTILIA				
Teiidae				
<i>Tupinambis merinidae</i>	teiú	e	LC	End
Colubridae				
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	e	LC	End
Elapidae				
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	e	LC	End
Viperidae				
<i>Bothrops alternatus</i>	urutu	e	LC	End
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	e	LC	End/IEc
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	e	LC	End/IEc

As espécies de anfíbios e répteis listadas são comuns e vários biomas, com ampla distribuição na Mata Atlântica, assim, todas consideradas endêmicas.

Além disto, nenhuma espécie foi considerada exótica, ameaçada ou bioindicadora, conforme literatura consultada.

A *Bothrops jararaca* e *Micrurus corallinus* são consideradas de interesse econômico para extração de veneno.

d.ii. Ornitofauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifauna do mundo, somando 1.901 espécies conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos^[22]. Cerca de 10% dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas, mundiais ou locais. O bioma Amazônico apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies

²² Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2014) **Listas das aves do Brasil**. 11a Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso 01.dez.2016.

endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica ^[23] o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*Hotspot* de biodiversidade)^[24]. O que ainda contribui de maneira significativa a tornar a fauna brasileira de aves tão exclusiva é que 92% desta é residente e apenas 8% é migratória^[25], caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 744 espécies de aves ^[26], número considerado elevado em relação ao tamanho do território paranaense. Essa grande riqueza ornitofaunística do Paraná deve-se principalmente as suas 15 formações vegetacionais que abriga e estas todas ligadas a mata atlântica, como já afirmado anteriormente, bioma com grande endemia.

Durante o estudo foram listadas 59 espécies, conforme apresentada na Tabela 18 (p.71-74).

Tabela 18 – Ornitofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [Exó] Exótica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
Tinamidae				
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	v	LC	
Cracidae				
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	v	LC	
Ardeidae				
<i>Butorides striata</i>	socozinho	v	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	v	LC	
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	v	LC	
Threskiornithidae				
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	v	LC	

²³ MARINI, M.Â.; GARCIA, F.L.; (2005) Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Volume 1, nº 1, Julho 2005. Disponível em <<https://simonprojetos.files.wordpress.com/2012/12/marini-e-garcia-2005-conservacao-de-aves-no-brasil.pdf>>. Acesso 01.dez.2016.

²⁴ MYERS,N.; MITTERMEIER,R.A.; MITTERMEIER,C.G.; FONSECA,G.A.B. da; KENTS,J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, 853-858.

²⁵ SICK, H. (1997) **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

²⁶ STRAUBE, F.C.; KRUL,R.; CARRANO,E.(2005). Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná(Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, 125, 10-72p.

Tabela 18 – Ornitofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [Exó] Exótica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	v	LC	
Accipitridae				
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	v	LC	
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	v	NT	
Rallidae				
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	v	LC	End
<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	v	LC	
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	v	LC	
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	v	LC	
Columbidae				
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	v	LC	
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	v	LC	
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	v	LC	
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	v	LC	
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	v	LC	
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	v	LC	
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	v	LC	
<i>Guira guira</i>	anu-branco	v	LC	
Strigidae				
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	v	LC	
Caprimulgidae				
<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	v	LC	
Alcedinidae				
<i>Megasceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	v	LC	
Bucconidae				
<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	v	LC	
Picidae				
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	v	LC	
<i>Melanerpes flavifrons</i>	benedito-de-testa-amarela	v	LC	
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i>	caracará	v	LC	

Tabela 18 – Ornitofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [Exó] Exótica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	v	LC	
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	v	LC	
Psittacidae				
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão-maracanã	v	LC	
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	v	LC	End
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	v	LC	
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	v	LC	
Rhynchocyclidae				
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	v	LC	End
Tyrannidae				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	v	LC	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	v	LC	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	príncipe	v	LC	
<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	v	LC	
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	v	LC	
Corvidae				
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça	v	LC	
Turdidae				
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	v	LC	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	v	LC	
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	v	LC	
Passerellidae				
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	v	LC	
Parulidae				
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	v	LC	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	v	LC	
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	v	LC	
Icteridae				
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	v	LC	
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	v	LC	
Thraupidae				

Tabela 18 – Ornitofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [End] Endêmica. [Exó] Exótica. [IEc] Interesse Econômico. Status de Conservação: [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	v	LC	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	v	LC	
<i>Lanio cucullatus</i>	tico-tico-rei	v	LC	
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	v	LC	
<i>Pipraeidea bonariensis</i>	sanhaçu-papa-laranja	v	LC	
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	v	LC	ICo
Fringillidae				
<i>Sporagra magellanica</i>	pintassilgo	v	LC	
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	v	LC	
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i>	pardal	v	LC	Exó

Segundo o Comitê de Registros Ornitológicos do Brasil o país possui 265 espécies de aves endêmicas, ou seja, espécies de aves que são encontradas apenas em território brasileiro. A Mata Atlântica é um bioma onde a sua maior parte está situada.

No caso em estudo, foi registrada três espécies endêmicas, sendo: *Aramides saracura*, *Pyrrhura frontalis* e *Hemitriccus diops*.

Quanto ao grau de ameaça, durante o estudo foi visualizada o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*) (Figura 35, p.75), classificada como Quase Ameaçado (NT) conforme a lista vermelha do Paraná, Mikich & Bérnils (2004) ^[27] e Mundo, IUCN (2015). Essa espécie vive em florestas primárias e secundárias, porém existem várias observações de indivíduos frequentando matas bem alteradas e plantações.

²⁷ MIKICH, S.B., R.S. BÉRNILS. (2004). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=343>> Acesso 24.ago.2018.



Figura 35 - Gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*)

Quando a espécie exóticas, o pardal (*Passer domesticus*), originário do Oriente Médio, foi introduzido no Brasil por volta de 1906^[25]. Atualmente, é considerada uma espécie cosmopolita, altamente capaz de se adaptar ao avanço de áreas urbanas.

Para a região de estudo, foi registrado o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), ave visada para criação em gaiolas devido ao seu canto, e considerada como de interesse econômico.

Nenhuma espécie foi considerada bioindicadora.

d.iii. Mastofauna

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares, também possuem o mais desenvolvido cuidado com a prole de todo reino animal. Este táxon reúne características que possibilitam a ocupação de uma grande quantidade de nichos nos mais variados ambientes^[28]. No mundo, a classe

²⁸ EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. (1999) *Mammals of the neotropics – The central Neotropics, Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. V.3. Chicago: University of Chicago.

Mamalia apresenta 5.416 espécies^[29]. Até pouco tempo atrás foram registrados 22 ordens de mamíferos no Brasil sendo 11 ordens com ocorrência no Brasil, representado por 652 espécies na fauna brasileira^[30].

Os mamíferos são bons indicadores de qualidade ambiental, e essenciais para o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, presentes em nos vários níveis tróficos das cadeias e teias alimentares, corroboram também com a manutenção e reposição da flora, mas ao mesmo tempo são importantes bioindicadores do ambiente^[31].

Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção há 69 espécies de mamíferos, distribuídas em 23 famílias ^[32].

A lista de fauna de mamíferos ameaçados em extinção no Paraná possui 26 espécies terrestres ou voadores, o que demonstra uma grande diversidade levando em consideração que a mata atlântica cada vez mais se encontra reduzida ^[33].

Na visita prévia de levantamento de fauna, foram registradas 15 espécies distribuídas em 12 famílias, conforme Tabela 19 (p.76-77).

Tabela 19 – Mastofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [IEc] Interesse Econômico. [Bio] Bioindicadora. Status de Conservação: [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME-POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	e, v	LC	
Dasypotidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	e	LC	

²⁹ WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (2005) **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. Washington: Smithsonian Institution Press, 2ªed.

³⁰ REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (2006) **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina – EDUEL.

³¹ BENITES, Maristela; MAMEDE, Simone B.. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do Cerrado, Brasil. **Mastozool. neotrop.**, Mendoza, v. 15, n. 2, dic. 2008 Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832008000200013&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 24 junho de 2018.

³² MMA/IBAMA (2003) **Lista brasileira de espécies da fauna ameaçada de extinção**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf>. Acesso em 24 junho 2018.

³³ IAP. In: **Fauna do Paraná Ameaçada em extinção**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/livro_fauna_extincao.pdf>, acesso em: 26 de junho de 2018.

Tabela 19 – Mastofauna

Legenda: [v] Vestígio/Avistamento. [e] Entrevista. [IEc] Interesse Econômico. [Bio] Bioindicadora. Status de Conservação: [DD] Dados Insuficientes. [LC] Não Ameaçado. [NT] Quase Ameaçado.

TÁXON	NOME-POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	e	LC	
Leporidae				
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	e	LC	
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	e	LC	Bio
<i>Dasyprocta azarae</i>	cotia	e	DD	
<i>Cavia aperea</i>	preá	e	LC	
Sciuridae				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	e	LC	
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	e, v	LC	IEc/Bio
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	quati	e, v	LC	
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	e, v	LC	
Felidae				
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	e	LC	
Mustelidae				
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	e	DD	Bio
Cervidae				
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	veado-do-campo	e	NT	
Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	e	NT	

A lista não apresentou espécies endêmicas ou exóticas durante o estudo.

Foram citadas duas espécies com status de conservação quase ameaçada (NT): *Ozotocerus bezoarticus* e *Sapajus nigritus*, porém, não houve avistamento ou registro de pegadas ou vezes desses animais. Vale ressaltar não são consideradas residentes, uma vez que podem se deslocar através dos mais variados ambientes em busca de alimento e abrigo.

Quanto as espécies de interesse econômico, de acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica [34], alguns animais silvestres agem como vetores e reservatórios de doenças, como é o caso do *Cerdocyon thous*, que age como reservatório do vírus da raiva e do protozoário *Leishmania chagasi* causador da leishmaniose visceral.

Espécies de predadores de grande e médio porte o *Cerdocyon thous* necessitam de grandes áreas de vivência e possuem facilidades de se deslocar por áreas agrícolas e remanescentes florestais a procura de alimento. São considerados bioindicadores e pelas características ecológicas da região, possivelmente animais de pequeno porte estão sendo utilizados na dieta destas espécies.

A lontra (*Lontra longicaudis*) e a capivara (*H. hydrochaeris*) são animais que geralmente se adaptam bem as maiores alterações ambientais, por isso também são consideradas bioindicadoras.

d.iv. Ictiofauna

Das 54.711 espécies de vertebrados viventes e descritas, os peixes constituem o maior grupo, com 51% do total de espécies válidas [35]. Particularmente na região neotropical, que é caracteristicamente a mais diversificada e com complexas interações quando comparadas as de zonas temperadas, a fauna de peixes segue esta mesma regra, apresentando grande diversidade tanto em termos de famílias quanto de habitats em que ocorrem [36].

O estudo apontou espécies comuns nos rios da região e prevê-se que não serão afetados, uma vez que a usina não está próxima o suficiente de algum corpo hídrico que possa ser influenciado pelo barulho, construção ou fumaça emitida, conforme estudo de dispersão da pluma.

³⁴ BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2005) **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília : Ministério da Saúde. 816 p.

³⁵ NELSON, J.S. (2006) **Fishes of the world**. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA.

³⁶ LOWE-MCCONNELL, R.H. (1999) **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUP.

De maneira geral, a fauna de peixes listadas na Tabela 20 (p.79-**Erro! Indicador não definido.**), é predominada por espécies de pequeno a médio porte, não-migradoras (sedentárias ou que realizam pequenos deslocamentos reprodutivos e/ou alimentares).

Tabela 20 – Ictiofauna

Legenda: [e] Entrevista. [End] Endêmica. [Exó] Exótica. [IEc] Interesse Econômico. [Bio] Bioindicadora. Status de Conservação: [DD] Dados Insuficientes.

TÁXON	NOME-POPULAR	REGISTRO	STATUS	OBS.
Characidae				
<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari	e	DD	End.
<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari-do-rabo-amarelo	e	DD	Exó/Bio
Cichlidae				
<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará	e	DD	End
<i>Tilapia randalli</i>	tilapia	e	DD	IEc
Erythrinidae				
<i>Hoplias malabaricus</i>	traira	e	DD	IEc/Bio
Loricaridae				
<i>Hypostomus derbyi</i>	casculo	e	DD	-

Não foi registrada nenhuma espécie ameaçada e, foram consideradas endêmicas as espécies *Astyanax fasciatus* e o *Geophagus brasiliensis*.

A *Astyanax altiparanae* foi considerada exótica e invasora por ser exclusiva do Alto-Paraná^[37].

Quanto as espécies de interesse econômico, foram citadas a tilápia (*Tilapia randalli*) e traira (*Hoplias malabaricus*), comuns em açudes com criação para venda e alimentação, além de presentes em pesque-pague.

Por fim, a *Hoplias malabaricus* é considerada bioindicadora já que sofrem com o nível da qualidade da água, influenciadas pelo acúmulo de metais pesados e agrotóxicos de uso agrícola.

³⁷IAP – REDE PRÓ-FAUNA (2011)Lista das espécies exóticas do Paraná. Disponível em<https://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/file/biblioteca/fauna_atual_exoticas.pdf>. Acesso 01.dez.2016.

4.2.3. Unidades de conservação

Poucas são as áreas protegidas legalmente na forma de Unidades de Conservação (UC's) na região de estudo. O processo de degradação no estado do Paraná foi muito acelerado e afetou diretamente os recursos florestais, devido ao grande interesse comercial histórico para a extração de Araucária ^[38].

Segundo a Resolução CONAMA nº 428/2010^[39], os empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA que afetem unidades de conservação (UC), zona de amortecimentos (ZA) ou localizados numa faixa de 2 km a partir da UC que não possua ZA necessitam de manifestação e autorização pelo órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação

O mapa na Figura 36 pode-se observar as UC's presentes no estado do Paraná levantadas em 1º de julho de 2018 e, em destaque a localização da UTE São Pedro com um raio de 15 km. Nota-se que termoeletrica não está próxima o suficiente para causar danos ou influenciar diretamente unidades de conservação.

³⁸ KRÜGER, N. (2004) **Sudoeste do Paraná – História de Bravura, trabalho e fé**. Curitiba: Trento, arte e gráfica/FUNPAR. 300p.

³⁹ MMA/CONAMA. **Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso 23.jul.2017.

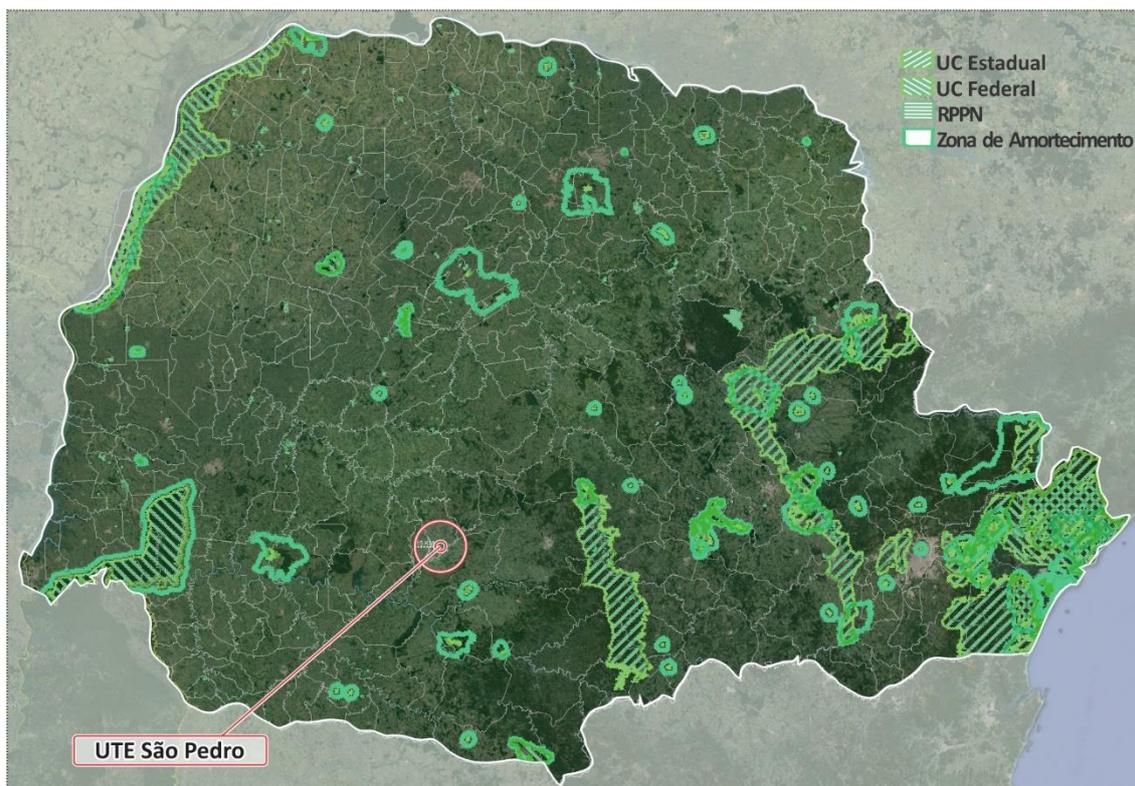


Figura 36 – Mapa com as Unidades de Conservação do Paraná

**5. MEIO
SOCIOECONÔMICO**



5. MEIO SOCIOECONÔMICO

5.1. Caracterização da população

A estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, aponta que em 2017 o município de Cantagalo possuiria 13.505 habitantes. O CENSO realizado em 2010 registrou 12.952 pessoas. Desta feita, estima-se um crescimento de 4,27% para região nos últimos 7 anos [40] (Figura 37, p.85).

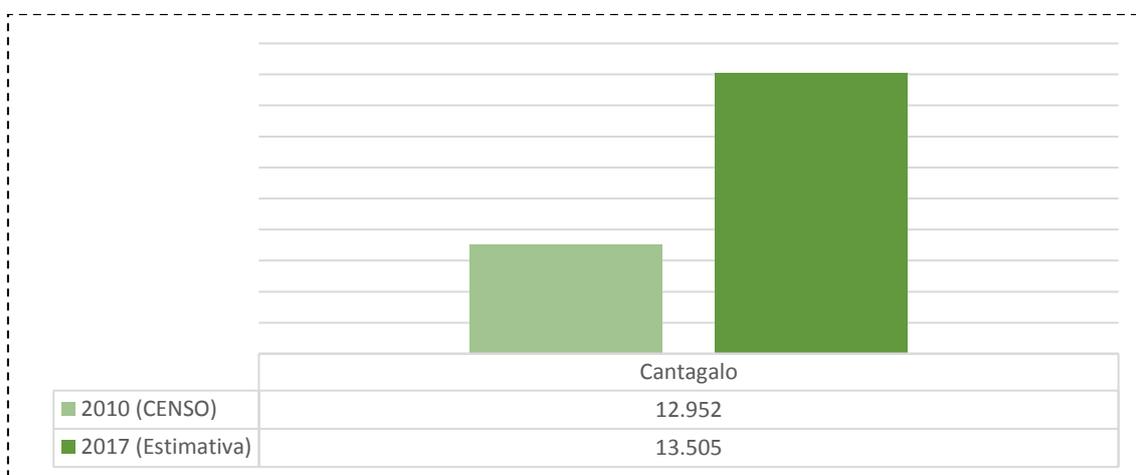


Figura 37 – Número de habitantes

A População Economicamente Ativa (PEA) compreende o potencial de mão-de-obra que o setor produtivo pode contar com 18 anos ou mais de idade. O PEA é a soma dos indivíduos que estão ocupados, ou seja, estejam trabalhando em um determinado período de referência e, desocupadas, sendo estas, aquelas pessoas que não possuíam trabalho no período de estudo, no entanto, estavam dispostas a trabalhar [41].

No município de Cantagalo, possui uma PEA de 6.138 pessoas, destes, 8,68% estavam desocupados em 2010 (Tabela 21, p.86).

⁴⁰ População com base de dados do IBGE (2018), disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/1CSC>> e acesso em 26.jul.2018.

⁴¹ IBGE. [s.d.]. **Notas Metodológicas**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme/pmemet2.shtm>>. Acesso 22.fev. 2017.

Tabela 21 – População economicamente ativa

Categoria	Pessoas
População Economicamente Ativa Ocupada	5.605
População Economicamente Ativa Desocupada	533
Total	6.138

Dados de 2010. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013). Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 21.fev.2018.

5.1.1. Processo histórico de ocupação do território⁴²

O município de Cantagalo consolidou-se com o surgimento da Freguesia de Nossa Senhora do Belém de Guarapuava, mais tarde Guarapuava.

Os tropeiros provocavam grande tráfego e faziam suas pousadas em diversos pontos das estradas, sendo que de um pouso surgiu a primeira formação do que hoje é a cidade de Cantagalo. Durante muito tempo o povoado não evoluiu satisfatoriamente, servindo apenas de ponto de parada de viajantes e tropeiros, e o surto desenvolvimentista deu-se de forma lenta e gradual, com a vinda esporádica de novas famílias, principalmente oriundas dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.



Figura 38 – Paço municipal de Cantagalo.
Foto: Recitech (2018)

Segundo crença regional, o nome Cantagalo origina-se de antigo pouso de tropeiros, onde, nas frias madrugadas de inverno, se ouvia uníssonas cantiga de galo.

Em 1951, foi criado o Distrito Administrativo de Cantagalo, pertencente ao município de Guarapuava e, somente em 1982, o distrito foi elevado à categoria de município com território desmembrado de Guarapuava.

⁴² IBGE (2016) **Cantagalo**; disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/2P9V>> e acesso em 26.jul.2018.



Figura 39 – Igreja em Cantagalo

Foto: Recitech (2018)

5.2. Economia regional e local

A renda per capita nada mais é que a soma dos salários de toda população dividido pelo número de habitantes que, no último Censo realizado em 2010, era de R\$ 424,57^[43] em Cantagalo. Assim, a região estava com valor abaixo do salário mínimo da época (R\$ 510,00^[44]).

Quanto ao rendimento médio por setor, em 2015, administração pública era a que possuía maior valor. Por outro lado, o setor de serviços, teve menor registro. A média geral ficou em R\$ 1.253,13 (Tabela 22, p.87).

Tabela 22 – Rendimento médio por setor

Setor	Valor em R\$
Industria	1.154,46
Construção Civil	1.315,22
Comércio	1.396,34
Serviços	398,30
Administração Pública	1.833,45
Agropecuária, Extrativa Vegetal, Caça e Pesca	1.425,40
Média	1.253,86

Dados de 2015. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES (2013) Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 21.fev.2018.

O Produto Interno Bruto (PIB) equivale à soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada

⁴³ Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013) Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>, acesso 21.fev.2018

⁴⁴ BRASIL, Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010, que dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12255.htm>, acesso 08.jul.2018

região, durante um período determinado, com finalidade de mensurar a atividade econômica.

Em 2014 o PIB de Cantagalo atingiu R\$ 179,8 milhões (Tabela 23, p.88). O setor que mais contribuiu para esses números foi o de serviços, com 56,3% do total.

Tabela 23 – Produto Interno Bruto (PIB)

Setor	R\$ x 1.000
Impostos	10.735
Agropecuária	57.871
Indústria	9.920
Serviços	101.371
Total	179.897

Dados de 2014. Fonte: IBGE (2016), sendo: Candói <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4104428>> e; Cantagalo <<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4104428>>. Ambos com acesso 21.fev.2018

5.3. Estrutura ocupacional no âmbito da economia local

Na região de Cantagalo, em 2015 haviam 1.819 postos de trabalho ou número de empregos (Tabela 24, p.89). O setor com maior oferta é o de serviços^[45], com 35%, seguido da administração pública, com 26%, comércio^[46], com 18% e indústria^[47], com 14%.

⁴⁵ É a soma dos postos ofertados nos setores: Instituições de Crédito, Seguros e de Capitalização; Administradoras de Imóveis, Valores Mobiliários, Serviços Técnicos Profissionais, Auxiliar de Atividade Econômica Transporte e Comunicações; Serviços de Alojamento, Alimentação, Reparo, Manutenção, Radiodifusão e Televisão; Serviços Médicos, Odontológicos e Veterinários e Ensino.

⁴⁶ É a soma dos postos ofertados nos setores: Comércio Varejista e; Comércio Atacadista.

⁴⁷ É a soma dos postos ofertados nos setores: Extração de Minerais; Indústria de Produtos Minerais não Metálicos; Indústria Metalúrgica; Indústria Mecânica; Indústria do Material de Transporte; Indústria da Madeira e do Mobiliário; Indústria do Papel, Papelão, Editorial e Gráfica; Indústria da Borracha, do Fumo, de Couros, Peles e Produtos Similares e Indústria Diversa; Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos; Indústria de Produtos Alimentícios, de Bebida e Alcool Etilico e; Serviços Industriais de Utilidade Pública

Tabela 24 – Número de empregos por setor

Setor	Quantidade
Indústria	255
Construção Civil	25
Comércio	340
Serviços	637
Administração Pública Direta e Indireta	470
Agropecuária	92
Total	1.819

Dados de 2015. Fonte: MTE/RAIS apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 21.fev.2018.

5.4. Finanças públicas e municipais

As finanças públicas são compostas pelas políticas que instrumentam o gasto público e os impostos. É desta relação que irá depender a estabilidade econômica do município e a sua entrada em déficit ou excedente.

Já as receitas orçamentárias equivalem aos valores obtidos aos cofres públicos por força de arrecadação, recolhimento e recebimento.

A aplicação orçamentaria do município de Cantagalo, em 2015, foi de aproximadamente R\$ 30,3 milhões, sendo a maior parte, ou seja, 43%, é oriunda de receitas recebidas da União (Tabela 25,p.89).

Tabela 25 – Receitas municipais

Setor	Valor em R\$
Receita correntes da agropecuária	101.079,62
Receita correntes de contribuição	351.507,24
Receita correntes da serviços	4.772,00
Receita correntes patrimonial	150.818,09
Receita correntes tributária	1.926.905,67
Receita correntes recebida da União	13.157.946,88
Receita correntes recebido do Estado	5.542.977,9
Receita correntes recebido de outras ^[*]	6.255.062,68
Outras receitas correntes	84.950,31
Receita de capital de alienação de bens	95.900,00
Receita de capital de operações de crédito a alienação	366.856,49
Receita de capital de transferências	2.287.217,56
Total	30.325.994,44

*recebidos de instituições multigovernamentais, instituições privadas, exterior, pessoas, convênios, para o combate à fome.

Dados de 2016. Fonte: PREFEITURA apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 26.jul.2018.

As despesas municipais somaram cerca de R\$ 31,65 milhões (Tabela 26, p.90), as maiores foram com educação, 28,9%, saúde, 19,1% e, transporte 15,6%.

Tabela 26 – Despesas municipais

Setor	Valor em R\$
Essencial à Justiça	126.304,92
Administração	2.535.325,12
Segurança pública	299,00
Assistência social	2.271.643,62
Previdência social	633.082,90
Saúde	6.040.594,51
Educação	9.175.502,70
Cultura	145.161,27
Urbanismo	861.540,87
Gestão ambiental	97.381,21
Agricultura	361.104,80
Transporte	4.927.497,04
Desporto e lazer	573.239,70
Encargos especiais	1.928.224,43
Intraorçamentária	1.973.047,64
Total	31.649.949,73

Dados de 2016. Fonte: PREFEITURA apud IPARDES [s.d] Base de Dados do Estado -BDEweb. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 26.jul.2018.

Assim, podemos considerar que o município sofreu um déficit de R\$ 1,32 milhões em 2016, se subtrairmos as despesas das receitas municipais.

Quanto ao ICMS ecológico não há registro de repasse ao município. Isso se dá pelo fato do ICMS ecológico ser um instrumento de política pública criado pioneiramente no Paraná, que trata do repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos, o que não ocorre na abrangência de Cantagalo.

5.5. Atividades produtivas

Em 2015, foi produzido 63,1 mil toneladas de produtos agrícolas no município de Cantagalo. A maior produção foi de soja, 87,44%. As demais produções somaram cerca de 12,56 % do total (Tabela 27, p.91).

Tabela 27 – Produção Agrícola

Produto	Toneladas
Amendoim (em casca)	3
Arroz (em casca)	132
Aveia (em grão)	193
Batata-inglesa	25
Cana-de-açúcar	210
Cebola	38
Feijão (em grão)	1.420
Fumo (em folha)	376
Milho (em grão)	2.680
Soja (em grão)	55.175
Tomate	80
Trigo (em grão)	2.387
Tricale (em grão)	300
Uva	81
Total	63.100

Dados de 2015. Fonte: IBGE (2015) *apud* IPARDES [s.d.] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 20.fev.2018.

Dos rebanhos e aves existentes em Cantagalo, os de maiores números foram os efetivos de galináceos, com 53,7% e efetivo de bovinos com 34,2%. Os suínos representaram 8,1% do efetivo e, os demais grupos, apenas 3,88% dos rebanhos (Tabela 28, p.91).

Tabela 28 – Efetivo de rebanho e aves

Produto	Quantidade
Bovinos	37.400
Equinos	1.320
Galináceos	58.700
Ovinos	2.080
Suínos	8.880
Bubalinos	60
Caprinos	780
Total	109.220

Dados de 2015. Fonte: IBGE (2015) *apud* IPARDES [s.d.] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 21.fev.2018.

Quanto os produtos de origem animal o município produziu 14,5 milhões de litros de leite, 71 mil dúzias de ovos, 12,5 mil kg de mel, 4,3 mil kg de lã (Tabela 29, p.92).

Tabela 29 – Produção de origem animal

Legenda: [kg] Quilograma. [L] Litro. [dz] dúzia.

Produto	Quantidade
Lã	4.300 kg
Mel de abelha	12.500 kg
Leite	14.500 mil L
Ovos de galinha	71 mil Dz

Dados de 2015. Fonte: IBGE (2015) *apud* IPARDES [s.d] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 21.fev.2018.

As atividades ligadas à silvicultura possuem menor representatividade frente às demais culturas, entretanto, em 2015, Cantagalo produziu 115,5 mil m³ de madeira e lenha (Tabela 30, p.92).

Tabela 30 – Produção da silvicultura

Legenda: [m³] metro cúbico.

Produto	Quantidade
Lenha em m ³	65.200
Madeira em tora em m ³	50.300
Total	115.500

Dados de 2015. Fonte: IBGE (2015) *apud* IPARDES [s.d] **Base de Dados do Estado -BDEweb**. Disponível em <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso 21.fev.2018.

5.6. Condições de vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Cantagalo é 0,635, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,768, seguida de Renda, com índice de 0,638, e de Educação, com índice de 0,522^[48].

O município apresentava, em 2010, 30.8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 86.8% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 10.5% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio)^[49].

⁴⁸ ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL (2013). Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/cantagalo_pr> Acesso 30.jul.2018.

⁴⁹ IBGE (2017). Cantagalo – Panorama. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cantagalo/panorama>>. Acesso 30.jul.2018.



Figura 40 – Empresa de saneamento básico de Cantagalo

Quanto a educação, em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 5.2 no IDEB e, dos anos finais, essa nota foi de 4^[49]. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 96 em 2010^[49].



Figura 41 – Colégio na cidade de Cantagalo

No que diz respeito a saúde, a taxa de mortalidade infantil, em 2014, foi de 23,12 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias foram de 7 para cada 1.000 habitantes, em 2016. Além disso, o município conta com 6 estabelecimentos de saúde SUS^[49].



Figura 42 - Hospital em Cantagalo

Em 2016, o salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 12.1%^[49]. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 39.7% da população nessas condições^[49].

5.7. População diretamente afetada

5.7.1. Caracterização da população na área diretamente afetada

Na ADA não existem casas, benfeitorias e/ou famílias que precisam ser retiradas ou transferidas. Assim, não haverá população diretamente afetada.

5.7.2. Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas

a. Reservas indígenas

Conforme Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, os aproveitamentos termoelétricos quando localizar-se em terras ocupadas por povos indígenas cuja delimitação tenha sido aprovada por ato ou áreas com portaria de interdição expedida pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI ou, ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena, respeitando os limites de 8 km, a licença ambiental dependerá de manifestação e aprovação da

FUNAI que poderá exigir outros estudos de impacto, bem como, medidas de controle e de mitigação decorrentes dos impactos^[50, 51].

O mapa na Figura 43 (p. 95) pode-se observar as áreas indígenas demarcadas no estado do Paraná, levantadas em 27 de julho de 2018 e, com destaque de um raio de 8 km da termoeletrica.

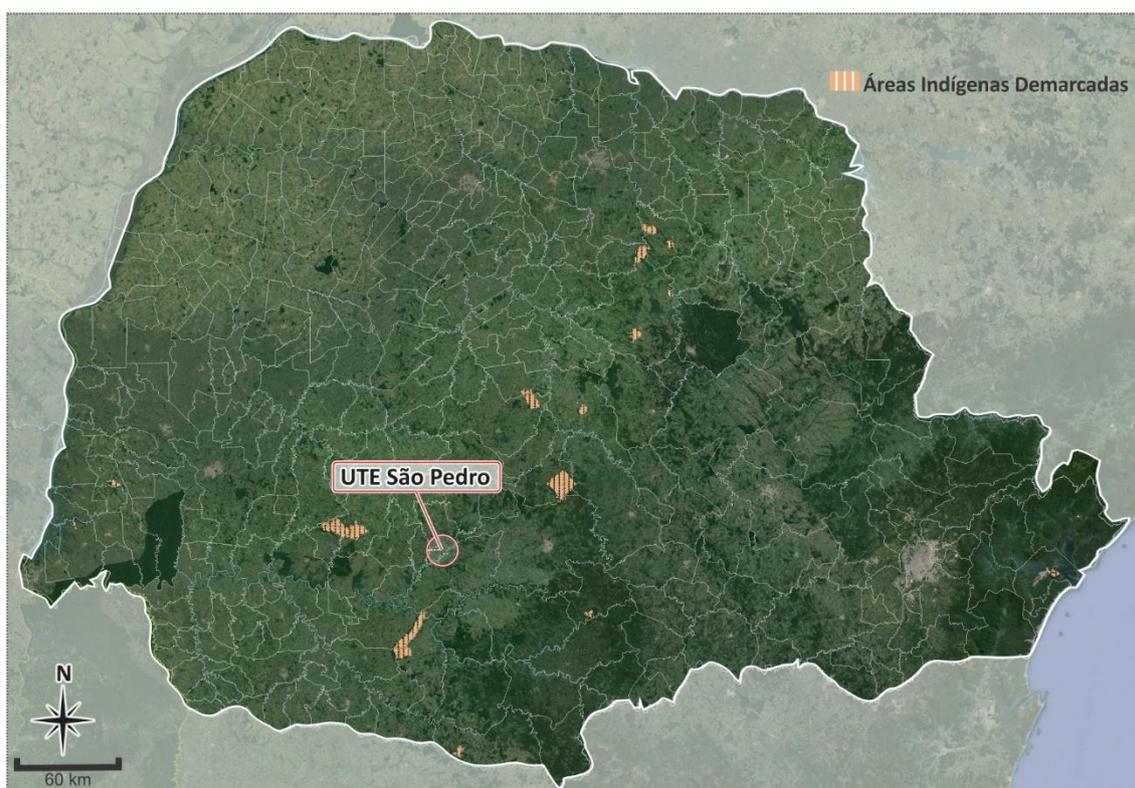


Figura 43 - Mapa com as Áreas Indígenas Demarcadas no Paraná

Nota-se que em uma distância de 8 km, não existe nenhuma reserva indígena demarcada oficialmente (Figura 43, p. 95; Figura 44, p.96). A reserva mais próxima, está à cerca de 24,3 km, à noroeste (Figura 44, p.96).

⁵⁰ MMA (2015). **Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015**. Publicada no DOU de 25/03/2015 (nº 57, Seção 1, pág. 71). Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/portaria_interministerial_60_2015.pdf>. Acesso 27.jul.2018.

⁵¹ FUNAI (2015). **Instrução Normativa nº 2, de 27 de março de 2015**. Publicada no DOU de 30/03/2015 (nº 60, Seção 1, pág. 96). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=96&data=30/03/2015>>. Acesso 27.jul.2018.

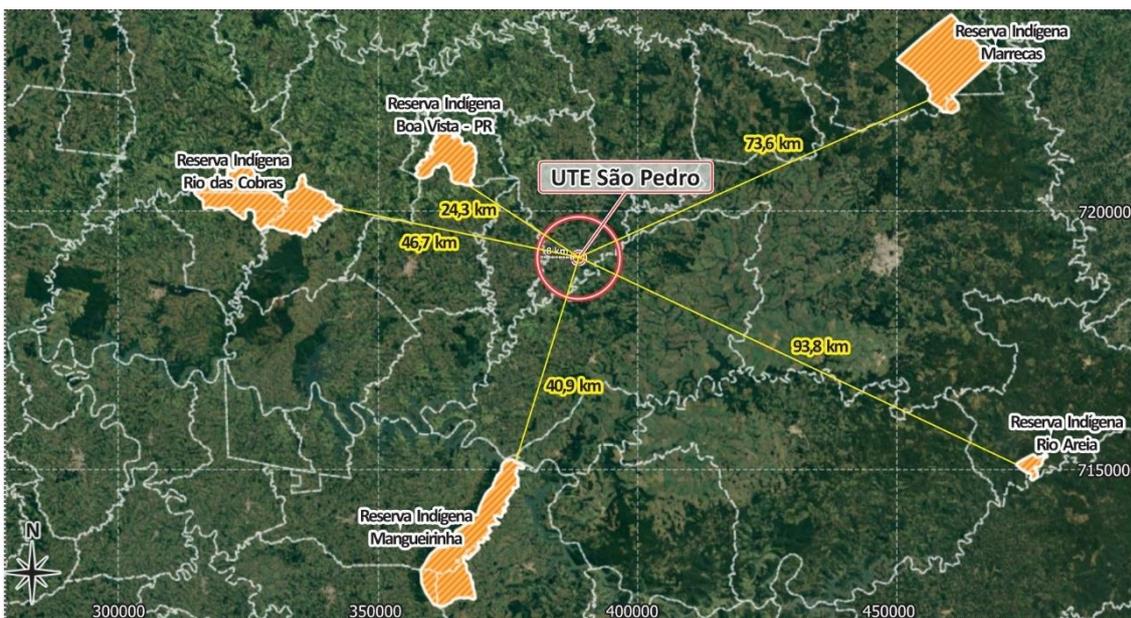


Figura 44 – Mapa com as distâncias das reservas indígenas mais próximas

Apesar desses dados, foi enviado um ofício solicitando manifestação da FUNAI quanto da construção da UTE São Pedro (Figura 45, p.96) e, até o fechamento deste estudo, não foi recebida um parecer^[52].

 AVISO DE RECEBIMENTO AR		DATA DE POSTAGEM	JT505524771BR
DESTINATÁRIO FUNAI Fundação Nacional do Índio SCS Quadra 9 SN Edif. Pq Cidade Corporate, SCS Asa Sul 70308-200 - Brasília-DF		UNIDADE DE POSTAGEM 	
ENDEREÇO PARA DEVOLUÇÃO DO AR Grupo Recitech Sator Ambiental Rua Romeu Karpinski Rocha 3736 Bonsucesso 85035-310 - Guarapuava-PR		O horário apresentado no histórico do objeto não indica quando a situação ocorreu, mas sim quando os dados foram recebidos pelo sistema, exceto no caso do SEDEX 10 e do SEDEX Hoje, em que ele representa o horário real da entrega.	
TENTATIVAS DE ENTREGA 1ª / / : : h 2ª / / : : h 3ª / / : : h		OBJETO entregue ao destinatário 10/07/2018 13:28 BRASILIA / DF	
OBSERVAÇÃO Ped. de Manifestação UTE São Pedro (cf. 159/2018)			
MOTIVO DE DEVOLUÇÃO 1. Multivoto 5. Recusado 2. Endereço insuficiente 6. Não procurado 3. Não existe o número 7. Ausente 4. Desconhecido 8. Falecido 9. Outros		Objeto saiu para entrega ao destinatário 10/07/2018 11:16 BRASILIA / DF	
ASSINATURA DO RECEBEDOR: <i>Angelo Brogieri</i>		Objeto postado 03/07/2018 17:30 Guarapuava / PR	
NOME LEGÍVEL DO RECEBEDOR		DATA DE RECEBIMENTO: 10/07/18	

Figura 45 – Aviso de Recebimento (AR) e Rastreamento do ofício solicitando manifestação da FUNAI

⁵² Ofício RECITECH 159/2018, enviado dia 03.jul.2018, via correios, com aviso de recebimento e registro JT505524771BR, recebido pela FUNAI em 10/07/2018.

b. Quilombolas

As terras quilombolas são áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos e, quando reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares – FCP e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e devidamente publicadas, segundo a Portaria Interministerial nº 60/2015, quando o aproveitamento termoelétrico apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto, respeitando os limites de 8 km, o licenciamento estará vinculado aos procedimentos administrativos a serem observados, constantes na Instrução Normativa FCP nº 1, de 25 de março de 2015 [50, 53].

No Paraná são reconhecidas poucas áreas de comunidades quilombolas, conforme apresentado no mapa na Figura 46 (p. 98), com dados obtidos em 27 de julho de 2018.

Observa-se que não há nenhuma área quilombola dentro de um raio de 8 km da termoelétrica, sendo a mais próxima, a Invernada Paiol de Telha, localizada à 40,9 km ao sul (Figura 47, p. 98).

⁵³ FCP (2015). **Instrução Normativa nº 1, de 25 de março de 2015**. Publicada no DOU de 26/03/2015 (nº 58, Seção 1, pág. 10). Disponível em <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=26/03/2015>>. Acesso 27.jul.2018.

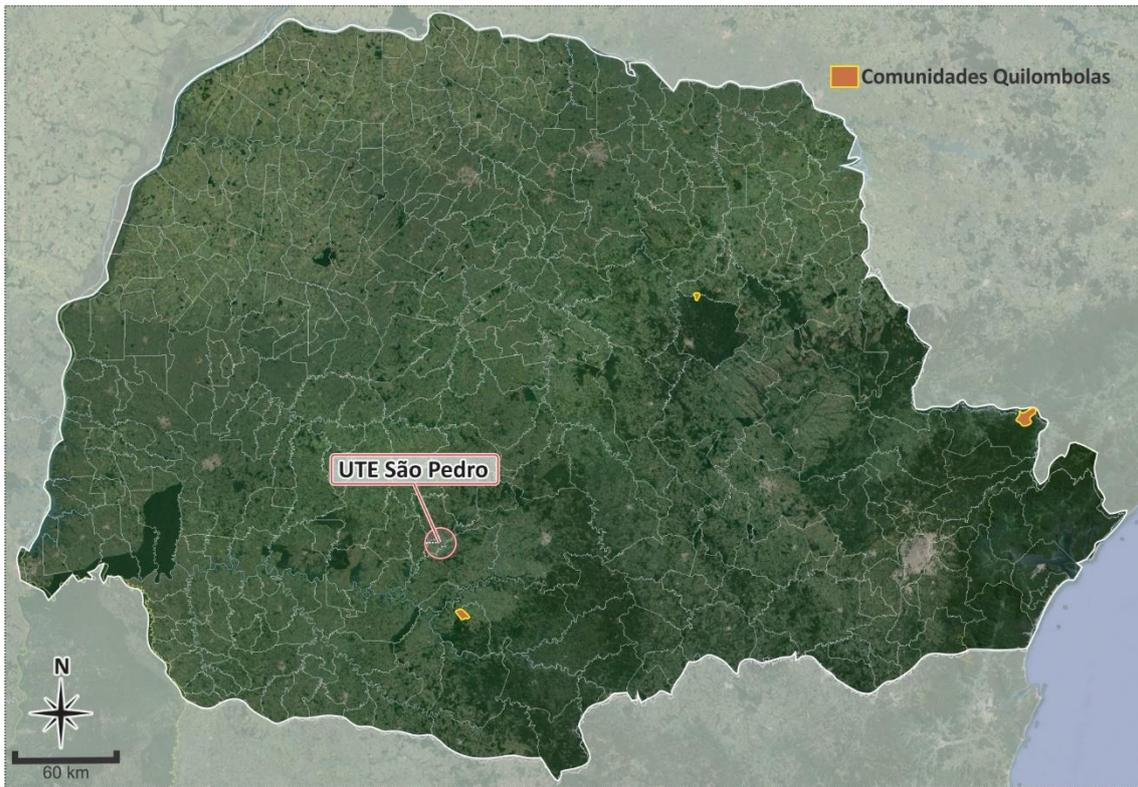


Figura 46 - Mapa com as Comunidades Quilombolas no Paraná



Figura 47 - Mapa com as distâncias das comunidades quilombolas mais próximas

5.8. Organização social, cultural e político-institucional

5.8.1. Organização e ações da sociedade civil

Organização da Sociedade Civil (OSC) são entidades nascidas da livre organização e da participação social da população que desenvolvem ações de interesse público sem visarem lucro.

Segundo dados do Mapa das OSC^[54], em Cantagalo há 91 OSC's sendo: 84 associações privadas e 7 organizações religiosas.

Entre as entidades não governamentais que fazem parte da rede de assistência social do município estão a APAE, Centro Social da Igreja Católica, Grupo dos Vicentinos, Clube de Mães e a Pastoral da Criança. Com exceção da APAE, todas essas instituições são ligadas a igreja católica, sendo que as duas últimas estão presentes nas 30 comunidades rurais do município e nos bairros urbanos.

No entanto, nenhuma OSC sofrerá interferência devido a construção e operação da UTE São Pedro.

5.8.2. Ações governamentais

Na esfera governamental é composta pela Secretaria Municipal de Assistência Social, Escola de Iniciação ao Trabalho, Conselho Tutelar e Casa Abrigo.

As ações governamentais da política de assistência social no município são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Assistência Social, que desenvolve ações de inclusão social de seus usuários, que representam mais de 70% da população municipal ^[55].

⁵⁴ Fonte: MAPA DAS ORGANIZAÇÕES DA SOCIEDADE CIVIL (2018) Disponível em <<https://mapaosc.ipea.gov.br/resultado-consulta.html?municipio=4104451>>. Acesso 27.jul.2018.

⁵⁵ PREFEITURA DE CANTAGALO. (2007) Plano Diretor Municipal de Cantagalo. Disponível em <<https://www.eprefeituras.com.br/portal/cantagalo/uploads/e3dc6160fb9391232eec3e343f20c931.pdf>>. Acesso em 27.jul.2018.

Dentre os programas sociais federais e estaduais que a Secretaria coordena e operacionaliza a nível municipal estão: Bolsa Família com 1.000 metas, Programa de Erradicação do Trabalho Infantil- PETI, urbano e rural, com 176 metas, Leite das Crianças que atende a 335 crianças por mês e rede SAC com 140 metas da PSB Infância e 15 PSE AC DEF^[55].

5.9. Uso e ocupação do solo do entorno

O estudo de uso e ocupação do solo do entorno levou em consideração a ADA e AID, o que resultou em uma área mapeada de 651,959 ha (Figura 50, p.102), sendo que, aproximadamente 32,856 ha encontra-se em perímetro urbano.

No entorno da usina, a maior parte é composta por áreas de agricultura, atingindo cerca de 48,58% da área. Além deste, existem alguns remanescentes florestais, que representou 24,36% (Figura 48, p.100).

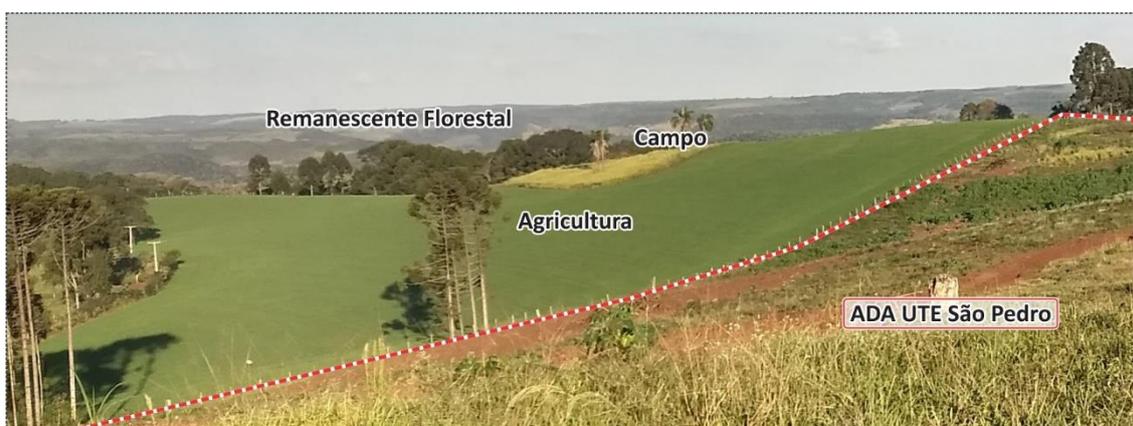


Figura 48 -Entorno da UTE São Pedro

Devido à proximidade com a cidade de Cantagalo e a rodovia BR 277, existe um alto grau de antropização (Figura 49, p.101). O perímetro urbano fica a apenas alguns metros da ADA (Figura 50, p.102).



Figura 49 -Entorno da UTE São Pedro

O detalhamento do estudo de uso e ocupação do solo do entorno é apresentada na Figura 48 (p.100).

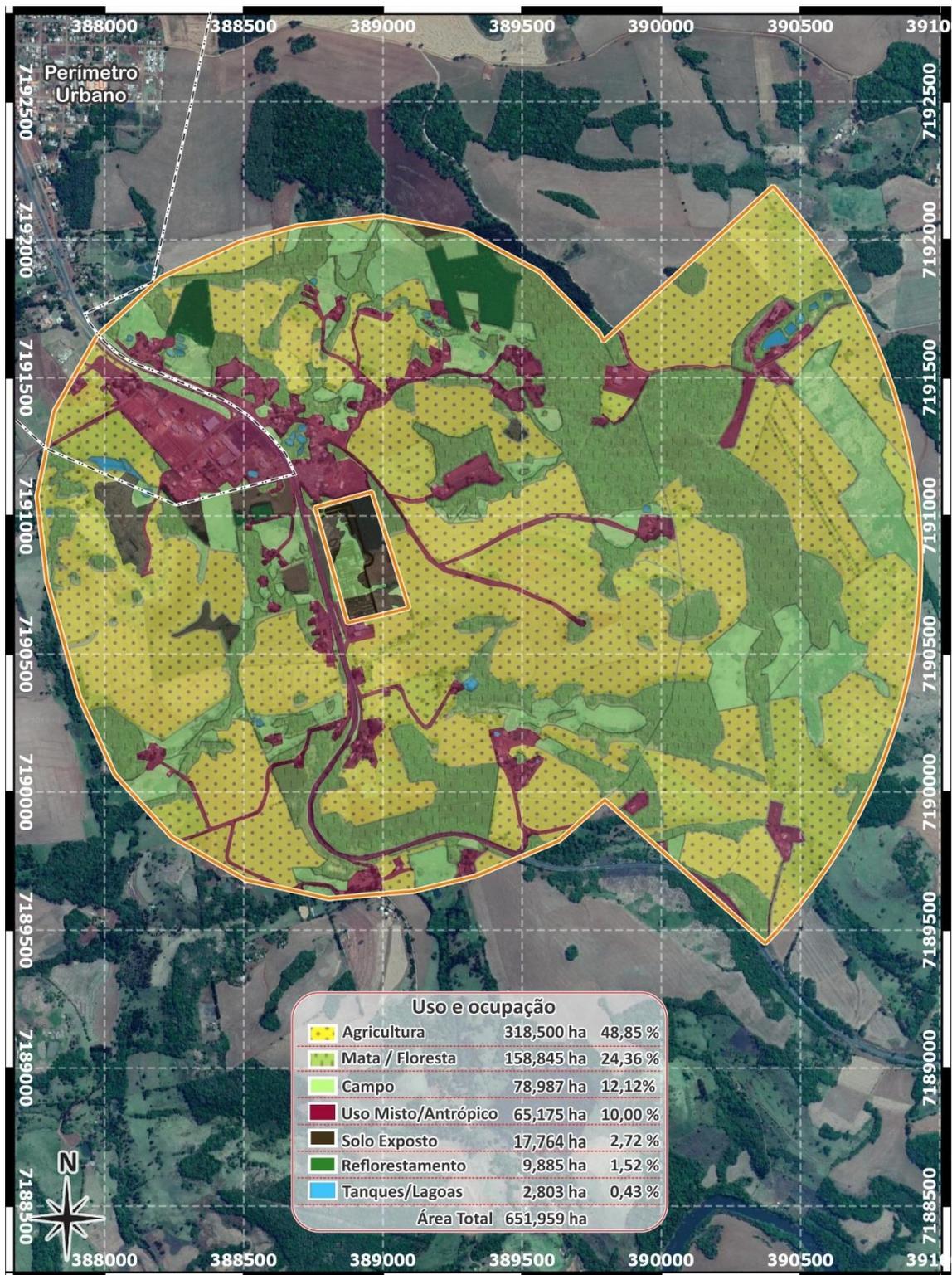


Figura 50 – Mapa de uso e ocupação do solo no entorno da ADA

área afetada pela usina. Caso seja identificados sítios arqueológicos, haverá a coleta, análise tecno-tipológica, tomo e elaboração do inventário do material.

Quanto aos aspectos culturais, todo ano ocorre o Festival de Música de Cantagalo/PR (FEMUSCA), um evento tradicional no município e conhecido nacionalmente que, em 2018, esteve em sua 29ª edição, realizado em comemoração ao 32º aniversário do município de Cantagalo (Figura 52, p.104).



Figura 52 - Propaganda do FEMUSCA 2018

Há também a tradicional Festa do Agricultor e Motorista (Figura 53, p.104), realizada pela prefeitura de Cantagalo onde, normalmente ocorrem desfiles de máquinas agrícolas e veículos, além de outras atrações.



Figura 53 - Propaganda da Festa do Agricultor e Motorista de Cantagalo

Além dessas, é comum festas de igrejas, como a Festa da Imaculada Conceição, padroeira da cidade, que sempre ocorre em dezembro.



Figura 54 - Propaganda da festa da padroeira da cidade de Cantagalo

Esses eventos demonstram que a cultura da região é voltada para práticas agropecuárias e religiosas, assim como, a maioria dos municípios do interior do Paraná.

An illustration of a clipboard with a brown wooden frame and a silver paperclip at the top. The clipboard holds a light blue sheet of paper with a checklist. The checklist has three items, each with a red checkmark. The background features large, overlapping circular shapes in shades of light blue, pink, and white.

**6. ANÁLISE
INTREGRADA E
PROGNÓSTICO
AMBIENTAL**

6. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. Apresentação

A análise integrada e prognóstico ambiental foi realizada com base na avaliação dos impactos ambientais. Essa avaliação constituiu um conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar das quais buscaram identificar os possíveis impactos ambientais que a construção e operação da usina poderá ocasionar. Assim, é possível subsidiar o processo de tomada de decisão quando a viabilidade do empreendimento, bem como, criar planos e programas para mitigar ou compensar os danos gerados.

Além disto, esta avaliação atende a Portaria do IAP 158/2009^[56] que exige a elaboração de uma matriz de impactos como subsidio para análise da licença, bem como, estabelece parâmetros para avaliação do grau de impacto ambiental negativos e/ou positivos.

6.2. Metodologia

A lista com os possíveis impactos analisados compreende a definida para termoelétricas (usinas, acima de 10MW, qualquer que seja a fonte de energia primária, e suas ampliações), conforme consulta ao site CreaWeb^[57]. Para avaliar os impactos, adaptou-se a metodologia de Bastos (2013)^[58], por ser considerada de fácil compreensão e comportar dados qualitativos e quantitativos.

Os atributos adotados na matriz são apresentados na Tabela 31 (p.110), bem como o conceito e pontuação utilizada.

⁵⁶IAP, Portaria 158, de 10 de setembro de 2009. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_IAP_158_2009_APROVA_MATRIZ.pdf>. Acesso 17.mar.2018.

⁵⁷ CREA-PR, Consultas. Disponível em <http://creaweb.crea-pr.org.br/IAP/consultas/visualiza_empreendimento_publica.aspx?CODEMPREEND=50>. Acesso 09.ago.2018.

⁵⁸ BASTOS, L.P.; Matriz e índice de avaliação de impactos ambientais para a Implantação de pequenas centrais hidrelétricas. Dissertação (Mestrado). Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia – PRODETEC. Curitiba, 2013.

Tabela 31 – Atributos e pontuação utilizados na matriz de impactos

Atributo	Conceito	Pontuação	Atributo	Conceito	Pontuação
Probabilidade de Ocorrência	Nula / Não-ocorrerá	N	Importância (<i>ai</i>)	Pequena	1
	Possível	P		Média	3
	Certa	C		Grande	5
Fase de Ocorrência	Instalação / Implantação	I	Possibilidade de Reversão (<i>ar</i>)	Reversível	1
	Operação	O		Parcialmente Reversível	3
Natureza do Impacto	Positivo	P	Abrangência (<i>aa</i>)	Irreversível	5
	Negativo	N		Local	1
Medidas	Mitigável	M	Regional	3	
	Compensável	C	Nacional	5	
Magnitude (<i>am</i>)	Pequena	1	Duração (<i>ad</i>)	Temporária	1
	Média	3		Permanente	3
	Grande	5		Cíclica	5

O Índice de Significância (IS) foi calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$IS = (am * 2) + (ai * 2) + ar + aa + ad$$

Onde:

IS = Índice de Significância;
am = magnitude;
ai = importância;
ar = reversibilidade;
aa = abrangência;
ad = duração.

A *IS* obtida resultará em uma significância conforme a escala de valores apresentada na Tabela 32 (p. 110).

Tabela 32 – Significância

Índice de Significância (IS)	Significância
0	Não ocorrerá
1 a 12	Não Significativo
13 a 19	Pouco Significativo
20 a 27	Moderadamente Significativo
28 a 35	Altamente Significativo

A quantificação da Matriz de Impacto Ambiental (Tabela 33, p.111-113) é resultado dos estudos elaborados pela equipe multidisciplinar.

6.3. Matriz de Impacto

Tabela 33 – Matriz de Impactos Ambientais

Legenda -Probabilidade de Ocorrência: [N] Nula/Não-ocorrerá; [P] Possível; [C] Certa. Fase de Ocorrência: [I] Instalação; [O] Operação. Natureza: [P] Positiva; [N] Negativa. Medidas: [M] Mitigável; [C] Compensável. Magnitude: [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. Importância: [1] Pequena; [3] Média; [5] Grande. Reversibilidade: [1] Reversível; [3] Parcialmente Reversível; [5] Irreversível. Abrangência:[1] Local; [3] Regional; [5] Nacional. Duração:[1] Temporária; [3] Permanente; [5] Cíclica.

Grupo	Subgrupo	Impacto	Probabilidade de Ocorrência	Fase de Ocorrência	Natureza	Forma de Mitigação	Medidas	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Abrangência	Duração	IS	Significância	
	Fauna	Alteração da composição da fauna.	P	I	N	D	M	1	3	3	1	3	15	Pouco Significativo	
		Desequilíbrio ecológico	P	I	N	D	C	1	3	1	1	3	13	Pouco Significativo	
		Destruição de habitats	P	I/O	N	D	M	3	5	1	1	3	21	Moderadamente Significativo	
Biótico	Flora	Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.	P	I/O	N	D	M	1	1	1	1	3	9	Não Significativo	
		Contaminação biológica (exóticas)	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Diminuição de área de ocorrência de espécies nativas	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Efeito de borda	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Extinção de espécies - contribuição para	N	I	N								0	Não Ocorrerá	
		Insularização (formação de áreas isoladas)	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Invasão de espécies mais adaptadas	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Perda de cobertura vegetal nativa (floresta, campo)	C	I	N	D	C	1	5	1	1	1	1	15	Pouco Significativo
		Perda de conexão entre fragmentos	N	I	N									0	Não Ocorrerá
		Redução da variabilidade genética	P	I/O	N	D/I	M	1	1	1	1	1	3	9	Não Significativo
Físico	Água	Alteração da dinâmica do ambiente	C	I/O	N	D	M	3	3	3	1	3	19	Pouco Significativo	
		Alteração da qualidade de água superficial. (referência resoluções conama)	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração da quantidade de água superficial.	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração da quantidade de água subterrânea	C	I/O	N	D	C	3	3	1	1	5	19	Pouco Significativo	
		Alteração da quantidade de água superficial	N	I	N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração do balanço hídrico	P	I	N	D	M	3	3	3	1	1	17	Pouco Significativo	

	Alteração do fluxo de recarga da água subterrânea	P	I	N	D	M	3	3	3	1	1	17	Pouco Significativo	
	Alteração do nível do aquífero	P	I	N	D	M	3	3	3	1	1	17	Pouco Significativo	
	Alteração nos usos da água	N	I	N								0	Não Ocorrerá	
	Ecotoxicidade	N	I/O	N								0	Não Ocorrerá	
	Poluição por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	P	I/O	N	D	M	3	5	3	3	5	27	Moderadamente Significativo	
Ar	Alteração das Condições de Dispersão de Poluentes	C	O	N	D	M	3	5	3	3	5	27	Moderadamente Significativo	
	Alteração qualidade do ar: CO, MP, SO2, Partículas inaláveis, ozônio, fumaça, NO2, voláteis, odores	C	O	N	D	M	3	5	3	3	5	27	Moderadamente Significativo	
	Aumento dos índices de ruído	C	I/O	N	D	M	1	3	5	1	3	17	Pouco Significativo	
	Chuva ácida	P	O	N	D	M	3	3	3	5	5	25	Moderadamente Significativo	
	Geração de poluentes atmosféricos	P	O	N	D	M	3	5	3	3	5	27	Moderadamente Significativo	
Clima	Alteração do microclima: precipitação, temperatura	P	O	N	D	M	1	3	3	3	5	19	Pouco Significativo	
Solo	Alteração do uso do solo	C	I	N	D	M	1	1	3	1	3	11	Não Significativo	
	Contaminação do solo (substâncias poluentes inorgânicas)	P	I/O	N	D	M	3	1	3	1	3	15	Pouco Significativo	
	Contaminação do solo (substâncias poluentes orgânicas)	P	I/O	N	D	M	3	1	3	1	3	15	Pouco Significativo	
	Diminuição da capacidade de regeneração do meio	P	I/O	N	D	M	1	1	1	1	1	7	Não Significativo	
	Disposição de resíduos e efluentes	P	I	N	D	M	1	1	1	1	1	7	Não Significativo	
Aspectos sociais e culturais	Alteração das condições da qualidade de vida	P	I/O	P	D/I	M	1	5	3	3	1	19	Pouco Significativo	
Socioeconômico	Atividades econômicas: setor secundário			N								0	Não Ocorrerá	
		Alteração da produção de unidades industriais	N		N							0	Não Ocorrerá	
		Alteração da taxa de emprego industrial	N		N							0	Não Ocorrerá	
		Alteração das atividades industriais	N		N							0	Não Ocorrerá	
	Atividades econômicas: setor terciário	Alteração da taxa de emprego no setor terciário	P	I/O	P	D/I		3	3	3	3	1	19	Pouco Significativo
		Alteração das atividades comerciais e de serviços	P	I/O	P	D/I		3	3	3	3	1	19	Pouco Significativo
		Alteração das atividades do setor terciário	N		P								0	Não Ocorrerá
		Alteração das finanças municipais	C	I/O	P	D/I		5	5	3	3	3	29	Altamente Significativo
Infraestrutura regional	Alteração do sistema de telecomunicações	N		P								0	Não Ocorrerá	

	Alteração do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica	C	I	P	D	C	3	3	1	3	3	19	Pouco Significativo
	Alteração do sistema viário, incluindo rodovias, ferrovias, hidrovias e aeroportos	N		P								0	Não Ocorrerá
Núcleos populacionais	Alteração das condições de abastecimento e comercialização	C	I	P	D	C	3	3	1	3	3	19	Pouco Significativo
	Alteração na rede de polarização regional	N		P								0	Não Ocorrerá
	Criação de pólos de atração com o conseqüente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais	N		P								0	Não Ocorrerá
Saúde pública	Alteração de demanda para a rede médico-hospitalar	P	I	P	D	C	3	3	1	3	3	19	Pouco Significativo
	Potencialidade de acidentes com a população local e temporária	P	I	P	D	C	3	3	1	3	3	19	Pouco Significativo
Situação demográfica rural e urbana	Alteração da taxa de emprego rural e/ou urbano	P	I/O	N	I	M	1	3	3	3	1	15	Pouco Significativo
	Alteração das condições habitacionais na fase de construção de obras	N		N								0	Não Ocorrerá

6.4. Resultados e discussões

Ao todo, a matriz de impacto (Tabela 33, p.111-113) mensurou a probabilidade de 56 impactos diretos e/ou indiretos durante a instalação e operação da UTE São Pedro, os quais encontram-se resumidas na Tabela 34 (p.114).

Tabela 34 – Resumo da Matriz de Impactos Ambientais

Legenda - (N.S.) Não Significativo; (P.S.) Pouco Significativo; (M.S.) Moderadamente Significativo; (A.S.) Altamente Significativo.

Meio	Probabilidade Natureza Significância	Não Ocorrerá	Possível Ocorrência								Certa Ocorrência								Σ
			Positivo				Negativo				Positivo				Negativo				
			N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	N.S.	P.S.	M.S.	A.S.	
Biótico		7	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	13
Físico		5	0	0	0	0	2	6	3	0	0	0	0	0	1	3	2	0	22
Socioeconômico		9	0	5	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	18
	Σ	21	0	5	0	0	4	9	4	0	0	2	0	1	1	4	2	0	53
	Subtotal	21	5				17				3				7				
	Total	21 (39,6%)	22 (41,5%)								10 (18,9%)								53

Dos impactos negativos, 16 (40,0%) não deverão ocorrer. Além disso, dos 13 impactos de natureza positiva, 1 possuem probabilidade certa e 5 provável ocorrência (Tabela 33, p.111-113).

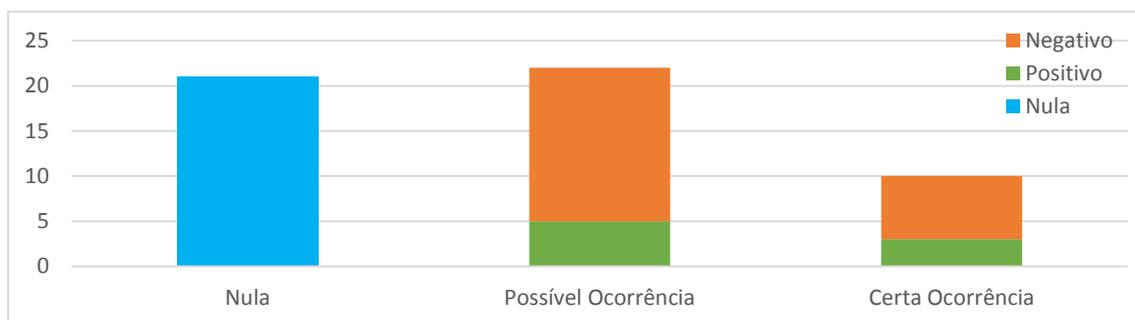


Figura 55 - Probabilidade de ocorrência dos impactos

Do total, 10,9% possuem ocorrência certa e 23,9% são de possível ocorrência (Figura 55, p.114) e, excluindo os impactos que não ocorrerão, 62,5% obtiveram pouca significância, seguido de 18,8% moderadamente significativo e 15,6% não significativo. Altamente significativo representou somente 3,1% (Figura 56, p.115).

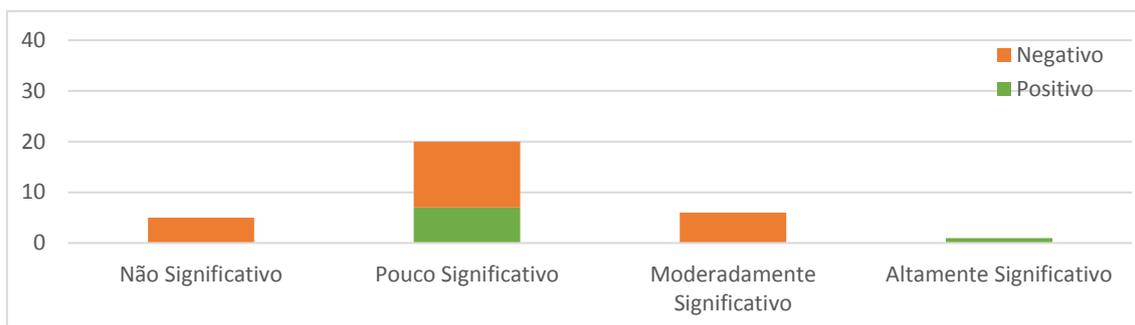


Figura 56 - Impactos por significância

O fato de o empreendimento ser de pequeno porte, construído as margens da cidade em uma área já antropizada, amenizam a geração de impactos ambientais negativos altamente significativos, uma vez que, já ocorreram em tempo passado.

Outros fatores que influenciam é a ausência de corredores ecológicos, unidades de conservação ou até fragmentos de vegetação de grande valor para a preservação da biodiversidade.

Além disso, a adoção de medidas compensatórias e mitigatórias impostas, deverão evitar e/ou amenizar os impactos negativos e, em alguns casos, gerar ganhos positivos a sociedade e ao meio ambiente.

A stylized illustration of a plant with a yellow stem and two green leaves, growing out of a brown pot. The background is composed of large, overlapping geometric shapes in shades of light blue, pink, and white.

7. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

7. PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Os programas aqui expostos buscaram abranger todos os aspectos decorrentes da instalação e operação da UTE São Pedro, no entanto, alguns impactos podem nem mesmo acontecer ou, por outro vértice, ocorrer de formas não previstas, assim, para mitigar os danos, a apresentação de planos específicos e do monitoramento ambiental constante e boas práticas de execução de obra serão fundamentais para que se alcance o objetivo com o menor impacto possível, sendo possível integrar as obras ao ambiente local de forma que a médio e longo prazo, fomentar o aumento da qualidade biótica e social do local, alavancado pelo investimento em programas ambientais.

Para os quadros, segue-se a legenda apresentada na Tabela 35.

Tabela 35– Legenda do Quadro Resumo dos Programas Ambientais

	Ícone	Significado		Ícone	Significado
Fase		Construção	Local		Área Diretamente Afetada
		Operação			Área de Influência Direta
		Desativação			Área de Influência Indireta
Natureza		Incerta	Possibilidade		Reversão/Reversível
		Positiva			Compensação/Compensatória
		Negativa			Mitigação/Mitigatória
Magnitude		Baixa	Duração		Temporária
		Média			Cíclica
		Alta			Permanente
Responsabilidade					
	Empreendedor		Empreiteira		Consultores Ambientais

7.1. Meio Físico

7.1.1. Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável				
																				
✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓					✓	✓		✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Devido a queima de materiais para geração de energia, este programa se faz necessário para mitigar os possíveis impactos à qualidade do ar que pode ser gerado pela operação da usina, visando prevenir, evitar ou minimizar as emissões atmosféricas provenientes da emissão de material particulado e produtos de combustão.

Será necessária a realização do monitoramento das emissões atmosféricas do empreendimento a modo que venha garantir que estas atendam aos parâmetros de legislação e normas vigentes.

b. Objetivos

- Quantificar e monitorar a emissão de poluentes e material particulado na atmosfera;
- Verificar se as emissões atendem os padrões estabelecidos por lei para os parâmetros monitorados;
- Se necessário, implementar medidas de controle de emissões na atmosfera;
- Verificar se a qualidade do ar está dentro dos padrões estabelecidos por lei para os parâmetros monitorados

c. Efeitos

Estas medidas têm magnitude média, de abrangência regional, de natureza negativa (no caso do dano), é permanente e mitigável.

d. Sinergia

- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Deverá iniciar com a operação da usina, com realização periódica e, deve ser implementado durante toda a vida operacional da termoelétrica.

f. Acompanhamento e monitoramento

Deverão ser apresentados os relatórios semestrais para acompanhamento e verificação do atendimento às normas de emissões atmosféricas e, caso seja apontada alguma irregularidade, deverá ser realizada medidas para correção.

7.1.2. Programa de monitoramento de ruído externo

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração		Responsável					
																				
✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓					✓	✓		✓

a. Considerações iniciais e justificativas

O programa tem por objetivo realizar a avaliação dos níveis de ruído gerado pela atividade do empreendimento no período operação da usina, comparando os valores obtidos com a legislação pertinente.

Dessa forma, será possível avaliar se o empreendimento exerce alguma influência negativa no entorno a ponto de descumprir os limites determinados, com emissões sonoras acima dos limites permitidos por Lei e avaliar a necessidade ou não de se sugerir equipamentos de isolamento acústico no local.

Esta avaliação está prevista na Resolução CONAMA n° 01/90, onde se descreve que o procedimento de medição dos níveis de pressão sonora será executado por profissionais habilitados, com a utilização de medidores de níveis de pressão sonora de Tipo 1, seguindo o estabelecido na ABNT NBR 10.151/2000.

b. Objetivos

- Quantificar e monitorar o nível de ruído gerado durante a operação da usina;
- Verificar se os ruídos atendem os padrões estabelecidos por lei;
- Se necessário, implementar equipamentos de isolamento acústico;

c. Efeitos

Estas medidas têm magnitude média, de abrangência regional, de natureza negativa (no caso do dano), é permanente e mitigável.

d. Sinergia

- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Deverá iniciar com a operação da usina, com realização periódica e, deve ser implementado durante toda a vida operacional da termoelétrica.

f. Acompanhamento e monitoramento

Deverão ser apresentados os relatórios semestrais para acompanhamento e verificação do atendimento às normas de níveis de ruídos e, caso seja apontada alguma irregularidade, deverão serem realizadas as medidas necessárias para correção.

7.1.3. Programa de gestão de resíduos sólidos - PRGS

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável				
✓			✓	✓				✓	✓			✓			✓			✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

As obras deverão gerar uma gama reduzida de resíduos, sendo estes facilmente definidos, assim, é possível determinar procedimentos específicos para o seu correto acondicionamento temporário e sua correta destinação final.

A gestão dos resíduos deverá contemplar pelas seguintes etapas, a primeira trata-se da implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final, na segunda, deverá orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

b. Objetivos

- Reduzir a geração na fonte;
- Reutilizar ou reciclar os resíduos ou reaproveitá-los sem que haja modificações na sua estrutura;
- Implantar instalações adequadas para o Armazenamento Temporário dos Resíduos;
- Conscientizar os funcionários sobre a redução na geração de resíduos e sua correta separação;
- Define boas práticas de gestão;
- Criar ferramentas para o controle interno e externo dos resíduos segregados, através de ferramentas de controle e gestão.
- Evitar contaminação do solo e águas superficiais

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa (no caso da geração dos resíduos), é temporária, pois ocorre basicamente durante as obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

d. Sinergia

- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de geração de empregos
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Ocorrerá por todo o período de execução das obras.

f. Acompanhamento e monitoramento

Para que seja possível classificar e manter uma rotina de avaliação dos resultados do gerenciamento de resíduos, deve-se, quinzenalmente, ocorrer a organização e limpeza de todos os setores geradores de resíduos sólidos do canteiro de obras, assim como, o local de armazenamento temporário de resíduos e a composteira (se for implantada).

Desta feita, um funcionário do setor de gerência da obra, ou algum designado por ele ficará responsável por vistoriar todos os locais geradores de resíduos e preencher a ficha de avaliação, a ser apresentada no momento de

início das obras. Através desta ficha será possível verificar qual setor necessita de uma atenção especial e de um controle mais rígido do gerenciamento.

Recomenda-se que o avaliador nunca avalie o setor onde trabalha, de forma a evitar vícios ou tendenciamento no resultado.

A questão organizacional poderá ser alterada sempre que necessário, contudo, dever-se-á criar rotinas de informação para que todos os funcionários saibam a que se reportar.

7.1.4. Programa de gestão do esgotamento sanitário

Fase			Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
✓	✓		✓				✓		✓			✓			✓			✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativa

Por se tratar de um empreendimento locado afastando do centro urbano, não é certo se há a rede coletora de esgoto sanitário. Caso não exista, a ABNT NBR 7229/93 indica a implantação de um sistema fossa séptica ou reator anaeróbico, seguido de filtração e infiltração no solo, sendo que, poder-se-á lançar os esgotos sanitários no sistema de tratamento dos efluentes, caso este possua capacidade para receber este material.

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza poluitiva, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico ou no solo. As águas residuais possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, que podem contaminar a águas dos corpos hídricos, fazendo-se necessário o tratamento destes de forma a evitar os seus possíveis impactos negativos

b. Objetivos

- Buscando evitar o destino incorreto de efluentes.
- Evitar a poluição do solo e corpos hídricos próximos.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva (implantação do sistema de tratamento), é temporária enquanto durar as obras e permanente (no setor de administração e casa de força) quando da operação e o impacto é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

d. Sinergia

- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Este programa deve iniciar juntamente com o início das obras e passando a ser permanente durante a operação.

f. Acompanhamento e monitoramento

Para este tipo de sistema não se requer grandes cuidados, sendo recomendado a observância de alguma inoperância, que possa gerar transbordamentos, outrossim, também pode ser necessária a drenagem, procedimento este que deverá ser efetuado por empresa especializada, sendo que o líquido deve ser lançado na Estação de Tratamento de Esgoto da SANEPAR.

7.1.5. Plano de gerenciamento de riscos - PGR

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração		Responsável			
																			
✓	✓	✓	✓			✓				✓		✓				✓	✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativa

O plano de gerenciamento de riscos (PGR) é constituído por um conjunto de metodologias e ações coordenadas que agem com intuito de minimizar danos por incidentes e acidentes; reduzir perdas potenciais, e; assegurar a melhor resposta durante e após possíveis acidentes.

A identificação e avaliação dos riscos do projeto devem ser realizadas por meio de uma equipe multidisciplinar, responsável por elaborar o plano e ações emergenciais, com base nos riscos previamente identificados para este tipo de obra.

Para o caso, o PGR irá acompanhar o processo de licenciamento e pode ser analisado de forma isolada.

b. Objetivos

- Identificar situação não usuais e/ou indesejáveis que possam vir a comprometer a segurança da usina
- Planejar ações remediadoras a tempo para prevenir ou minimizar os impactos na usina;
- Criar ações emergenciais em caso de acidentes para a população local e funcionários.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, sendo uma medida preventiva e mitigatória.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar
- Programa de monitoramento de ruído externo
- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de geração de empregos
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Este programa deve iniciar juntamente com o início das obras e passando a ser permanente durante a operação

f. Acompanhamento e monitoramento

O acompanhamento e monitoramento dependerá da análise proposta no PGR a ser elaborado.

7.2. Meio Biótico

7.2.1. Programa de monitoramento da fauna

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável		
																			
✓	✓	✓				✓				✓		✓	✓			✓	✓	✓	

a. Considerações iniciais e justificativas

Devido a caracterização, segundo a legislação, como uma atividade potencialmente poluidora, faz-se necessário o atendimento Instrução Normativa 146/07 do IBAMA (IN 146/07) e Portaria IAP 097/12, que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais com processos de Licenciamento Ambiental.

Diante da discussão entre a geração de energia e a conservação da biodiversidade, deve-se tentar ao máximo atenuar as alterações ambientais que as usinas podem causar, assim parte do planejamento deve versar a remoção, afugentamento e monitoramento da fauna atingida pelas obras e operação da usina, seguindo o previsto nas orientações legais

No caso da UTE São Pedro, a área diretamente afetada é composta somente com vegetação rasteira e solo exposto. Além disto, não existem fragmentos florestais grandes e conservados próximos o suficiente para impacto direto pelo empreendimento. Dessa forma, prevê-se que os impactos são relativamente pequenos e/ou quase nulos, assim, se necessário poderá ser proposto um monitoramento inicial para confirmar a situação e verificar a necessidade ou não de continuidade desse programa.

b. Objetivos

- Apresentar um programa de levantamento da fauna a ser executado na área de influência da hidrelétrica, se necessário, mensurando as alterações aos táxons selecionados em relação às diferentes fases da obra.

- Elaborar um procedimento de análise de dados, baseado nos princípios de ecologia de comunidades;

c. Definição da área de estudo

Considerando a Portaria nº 097/2012 do IAP e os parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa nº 146/2007 do IBAMA, deverão ser selecionadas áreas de monitoramento dentro da área afetada ou de influência com o maior tamanho do remanescente florestal possível.

d. Efeitos

Esta medida possui magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva, é temporário, a incidência é direta e compensatória.

e. Sinergia

- Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar
- Programa de monitoramento de ruído externo
- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Plano de recomposição da área desmantada
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

f. Cronograma

Este programa, se necessário, possui o seu prazo atrelado as fases da obra, assim, definiram-se um acompanhamento durante as obras e por até

dois anos após a conclusão das obras, salvo que o órgão ambiental exija um prazo diferente.

g. Acompanhamento e monitoramento

Devem ser monitorados as aves (ornitofauna), sapos e répteis (herpetofauna), mamíferos (mastofauna) e peixes (ictiofauna), de forma sazonal e empregadas análises estatísticas para o estudo e, o acompanhamento, através de relatórios semestrais.

7.2.2. Plano de recomposição da área desmatada

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável				
																				
✓			✓	✓	✓		✓			✓				✓			✓	✓		

a. Considerações iniciais e justificativas

Conforme lei da Mata Atlântica, art. 17, deve-se ser adquirida a área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica.

b. Objetivos

- Atender a legislação acerca de compensação ambiental na Mata Atlântica.

c. Efeitos

Esta medida possui magnitude média, de abrangência regional, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta e compensatória, pois tentará atenuar os impactos decorrentes da supressão e maximizar a recuperação ambiental decorrente do impacto da obra.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento da fauna
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Este programa deverá ter início com a licença de instalação, tendo sua duração até a regularização e averbação da respectiva área.

f. Acompanhamento e monitoramento

O acompanhamento se dará por registro fotográfico e documental da área adquirida e recomposição florestal, se necessária.

7.3. Meio Antrópico

7.3.1. Programa de geração de empregos

Fase	Local	Natureza	Possibilidade	Magnitude	Duração	Responsável
  	  	  	  	  	  	  
✓ ✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ ✓

a. Considerações iniciais e justificativas

A construção da termoelétrica gerará um aumento na demanda de trabalhadores, que deverão ser proporcionados, preferencialmente, as pessoas dos municípios limítrofes, região carentes de oferta de emprego.

Estas vagas atingirão seu ápice na construção da usina e serviços diretamente ligados a estas obras. Indiretamente, pode gerar oportunidades do aumento da demanda no mercado local, regional ou nacional, principalmente ligado a mão-de-obra especializada (metalomecânica, elétrica, construtoras, etc.).

Com o encerramento das obras está disponibilidade de mão-de-obra deverá reduzir, restando vagas para operadores, segurança, limpeza, gerentes, etc.

b. Objetivos

- Gerar empregos para a população local.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, a incidência é direta, com periodicidade cíclica.

d. Sinergia

- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de educação socioambiental
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Deve durar enquanto ocorrer a construção e operação do empreendimento.

f. Acompanhamento e monitoramento

O acompanhamento se dará por planilhas indicando o número de contratações e desligamentos.

7.3.2. Programa de educação socioambiental

Fase		Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável			
																				
✓	✓		✓				✓				✓		✓				✓	✓	✓	✓

a. Considerações iniciais e justificativas

Os principais alvos desse programa são os funcionários da obra e a comunidade lindeira (se necessário). A implantação se realizará por meio de material informativo e orientações sobre higiene (ênfatisando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar.

No que concerne a população ou comunidades lindeiras, observou-se que neste local não há assentamentos, quilombos, aldeias ou áreas urbanizadas. Outrossim, trata-se de um empreendimento locado em área rural, instalado dentro de uma área de propriedade.

Poderá ser necessário o atendimento e esclarecimento aos moradores da região da obra e operários, assim, deverá ser criado um programa específico que deverá atender as necessidades destes moradores.

b. Objetivos

- Desenvolver ferramentas de apoio com base nos conteúdos e dados socioeducativos.
- Orientar, prevenir, evitar e/ou minimizar possíveis impactos negativos quanto ao empreendimento, bem como em ressaltar a importância e utilidade da hidrelétrica.
- Incentivar as práticas sustentáveis.
- Fomentar a participação da comunidade em relação a responsabilidade socioambiental frente às questões de

conservação da natureza, estimulando a regularização da reserva legal dos imóveis de terceiros na região.

- Conscientizar a população e trabalhadores quanto a possibilidade de encontros com a fauna silvestre afugentada durante a supressão vegetal e enchimento do reservatório.
- Ressaltar a importância da preservação da fauna e flora e, alertar sobre acidentes ofídicos.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois com a adoção de procedimentos preventivos pode-se preservar a integridade do ecossistema local.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar
- Programa de monitoramento de ruído externo
- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de monitoramento da fauna
- Plano de recomposição da área desmantada
- Programa de geração de empregos
- Programa de comunicação social

e. Cronograma

Atrelado a construção da obra

f. Acompanhamento e monitoramento

Caso seja necessário ou de anseio da população, serão realizadas palestras nas comunidades próximas e escolas do município, ressaltado o empreendimento e as questões de meio ambiente. Também será incentivado as escolas na execução de projetos de educação ambiental, bem como, o convite a visita das obras, apontando os trabalhos realizados para conservação da fauna e flora, a importância em termos de geração energética verso manutenção ambiental. Este trabalho deve ser atrelado a elaboração de materiais gráfico (cartazes, jornal, informativos, etc.) sobre o tema.

O acompanhamento se dará por registro fotográfico e relatórios semestrais

7.3.3. Programa de comunicação social

Fase	Local			Natureza			Possibilidade			Magnitude			Duração			Responsável							
																							
✓	✓		✓	✓	✓		✓				✓		✓		✓			✓			✓		✓

a. Justificativa

A comunicação social deve primar por criar ferramentas de interação simples, com a finalidade de levar a população em geral às informações sobre o estágio da obra, os programas e planos que estão sendo implantados e abrir canais de comunicação entre a empresa e a população e, assim, propiciar canais de discussões.

Desta forma, a implantação desse tipo de empreendimento desperta o interesse da população local, com isso, a criação de canais de comunicação é importante para a interação entre o empreendimento e os moradores locais, principalmente aqueles lindeiros as obras.

b. Objetivos

- Repassar informações à população residente no município, especialmente, as propriedades do entorno, levando notícias sobre suas etapas de licenciamento, execução e as principais mudanças socioeconômicas e ambientais decorrentes, bem como sobre os programas ambientais e sobre as mudanças temporárias e permanentes;
- Desenvolver trabalhos antes das obras, buscando esclarecer sobre os processos construtivos, número de vagas criadas, etc., visando evitar falsas expectativas e durante as obras, para levar informações sobre as atividades em andamento;
- Esclarecer a população sobre os impactos (positivos e negativos) do empreendimento sobre o corpo hídrico;
- Apresentar e promover as regras de uso do reservatório e seu entorno, contribuindo para ações de educação ambiental associadas, especialmente nas áreas contíguas aos limites da obra
- Receber e tratar as informações da comunidade, suas expectativas e possíveis insatisfações;
- Criar ferramentas de interação, de forma que a população possa manifestar-se seja com sugestões ou críticas;
- Criar política de visitação da obra por interessados;

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados,

minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

d. Sinergia

- Programa de monitoramento de emissões atmosféricas e qualidade do ar
- Programa de monitoramento de ruído externo
- Programa de gestão de resíduos sólidos – PGRS
- Programa de gestão do esgotamento sanitário
- Plano de gerenciamento de riscos – PGR
- Programa de monitoramento da fauna
- Plano de recomposição da área desmantada
- Programa de geração de empregos
- Programa de educação socioambiental

e. Cronograma

Deve ter início após 60 dias da aprovação deste programa.

f. Acompanhamento e monitoramento

Apresentam-se abaixo algumas medidas que podem ser tomadas. Todas as alternativas apresentadas possuem o intuito de fornecer acesso a informação sobre a usina aos moradores e promover ações de educação ambiental que o empreendimento pode ministrar aos moradores com agente promotor de conscientização ambiental.

- Fornecer cópias dos Planos e Programas para a biblioteca;
- Confeccionar material informativo que apresente as etapas da construção de uma usina, seus impactos, formas de controle e como a obra poderá afetar os moradores;
- Divulgação em rádios, site, jornal impresso locais informes publicitários sobre reuniões com a comunidade local e o avanço das obras;
- Criar ferramentas para que os funcionários, visitantes e população tenham acesso às informações, podendo ser via sala de integração na própria obra.
- Programar palestras informativas a população apresentando temas pertinentes ao meio ambiente.
- Interagir com professores municipais para que possam ser agentes disseminadores das informações e de responsabilidade socioambiental.

O acompanhamento se dará por registro fotográfico e relatórios semestrais.

8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



8. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1. Apresentação

O Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009 regulamentou a compensação ambiental, o qual deve ser calculado a partir de estudo de impacto ambiental, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiental.

A legislação brasileira preconiza que a compensação ambiental deve se dar na forma de pagamento financeiro para o Estado, que o aplicará em unidades de conservação, preferencialmente naquelas diretamente impactadas.

8.2. Metodologia

A metodologia adotada para o cálculo é estabelecida pelo Decreto Federal nº 6.848/2009, apresentando a seguinte fórmula:

$$CA = VR \times GI$$

Onde: CA = Valor da compensação ambiental; VR = Valor de referência (equivale ao somatório dos investimentos); e, GI = Grau de Impacto nos ecossistemas (variando de 0 a 0,5 %).

Quanto ao cálculo do Grau de Impacto (GI), é a soma do Impactos Sobre a Biodiversidade (ISB) mais, o Comprometimento de Área Prioritária (CAP), somada com a Influência em Unidades de Conservação (IUC), conforme:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Para calcular o ISB, tem seu valor variando entre 0 e 0,25%, e é calculado pela seguinte fórmula:

$$ISB = \frac{IM \times IB \times (IA + IT)}{140}$$

Sendo: IM – Índice Magnitude, varia de 0 a 3, conforme Tabela 36 (p.144);

Tabela 36 – Índice Magnitude - IM

Atributo	Valor
Ausência de impacto ambiental significativo negativo	0
Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	1
Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais	2
Alta magnitude do impacto ambiental negativo	3

A IM foi determinada conforme resultado do Índice de Significância (Tabela 32, p.110) utilizada na Matriz de Impacto, conforme Tabela 37 (p.144):

Tabela 37 – Determinação do IM a partir do IS

Índice de Significância (IS) resultante da Matriz de Impactos	Valor IM adotado
< 13	0
13 a 19	
20 a 27	2
> 27	3

IB – Índice Biodiversidade, varia de 0 a 3, conforme Tabela 38 (p.144);

Tabela 38 – Índice Biodiversidade - IB

Atributo	Valor
Biodiversidade se encontra muito comprometida	0
Biodiversidade se encontra medianamente comprometida	1
Biodiversidade se encontra pouco comprometida	2
Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção	3

IA – Índice Abrangência; varia de 1 a 4, conforme Tabela 39 (p.144); e,

Tabela 39 – Índice Abrangência - IA

Atributo para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Valor
Impactos limitados à área de uma microbacia	1
Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	2
Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	3
Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	4

IT – Índice Temporalidade; varia de 1 a 4, conforme Tabela 40 (p.145).

Tabela 40 – Índice Temporalidade - IT

Atributo	Valor
imediate: até 5 anos após a instalação do empreendimento	1
curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;	2
média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;	3
longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.	4

Já a CAP tem seu valor variando entre 0 e 0,25%, e a formula é:

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

Sendo: IM – Índice Magnitude, varia de 0 a 3, conforme Tabela 36 (p.144);

ICAP – Índice Comprometimento da Área Prioritária, varia de 0 a 3, conforme Tabela 41 (p.145); e,

Tabela 41 – Índice Comprometimento da Área Prioritária - ICAP

Atributo para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Valor
Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.	0
Impactos que afetem áreas de importância biológica alta	1
Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta	2
Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas	3

IT – Índice Temporalidade, varia de 1 a 4, conforme Tabela 40 (p.145).

Por fim, a IUC avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou zonas de amortecimento, variando de 0 a 0,15%, conforme determinado na Tabela 42 (p.146).

Tabela 42 – Valores e atributos para determinação da IUC

Atributo		Valor
Incidência de impactos em	G1 Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural	0,15 %
	G2 Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna	0,10 %
	G3 Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável	0,10 %
	G4 área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural	0,10 %
	G5 Zonas de amortecimento de unidades de conservação	0,05 %
Ausência de unidades de conservação ou zonas de amortecimento		0 %

8.3. Resultado

Os valores adotados para o cálculo de compensação ambiental são apresentados na Tabela 43 (p.146).

Tabela 43 – Valores adotados para o cálculo de compensação ambiental

Atributo	Valor	
Índice de Significância – IS médio	6,31	Não significativo
Índice Magnitude - IM	0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
Índice Biodiversidade - IB	0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
Índice Abrangência - IA	1	Impactos limitados à área de uma microbacia
Índice Temporalidade - IT	1	imediate: até 5 anos após a instalação do empreendimento
Índice Comprometimento da Área Prioritária - ICAP	0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
Valor de referência - VR	R\$ 140 milhões	Vide capítulo 2.4. Órgão financiador e valor da atividade (p.15)

Assim, teremos:

$$CAP = \frac{0 \times 0 \times 1}{70} = 0$$

$$ISB = \frac{0 \times 0 \times (1 + 1)}{140} = 0$$

$$GI = 0 + 0 + 0 = 0$$

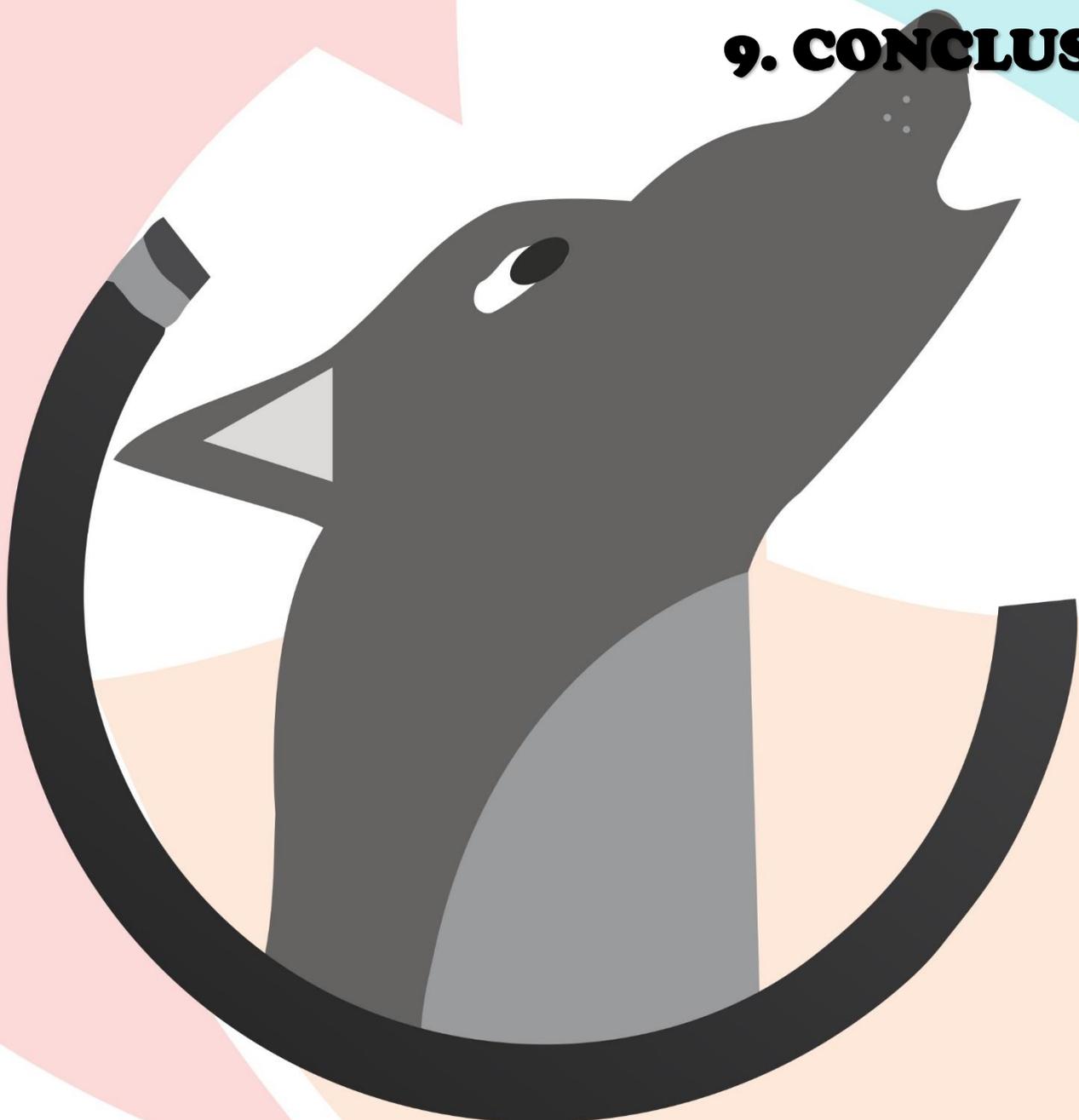
Por fim:

$$CA = 140.000.000 \times 0 = 0,00.$$

Desta forma, devido a ausência de unidades de conservação – UC's ou zonas de amortecimentos próximas à área da usina^[59], o CA resultou em zero, conforme memória de cálculo apresentado. Ou seja, o valor de compensação é igual a R\$ 0,00.

⁵⁹ Vide capítulo 4.2.3. Unidades de conservação, p.66-67.

9. CONCLUSÕES



9. CONCLUSÕES

As análises supramencionadas demonstram que, apesar das pequenas alterações dos ecossistemas afetados pelo empreendimento, já que está-se instalando as margens de uma rodovia, em área já antropizada, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento e mitigações, poderão contribuir para reduzir eventuais impactos negativos, contudo, pela relativa simplicidade do empreendimento, os impactos negativos a serem monitorados são relativos a poluição atmosférica e aqueles que por ventura afetem a população lindeira.

Buscando atingir o objetivo que é a conservação, recuperação e proteção do meio ambiental, e, tendo em vista a efetividade das ações já implantadas ou projetadas, propõe-se que a empresa adote os seguintes procedimentos:

- Realizar um planejamento para implementação das ações;
- Realizar programas de monitoramento do ambiente e das ações implantadas, de modo a avaliar a efetividade das ações e a necessidade de retificá-las;
- Divulgar os resultados do monitoramento e da avaliação das ações realizadas, visando subsidiar as decisões para outros empreendimentos;
- Implementação todos os programas propostos;
- Apresentar o projeto a população em audiência pública ou reuniões técnicas, de forma a justificar e apresentar as ações de controle que serão implementadas.

Assim, após os estudos feitos, a UTE São Pedro pode ser considerada viável, não implicando em danos ambiental diretos, sendo que pode

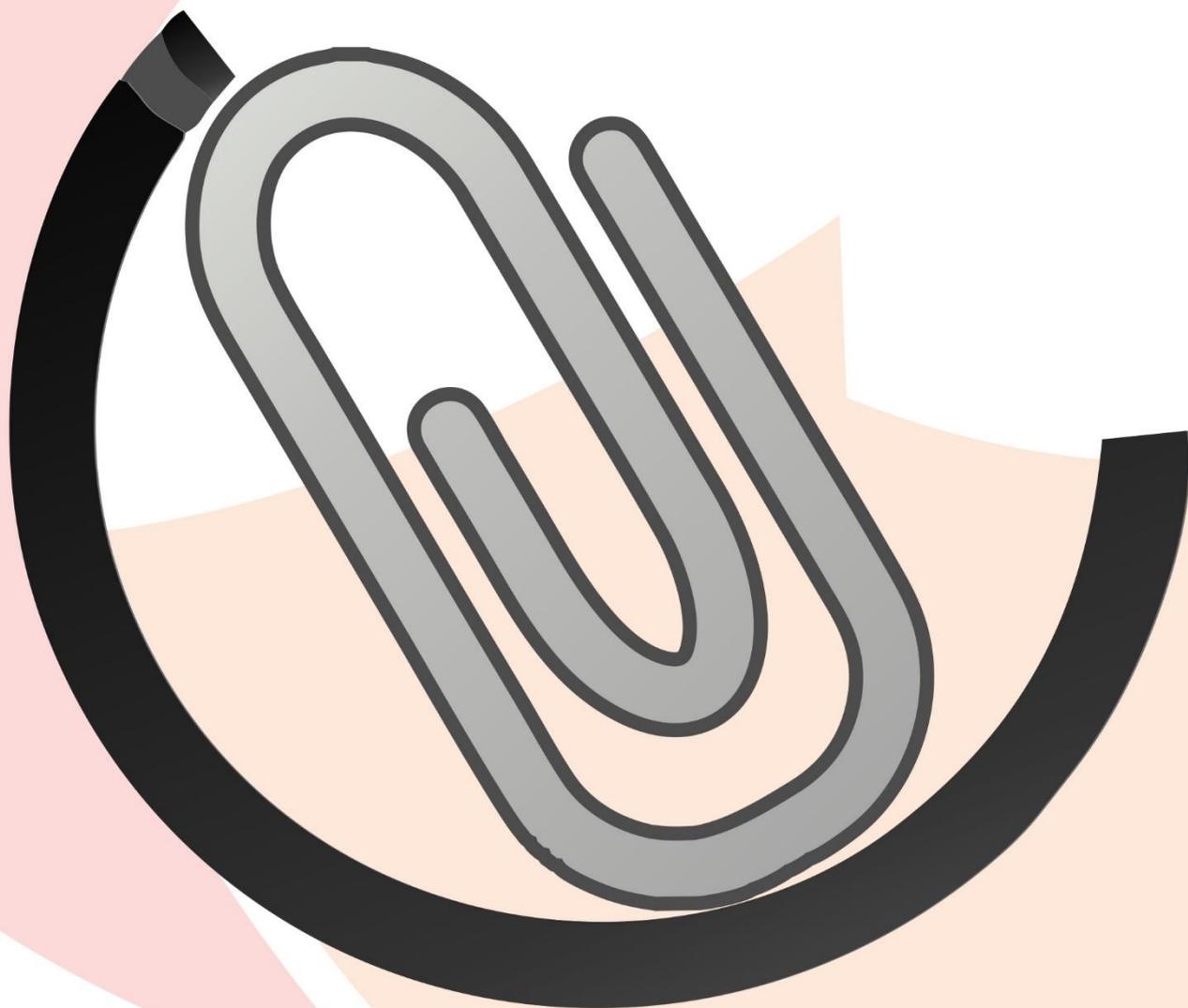
gerar impacto positivo ao meio ambiente se aplicado as medidas compensatórias e mitigatórias para a criação de um ambiente melhor e para o desenvolvimento regional.

Essa conclusão se dá pelas consubstanciada nas características:

- Área diretamente afetada antropizada, sem remanescentes florestais significativos;
- Local de instalação próximo ao centro urbano;
- Sem áreas indígenas ou quilombolas próximos.
- Direção do vento favorável;
- Ausência de rios, riachos, lagos ou lagoas na ADA e AID;
- Baixa representatividade faunística;
- Aproveitamento dos resíduos florestais para a geração de energia;
- Sistema de filtragem de alta eficiência com liberação de gases poluentes abaixo de 50 mg/Nm³;
- Reaproveitamento das cinzas para adubação;
- Crescimento da renda na região;
- Aumento da oferta energética

Desta forma, consideramos que o empreendimento não causará danos irreversíveis ao meio ambiente, sendo que sob alguns aspectos poder-se-á gerar ganhos positivos, principalmente no que concerne da geração de renda para a região e, aumento da oferta energética para o Brasil.

ANEXOS



Anexo 1 – ART do Eng. Ambiental e Sanitarista Junior Danieli

**CREA-PR** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77

Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

1ª VIA - PROFISSIONAL**ART Nº 20185409770**

Obra ou Serviço Técnico

ART Principal

O valor de R\$ 218,54 referente a esta ART foi pago em 21/11/2018 com a guia nº 100020185409770

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI (CPF:725.598.889-04)

Nº Carteira: SC-55235/D - Nº Visto Crea: 63300

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL.

Empresa contratada: J. DANIELI E CIA LTDA - ME

Nº Registro: 61601

Contratante: PAULO LINKE

CPF/CNPJ: 247.236.650-72

Endereço: BR 277, KM 418 + 500M, SN 00 ZONA RURAL

CEP: 85160000 CANTAGALO PR Fone: 42998002045

Local da Obra/Serviço: BR 277, KM 418 + 500M, SN 00

Quadra: CEP: 85160000

Lote:

ZONA RURAL - CANTAGALO PR

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	532	ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA		
Serviços contratados	035	PROJETO		

Dados Compl. 0

Data Início 01/11/2018

Data Conclusão 01/11/2019

Vlr Obra R\$ 55.000,00 Vlr Contrato R\$ 55.000,00 Vlr Taxa R\$ 218,54

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

- * COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO
- * LICENCIAMENTO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL
- * ELABORAÇÃO E REVISÃO DO EIA/RIMA
- * ESTUDOS DA QUALIDADE AMBIENTAL, CÁLCULO DA DISPERSÃO DA PLUMA E DEFINIÇÃO DE ÁREA AFETADA
- * PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
- * PROGRAMA DE SANEAMENTO DA OBRA
- * PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Insp.: 4910
24/11/2018
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 2 – ART do Biólogo Tiago Elias Chaouiche



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-2457/18
CONTRATADO		
Nome: TIAGO ELIAS CHAOUICHE		Registro CRBio: 83383/07-D
CPF: 05183455996		Tel: 36262680
E-mail: tiago@biologo.bio.br		
Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA, 3736		
Cidade: GUARAPUAVA		Bairro: BONSUCESSO
CEP: 85035-310		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: Paulo Linke		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 247.236.650-72
Endereço: Rua Padre Lamarca, 450		
Cidade: CANTAGALO		Bairro:
CEP: 85160-000		UF: PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.4, 1.7		
Identificação: EIA/RIMA UTE São Pedro		
Município do trabalho: Cantagalo	Município da sede: Cantagalo	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração e coordenação do EIA/RIMA da UTE São Pedro, município de Cantagalo/PR.		
Valor: R\$ 2000,00		Total de horas: 200
Início: 05/09/2018		Término:
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional	
Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	
Assinatura e carimbo do contratante		

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 3 – ART do Biólogo Adalberto da Silva Penteado Neto



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-2458/18
CONTRATADO		
Nome: ADALBERTO DA SILVA PENTEADO NETO		Registro CRBio: 83549/07-D
CPF: 07577418943		Tel: 36231462
E-mail: adalbertopenteado@hotmail.com		
Endereço: R QUINTINO BOCAIUVA, 1198		
Cidade: GUARAPUAVA		Bairro: CENTRO
CEP: 85010-300		UF: PR
CONTRATANTE		
Nome: Paulo Linke		
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 247.236.650-72
Endereço: Rua Padre Lamarca, 450		
Cidade: CANTAGALO		Bairro:
CEP: 85160-000		UF: PR
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7		
Identificação: EIA/RIMA UTE São Pedro		
Município do trabalho: Cantagalo	Município da sede: Cantagalo	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pelos estudos da fauna (Ornitofauna) nas áreas de influência da UTE São Pedro, na elaboração do EIA/RIMA.		
Valor: R\$ 1000,00		Total de horas: 100
Início: 20/10/2018		Término:
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 4 – ART do Biólogo Bruno Fachin

 Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO		
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-2509/18
CONTRATADO		
Nome: BRUNO FACHIN	Registro CRBio: 108319/07-D	
CPF: 06384193957	Tel: 36462502	
E-mail: brunofachin12@hotmail.com		
Endereço: RUA PADRE PAULO ADOLFO, 690		
Cidade: PITANGA	Bairro: JD. DONA MARIA	
CEP: 85200-000	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Paulo Linke		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 247.236.650-72	
Endereço: Rua Padre Lamarca, 450		
Cidade: CANTAGALO	Bairro:	
CEP: 85160-000	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7		
Identificação: EIA/RIMA UTE São Pedro		
Município do trabalho: Cantagalo	Município da sede: Cantagalo	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pelos estudos da mastofauna nas áreas de influência da UTE São Pedro, na elaboração do EIA/RIMA.		
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 100	
Início: 22/10/2018	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do profissional		Data: / / Assinatura do profissional
Data: / /		Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante		

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 5 – Identidade Profissional do Economista Edison Carlos Buss



(CÓPIA)

Anexo 6 – ART do Biólogo John Mario Provin



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-2459/18	
CONTRATADO			
Nome: JOHN MARIO PROVIN		Registro CRBio: 83839/07-D	
CPF: 05754639961		Tel: 36292550	
E-mail: JOHN_PROVIN@HOTMAIL.COM			
Endereço: R. ROMEU KARPINSKI ROCHA 112-B			
Cidade: GUARAPUAVA		Bairro: BONSUCESSO	
CEP: 85045-170		UF: PR	
CONTRATANTE			
Nome: Paulo Linke			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 247.236.650-72	
Endereço: Rua Padre Lamarca, 450			
Cidade: CANTAGALO		Bairro:	
CEP: 85160-000		UF: PR	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7			
Identificação: EIA/RIMA UTE São Pedro			
Município do trabalho: Cantagalo	Município da sede: Cantagalo	UF: Paraná	
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar		
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Responsável técnico pelos estudos da fauna (herpetofauna e Ictiofauna) nas áreas de influência da UTE São Pedro, na elaboração do EIA/RIMA			
Valor: R\$ 1000,00		Total de horas: 100	
Início: 20/10/2018		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: / /	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART	
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante		
Solicitação de baixa por distrato		Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /		Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional		Data: / /	Assinatura do profissional
Data: / /		Data: / /	Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante			

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)

Anexo 7 – ART do Eng. Ambiental e de Seg. do Trabalho Pedro Henrique Mildemberger Eurich

	CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná			ART Nº 20185320094	
	Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra			Obra ou Serviço Técnico ART Principal	
1ª VIA - PROFISSIONAL					
O valor de R\$ 82,94 referente a esta ART foi pago em 21/11/2018 com a guia nº 100020185320094					
Profissional Contratado: PEDRO HENRIQUE MILDEMBERGER EURICH (CPF:045.577.459-54)			Nº Carteira: PR-123210/D - Nº Visto Crea: -		
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AMBIENTAL, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO.					
Empresa contratada:			Nº Registro:		
Contratante: PAULO LINKE			CPF/CNPJ: 247.236.650-72		
Endereço: RUA PADRE LAMARCA 450 CENTRO					
CEP: 85160000 CANTAGALO PR Fone:					
Local da Obra/Serviço: BR 277, S/N KM 418			Quadra:		Lote:
ZONA RURAL - CANTAGALO PR			CEP: 85160000		
Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV	
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO			
Área de Comp.	9100	SEGURANÇA DO TRABALHO			
Tipo Obra/Serv	163 LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS				
Serviços contratados	602	LAUDOS TÉCNICOS-NÃO MÚLTIPLA			
			Dados Compl.	0	
			Data Início	01/09/2018	
			Data Conclusão	01/12/2018	
Vir Obra	R\$ 1.500,00	Vir Contrato	R\$ 1.500,00	Vir Taxa	R\$ 82,94
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO					
Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc					
LAUDO DE AVALIAÇÃO DE RUÍDO EXTERNO DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 01/90 E ABNT NBR 10.191/2000			Insp.: 4910 22/11/2018 CreaWeb 1.08		
Assinatura do Contratante			Assinatura do Profissional		
<p>1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa. Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067 A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br</p>					

(CÓPIA - ORIGINAL ASSINADA)