



EIV

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

Unidade de valorização e tratamento de resíduos sólidos
através do processo de biodigestão

Planta de biogás em Araucária

Jul/2017

**CDTA – CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS
ARAUCÁRIA – PR**

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV
Unidade de valorização e tratamento de resíduos sólidos através do
processo de biodigestão - Planta de biogás em Araucária**

Julho/2017

1.	APRESENTAÇÃO	13
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	15
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	15
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO	16
1.4.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL PELO EIV	16
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	20
2.1.	TIPO DE ATIVIDADE DO EMPREENDIMENTO	20
2.1.1.	TRIAGEM DE RESÍDUOS	23
2.1.2.	PRÉ-TRATAMENTO DOS RESÍDUOS	28
2.1.3.	SISTEMA DE SEDIMENTAÇÃO	29
2.1.4.	CARREGADOR DE SÓLIDOS E TANQUE DE CARGA DE LÍQUIDOS	30
2.1.5.	TANQUE DE CARGA	31
2.1.6.	BIODIGESTÃO ANAERÓBICA	31
2.1.7.	SISTEMA DE SEPARAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO	35
2.1.8.	FLARE DE EMERGÊNCIA	36
2.1.9.	SISTEMA DE DESSULFURIZAÇÃO	38
2.1.10.	GERAÇÃO DE ENERGIA (COGERADOR – HP)	39
2.1.11.	SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES	44
2.1.12.	SECAGEM DO COMPOSTO	49
2.2.	LOCALIZAÇÃO E LIMITES DO TERRENO	50
2.3.	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	53
2.4.	RELAÇÃO DO EMPREENDIMENTO COM PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS E COM DEMAIS INSTRUMENTOS URBANOS	55
2.5.	COMPATIBILIZAÇÃO COM A LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA E AMBIENTAL	58
2.6.	SISTEMA VIÁRIO E CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA EXISTENTE NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO	62
2.7.	CARACTERIZAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS	70
2.8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	71
2.9.	ACESSOS	71
2.10.	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA E SISTEMA DE TELEFONIA E LÓGICA	71
2.11.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	72
2.12.	EFLUENTES LÍQUIDOS E ÁGUAS PLUVIAIS	72
2.13.	CANTEIRO DE OBRAS	74
2.14.	IMPLANTAÇÃO SIMPLIFICADA DO EMPREENDIMENTO	75

2.15.	PLANTAS SIMPLIFICADAS DAS EDIFICAÇÕES EXISTENTES E PROPOSTAS	77
3.	<u>CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE NATURAL</u>	79
3.1.	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	79
3.1.1.	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	80
3.1.2.	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	82
3.1.2.1.	Área de influência direta dos meios físico e biótico	82
3.1.2.2.	Área de influência direta do meio socioeconômico	85
3.2.	MEIO FÍSICO	87
3.2.1.	VENTOS DOMINANTES, PREDOMINANTES E QUALIDADE DO AR DA REGIÃO	87
3.2.1.1.	Ventos	91
3.2.1.2.	Qualidade do ar	93
3.2.1.2.1.	Resultados da qualidade do ar	96
3.2.1.2.2.	Conclusões	100
3.2.2.	VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO, COM RELAÇÃO ÀS EDIFICAÇÕES DO ENTORNO	101
3.2.3.	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO COM ACLIVES, DECLIVES E MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	102
3.2.4.	DRENAGEM DO TERRENO E DO ENTORNO	102
3.2.5.	RUÍDOS	109
3.2.5.1.	Metodologia	109
3.2.5.1.1.	Requisitos legais	109
3.2.5.1.2.	Medição do nível de ruídos	111
3.2.5.1.3.	Condições de medição	111
3.2.5.1.4.	Equipamentos utilizados	111
3.2.5.1.5.	Pontos de medição	113
3.2.5.1.6.	Indicadores	116
3.2.5.2.	Resultados e discussões	116
3.3.	MEIO BIÓTICO	122
3.3.1.	VEGETAÇÃO, ARBORIZAÇÃO E CURSOS D'ÁGUA DO TERRENO E DO ENTORNO PRÓXIMO	122
3.3.2.	ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO TERRENO E DO ENTORNO PRÓXIMO	126
3.3.3.	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	131
3.4.	MEIO SOCIOECONÔMICO	133
3.4.1.	ÁREAS DE INTERESSE HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO	133
3.4.2.	PARQUES E PRAÇAS	137
3.4.3.	ESTRUTURA SOCIOECONÔMICA DO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO	137
3.4.3.1.	Demografia	139
3.4.3.2.	Domicílios e infraestrutura	143
3.4.3.3.	Renda e ocupação	149
3.4.3.4.	Economia e estabelecimentos econômicos	152

3.4.4.	RELAÇÃO COM OS USOS E ATIVIDADES DO ENTORNO	154
3.4.5.	EQUIPAMENTOS URBANOS E COMUNITÁRIOS DO ENTORNO	160
3.4.5.1.	Educação	161
3.4.5.2.	Saúde	162
3.4.5.3.	Equipamentos comunitários	163
3.4.6.	LIMPEZA PÚBLICA E COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	166
4.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS	167
4.1.	FASE DE IMPLANTAÇÃO	168
4.1.1.	TRÂNSITO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA	168
4.1.2.	EFFLUENTES GASOSOS E MATERIAL PARTICULADO	173
4.1.3.	EFFLUENTES LÍQUIDOS E ESGOTO SANITÁRIO	175
4.1.4.	RUÍDOS E VIBRAÇÕES	176
4.1.5.	CONSUMO DE ÁGUA	183
4.1.6.	RESÍDUOS SÓLIDOS	184
4.1.7.	INTERFERÊNCIA SOBRE A VEGETAÇÃO	186
4.1.8.	ALTERAÇÃO DO ASPECTO NATURAL DO SOLO	188
4.1.9.	AUMENTO DA DEMANDA POR EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS COMUNITÁRIOS	190
4.1.10.	ALTERAÇÃO DO COTIDIANO	191
4.1.11.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS	193
4.1.12.	ACIDENTES DE TRABALHO	195
4.1.13.	GERAÇÃO DE EMPREGOS E RENDA DIRETA E INDIRETAMENTE	197
4.1.14.	GERAÇÃO DE TRIBUTOS DIRETOS E INDIRETOS	198
4.2.	FASE DE OPERAÇÃO	200
4.2.1.	TRÂNSITO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA	200
4.2.2.	ADENSAMENTO POPULACIONAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	201
4.2.3.	EFFLUENTES GASOSOS E MATERIAL PARTICULADO	203
4.2.4.	EFFLUENTES LÍQUIDOS	206
4.2.5.	DRENAGEM PLUVIAL	207
4.2.6.	RESÍDUOS SÓLIDOS	209
4.2.7.	RUÍDOS E VIBRAÇÕES	212
4.2.8.	ACIDENTES DE TRABALHO	222
4.2.9.	CONSUMO DE ÁGUA	223
4.2.10.	QUALIDADE URBANA DO TERRENO/LOTE E DO ENTORNO, INCLUINDO VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO	224
4.2.11.	CUMPRIMENTO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	225
4.2.12.	RELACIONAMENTO COM A COMUNIDADE LOCAL, MUNICIPAL E REGIONAL	226
4.2.12.1.	Alteração do cotidiano	227

4.2.12.2.	Geração de expectativas	228
4.2.12.3.	Aumento na demanda por equipamentos e serviços comunitários	230
4.2.12.4.	Geração de emprego e renda direta e indiretamente	231
4.2.12.5.	Geração de tributos diretos e indiretos	233
4.2.13.	ANÁLISE DO DESEMPENHO OPERACIONAL	234
4.2.13.1.	Disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos	235
4.2.13.2.	Geração de energia elétrica	236
4.2.14.	IMPACTOS SOBRE A VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	237
4.2.15.	RESPEITO À LEGISLAÇÃO VIGENTE REFERENTE ÀS INSTALAÇÕES E ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO	238
4.3.	TABELA GERAL DE IMPACTOS E MEDIDAS	240
4.3.1.	FASE DE OBRAS	240
4.3.2.	FASE DE OPERAÇÃO	246
5.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	252
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	254
7.	REFERÊNCIAS	256
8.	ANEXOS	262



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DO PROCESSO.	22
FIGURA 2 – GALPÃO DA TRIAGEM E PRÉ-TRATAMENTO.	27
FIGURA 3 - MODELO DE PRÉ-TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ATRAVÉS DO EQUIPAMENTO PARA QUALIFICAÇÃO DA FRAÇÃO ORGÂNICA QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	29
FIGURA 4 - SISTEMA DE SEDIMENTAÇÃO QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	30
FIGURA 5 – CARREGADOR DE SÓLIDOS (16) E TANQUE DE CARGA DE LÍQUIDOS (17).	30
FIGURA 6 - TANQUE DE CARGA QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	31
FIGURA 7 - EXEMPLO DE BIODIGESTOR E SEU RESPECTIVO MISTURADOR QUE SERÁ INSTALADO NO EMPREENDIMENTO.	33
FIGURA 8 - EXEMPLO DE PÓS-DIGESTOR QUE SERÁ INSTALADO NO EMPREENDIMENTO.	34
FIGURA 9 - LAYOUT DO BIODIGESTOR E PÓS-DIGESTOR QUE SERÃO INSTALADOS NO EMPREENDIMENTO.	34
FIGURA 10 - LAYOUT DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO.	36
FIGURA 11 – CROQUI DE FLARE DE EMERGÊNCIA QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	37
FIGURA 12 - LAYOUT DO SISTEMA DE DESSULFIRIZAÇÃO.	38
FIGURA 13 – PROCESSO DE COGERAÇÃO DE ENERGIA.	39
FIGURA 14 – GRUPO MOTOGERADOR G3520-C DA CATERPILLAR.	41
FIGURA 15 - DESENHO ESQUEMÁTICO DO GERADOR DE COMBUSTÃO INTERNA (CICLO OTTO), QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	41
FIGURA 16 – MODELO DE VÁLVULA EXTERNA QUE SERÁ INSTALADA PARA INTERROMPER O FLUXO DE BIOGÁS.	43
FIGURA 17 – MODELO DO SISTEMA BIOLÓGICO QUE SERÁ ADOTADO NO EMPREENDIMENTO.	46
FIGURA 18 – MODELO DO SISTEMA FÍSICO-QUÍMICO QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	48
FIGURA 19 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE SECAGEM.	49
FIGURA 20 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO, NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.	51
FIGURA 21 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO, NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.	52
FIGURA 22 – RODOVIA PR-423 NA INTERSECÇÃO COM A VIA RURAL DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO.	63
FIGURA 23 – VIA RURAL SECUNDÁRIA QUE DÁ ACESSO AO EMPREENDIMENTO.	64
FIGURA 24 – SISTEMA RODOVIÁRIO DA REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.	65
FIGURA 25 – SISTEMA VIÁRIO DE ARAUCÁRIA.	66
FIGURA 26 – ROTA DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO A PARTIR DA PR-423 EM DETALHE.	67
FIGURA 27 – LOCAIS DE MEDIÇÃO DA LARGURA DA CAIXA DE ROLAMENTO DA VIA DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO.	69
FIGURA 28 – BOCA DE LOBO QUE SERÁ IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.	73
FIGURA 29 – PLANTA DO EMPREENDIMENTO.	78
FIGURA 30 - DETALHE DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	81

FIGURA 31 – DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	84
FIGURA 32 – DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	86
FIGURA 33 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DO AR EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO.	90
FIGURA 34 – DIREÇÃO E VELOCIDADE MÉDIAS DOS VENTOS NA ESTAÇÃO A-807, DO INMET ENTRE 01/01/1996 A 31/12/2015.	92
FIGURA 35 - FREQUÊNCIA DA DIREÇÃO DOS VENTOS NAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DURANTE O ANO DE 2013.	99
FIGURA 36 - CONDIÇÕES DA DISPERSÃO NA RMC ANO 2013.	100
FIGURA 37 – CURSO DO RIO VERDE INSERIDO PRÓXIMO À ADA DO EMPREENDIMENTO.	103
FIGURA 38 – AUSÊNCIA DE LÂMINA D'ÁGUA EM CORPO HÍDRICO AFLUENTE SEM IDENTIFICAÇÃO.	104
FIGURA 39 - DETALHE DA DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE MANANCIAL EM RELAÇÃO À ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	106
FIGURA 40 - DETALHE DA DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INUNDAÇÃO DO RIO VERDE EM RELAÇÃO À ÁREA DIRETAMENTE AFETADA E AID DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.	108
FIGURA 41 – MEDIDOR DE NÍVEL SONORO (MINS) E CALIBRADOR ACÚSTICO UTILIZADOS.	112
FIGURA 42 – LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ADOTADOS.	115
FIGURA 43 - IMAGENS DA VEGETAÇÃO NATIVA DO TERRENO.	125
FIGURA 44 - IMAGENS DAS ÁREAS COM VEGETAÇÃO EXÓTICA COMPOSTAS POR PLANTIO DE <i>Pinus</i> SP.	125
FIGURA 45 - MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA AID.	127
FIGURA 46 - MAPA DAS ÁREAS DE RESERVA LEGAL DO EMPREENDIMENTO.	129
FIGURA 47 - MAPA DAS ÁREAS DE RESERVA LEGAL DO EMPREENDIMENTO.	130
FIGURA 48 - LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO.	132
FIGURA 49 – CASA DO CAVALO BAIO – TOMBADO PELA SECRETARIA DE CULTURA DO PARANÁ.	135
FIGURA 50 - ADA, AID E OS SETORES CENSITÁRIOS.	138
FIGURA 51 - APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS JUNTO À POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO IMEDIATO.	139
FIGURA 52 – GRÁFICO DE DESENVOLVIMENTO POPULACIONAL CENSITÁRIO DE ARAUCÁRIA NO PERÍODO ENTRE AS DÉCADAS DE 1940 E 2010.	140
FIGURA 53 – GRÁFICO DA DIVISÃO DO PIB DE ARAUCÁRIA EM 2014 SEGUNDO OS CINCO GRANDES SETORES ECONÔMICOS.	152
FIGURA 54 - ADA, AID E O MACROZONEAMENTO DE ARAUCÁRIA.	155
FIGURA 55 - USO DO SOLO DA AID DO MEIO SOCIOECONÔMICO.	157
FIGURA 56 - ALGUMAS DAS RESIDÊNCIAS E PROPRIEDADE NA AID.	158
FIGURA 57 - EDIFICAÇÕES NA AID PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO E DE SUA ROTA DE ACESSO.	159
FIGURA 58 - CAPELA DE SÃO SEBASTIÃO NA AID.	160
FIGURA 59 - ESTABELECIMENTOS DE EDUCAÇÃO QUE ATENDEM A AID.	162

FIGURA 60 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE EM ARAUCÁRIA.	163
FIGURA 61 - ESTABELECIMENTO COMUNITÁRIO – CAPELA DE SÃO SEBASTIÃO.	164
FIGURA 62 - EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS NA AID E NO ENTORNO.	165
FIGURA 63 – CRONOGRAMA MACRO DE ATIVIDADES.	170
FIGURA 64 - ESTIMATIVA DE VEÍCULOS DE CARGA.	170
FIGURA 65 - ESTIMATIVA DE VEÍCULOS DE CARGA, INFRAESTRUTURA.	171
FIGURA 66 - ESTIMATIVA DE VEÍCULOS DE CARGA NO PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	171
FIGURA 67 - CAMINHÃO PROVENIENTE DE AREAL CIRCULANDO EM VIA SECUNDÁRIA.	172
FIGURA 68 – ALTERAÇÃO DO ASPECTO NATURAL DO SOLO.	189
FIGURA 69 – PROGRAMAS AMBIENTAIS QUE SERÃO EXECUTADOS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	253



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EFICIÊNCIA PROCESSO DE TRIAGEM.	25
TABELA 2 – COMPARATIVO ENTRE PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO APRESENTADOS PELO EMPREENDIMENTO E OS EXIGIDOS PARA A ÁREA RURAL.	60
TABELA 3 – QUADRO DE ÁREAS DO EMPREENDIMENTO.	75
TABELA 4 – DIMENSIONAMENTO DA ÁREA CONSTRUÍDA DO EMPREENDIMENTO.	76
TABELA 5 - ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR NO MUNICÍPIO DE ARAUCÁRIA.	88
TABELA 6 – DADOS MÉDIA DA DIREÇÃO E VELOCIDADE DOS VENTOS DA ESTAÇÃO A-807 (JAN/1996 A DEZ/2015).	92
TABELA 7 – RESULTADO DE MEDIÇÃO CONFORME MÉDIAS DIÁRIAS NO ANO DE 2013.	98
TABELA 8 – TABELA RESUMO DOS VOLUMES PREVISTOS DE CORTES E ATERROS.	102
TABELA 9 – NCA POR TIPOLOGIA DE ÁREA CONSTANTE NA NBR 10.151:2000, EM dB(A).	110
TABELA 10 – COORDENADAS DOS PONTOS DE MEDIÇÃO.	113
TABELA 11 – RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PONTO R01.	118
TABELA 12 – RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PONTO R02.	118
TABELA 13 – RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO PONTO R03.	119
TABELA 14 - RESUMO DOS RESULTADOS DOS L_{AEQ} (NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EQUIVALENTES) MEDIDOS.	120
TABELA 15 – SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NO MUNICÍPIO REGISTRADOS NO CNSA – IPHAN.	134
TABELA 16 - BENS CULTURAIS TOMBADOS E/OU COM INTERESSE PARA TOMBAMENTO EM ARAUCÁRIA.	135
TABELA 17 - CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO DO SETOR CENSITÁRIO DA AID E EM ARAUCÁRIA.	141
TABELA 18 - NÚMERO DE PESSOAS POR FAIXA ETÁRIA POR SETOR CENSITÁRIO DA AID E EM ARAUCÁRIA.	142
TABELA 19 - CLASSIFICAÇÃO DOS DOMICÍLIOS PRESENTES EM ARAUCÁRIA E NO SETOR CENSITÁRIO DA AID EM 2010.	143
TABELA 20 - FORMA DE ABASTECIMENTO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO E NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AID.	145
TABELA 21 - DESTINAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO E NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AID.	146
TABELA 22 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO E NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AID.	147
TABELA 23 - PRESENÇA E FORMA DE ATENDIMENTO DA REDE ELÉTRICA NO MUNICÍPIO E NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AID.	149
TABELA 24 - RENDIMENTO MÉDIO PER CAPITA DOS DOMICÍLIOS DA AID E DE ARAUCÁRIA.	150
TABELA 25 - POPULAÇÃO OCUPADA SEGUNDO SEÇÃO DE ATIVIDADE PRINCIPAL E A REMUNERAÇÃO MÉDIA.	151

TABELA 26 - TIPOLOGIAS DOS ESTABELECIMENTOS ECONÔMICOS EM ARAUCÁRIA, SEGUNDO A CNAE 2.0 SEÇÃO, EM 2015.	153
TABELA 27 - ESTABELECIMENTOS DE EDUCAÇÃO PRÓXIMOS A AID – 2015.	161
TABELA 28 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.	167
TABELA 29 – ESCALA DE CORES PARA NATUREZA E SIGNIFICÂNCIA DE IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS.	168
TABELA 30 - TRÂNSITO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA (GERAÇÃO DE TRÁFEGO).	173
TABELA 31 – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.	175
TABELA 32 - POLUIÇÃO DO SOLO, ÁGUAS SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEAS.	176
TABELA 33 – NÍVEIS DE POTÊNCIA SONORA L_{WA} DAS MÁQUINAS COM ESPECIFICAÇÃO MAIS PROVÁVEL DE SER ADOTADA NAS OBRAS.	177
TABELA 34 – COORDENADAS DOS PONTOS ADOTADOS PARA AVALIAÇÃO DO IMPACTO SONORO DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	178
TABELA 35 – NÍVEIS DE PRESSÃO SONOROS ESPERADOS A DIFERENTES DISTÂNCIAS DAS MÁQUINAS / EQUIPAMENTOS.	179
TABELA 36 - RESUMO DA RELAÇÃO ENTRE O PROGNÓSTICO DE RUÍDOS CALCULADO (L_c), O DIAGNÓSTICO MEDIDO (L_{RA}) E OS PADRÕES LEGAIS APLICÁVEIS.	180
TABELA 37 – NÍVEIS DE VIBRAÇÃO DE FONTE DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO.	181
TABELA 38 – NÍVEIS DE VIBRAÇÃO A SEREM OBSERVADOS NOS PRINCIPAIS RECEPTORES DO ENTORNO.	182
TABELA 39 – CRITÉRIOS PARA DANOS POR VIBRAÇÕES DA CONSTRUÇÃO.	182
TABELA 40 – GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES – FASE DE IMPLANTAÇÃO.	183
TABELA 41 – CONSUMO DE ÁGUA NA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	184
TABELA 42 – ACRÉSCIMO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	186
TABELA 43 – INTERFERÊNCIA SOBRE VEGETAÇÃO.	188
TABELA 44 – AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS COMUNITÁRIOS.	191
TABELA 45 – ALTERAÇÃO DO COTIDIANO.	192
TABELA 46 – GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS.	195
TABELA 47 – ACIDENTES DE TRABALHO NA IMPLANTAÇÃO.	196
TABELA 48 - GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA.	198
TABELA 49 - GERAÇÃO DE TRIBUTOS DIRETOS E INDIRETOS.	199
TABELA 50 - TRÂNSITO E INFRAESTRUTURA VIÁRIA (GERAÇÃO DE TRÁFEGO).	201
TABELA 51 - ADENSAMENTO POPULACIONAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	203
TABELA 52 – ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.	205
TABELA 53 - POLUIÇÃO DO SOLO, ÁGUAS SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEAS.	207
TABELA 54 - ALTERAÇÃO NO FLUXO DE ESCOAMENTO E QUALIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS.	208

TABELA 55 - PROVÁVEIS RESÍDUOS QUE SERÃO GERADOS, ESTIMATIVA DE GERAÇÃO E GERENCIAMENTO.	209
TABELA 56 - POLUIÇÃO DE SOLO E/OU ÁGUAS SUPERFICIAIS.	212
TABELA 57 - NÍVEIS DE POTÊNCIA SONORA L_{WA} DAS MÁQUINAS ADOTADAS NA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	215
TABELA 58 - NÍVEIS DE PRESSÃO SONOROS ESPERADOS A DIFERENTES DISTÂNCIAS DAS MÁQUINAS/EQUIPAMENTOS FIXOS.	216
TABELA 59 - NÍVEIS DE PRESSÃO SONOROS ESPERADOS A DIFERENTES DISTÂNCIAS DOS EQUIPAMENTOS MÓVEIS.	216
TABELA 60 - RESUMO DA RELAÇÃO ENTRE O PROGNÓSTICO DE RUÍDOS CALCULADO (L_c), O DIAGNÓSTICO MEDIDO (L_{RA}) E OS PADRÕES LEGAIS APLICÁVEIS.	217
TABELA 61 - PRINCIPAIS CONCLUSÕES DA FORMULAÇÃO DA TEORIA ACÚSTICA PARA SUPERPOSIÇÃO OU "SOMA" DE NÍVEIS SONOROS.	218
TABELA 62 - NÍVEIS DE VIBRAÇÃO DE FONTE DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO.	220
TABELA 63 - NÍVEIS DE VIBRAÇÃO A SEREM OBSERVADOS NOS PRINCIPAIS RECEPTORES DO ENTORNO.	220
TABELA 64 - CRITÉRIOS PARA DANOS POR VIBRAÇÕES DA CONSTRUÇÃO.	221
TABELA 65 - GERAÇÃO DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES – FASE DE OPERAÇÃO.	222
TABELA 66 - ACIDENTES DE TRABALHO NA OPERAÇÃO.	223
TABELA 67 - CONSUMO DE ÁGUA NA FASE DE OPERAÇÃO.	224
TABELA 68 - CUMPRIMENTO DA FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.	226
TABELA 69 - ALTERAÇÃO DO COTIDIANO.	228
TABELA 70 - GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS.	230
TABELA 71 - AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS URBANOS E COMUNITÁRIOS.	231
TABELA 72 - GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA DIRETA E INDIRETAMENTE.	233
TABELA 73 - GERAÇÃO DE TRIBUTOS DIRETOS E INDIRETOS.	234
TABELA 74 - DISPONIBILIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇO PARA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	236
TABELA 75 - GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.	237
TABELA 76 - IMPACTOS E MEDIDAS DA FASE DE OBRAS.	240
TABELA 77 - IMPACTOS E MEDIDAS DA FASE DE OPERAÇÃO.	246



1. APRESENTAÇÃO

Apresenta-se neste documento o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para o empreendimento denominado unidade de valorização e tratamento de resíduos sólidos, de propriedade da empresa CDTA (Centro de desenvolvimento de Tecnologias Ambientais Ltda.), a ser instalado no Município de Araucária-PR.

A elaboração deste estudo atende ao preconizado pela Prefeitura Municipal de Araucária como condicionante para a implantação do referido empreendimento, considerando o que estabelece a legislação federal e municipal vigente sobre as políticas de gestão urbana.

Mesmo o empreendimento estando inserido em área rural o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é requerido pelo município, conforme estabelecido na Lei Complementar do nº05/2006 (Plano Diretor) em seu artigo 126 inciso IV.

O presente estudo procura contribuir na análise da implantação do empreendimento reunindo elementos para condicionar determinadas intervenções e nortear a tomada de decisões. Para tanto, são apresentados levantamentos, tratamentos e representações das informações referentes ao empreendimento; ao empreendedor; à determinação da área de vizinhança, bem como à caracterização desse ambiente; à determinação e avaliação dos impactos positivos e negativos; e à proposição de medidas preventivas, compensatórias, corretivas e mitigadoras.

A execução dos trabalhos deu-se orientada pela Resolução Municipal nº 003/2011, legislação específica municipal que estabelece as diretrizes para elaboração de EIV, bem como pelo Estatuto das Cidades e Plano Diretor do Município.

O empreendimento já possui Licença Ambiental Prévia nº 41.556, válida até 23/08/2018, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná em 23/08/2016 e solicitou a licença de instalação para a planta de biogás, que encontra-se tramitando no referido órgão ambiental sob nº 14.642.845-2.

1.1. Identificação do empreendimento

Atividade:	Tratamento de resíduos sólidos não perigosos (classe II)
Endereço:	Estrada rural (km 2,4) da localidade de Rio Verde Abaixo, com acesso pela PR 423
Município:	Araucária-PR
Localidade:	Rio Verde Abaixo
Área total do terreno:	252.371,00 m ²
Área livre:	227.452,00 m ²
Bacia hidrográfica:	Rio Verde
Investimento Previsto	R\$ 80.000.000,00

1.2. Identificação do empreendedor

Razão social:	CDTA - Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Ambientais Ltda.
CNPJ:	10.734.896/0001-96
Inscrição estadual:	Isento
Endereço:	Rua Saldanha Marinho, 2.826, Centro.
Município:	Curitiba
Estado:	Paraná
CEP:	80730-180
Representante legal:	Hélio Roberto Linhares de Oliveira
Cargo:	Sócio diretor
CPF:	048.268.599-96
Pessoa de contato:	Flávia Veronesi Deboni
Cargo:	Consultora ambiental
e-mail:	flavia@cdta.eco.br
Fone/fax:	(41) 3087-9451

1.3. Identificação da empresa responsável pelo projeto

Razão social:	Cótica Engenharia e Construções
CNPJ	88.958.673/0001-08
Inscrição estadual:	Isento
Endereço:	Av. Julio Borela, 1035
Município:	Marau
Estado:	RS
CEP:	99150-000

1.4. Identificação da empresa consultora responsável pelo EIV

	
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Registro do CREA-PR:	41043
Número do CTF IBAMA:	2997256
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821 Bigorriho, Curitiba/PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Representante legal e responsável técnico	Marcela Thierbach Ruiz
CPF:	026.061.649-46
Número do CTF IBAMA:	3198270
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821 Bigorriho, Curitiba/PR. CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
E-mail:	marcela.ruiz@ciaambiental.com.br

Orestes Jarentchuk Junior

**Responsável técnico pela
revisão do documento:**

Geógrafo

Mestre em geografia: paisagem e análise ambiental,

Doutorando em geografia: paisagem e análise ambiental.

CREA PR - PR-110.236/D

ART nº: 20181485242

**Coordenação e responsável
técnico pelo documento:**

Sonia Burmester do Amaral

Geógrafa

Especialista em ciências do solo,

Mestre em geografia: análise em gestão ambiental.

CREA PR - PR-28.698/D

ART nº: 20171468297

Equipe técnica responsável:

Meio físico

Recursos hídricos, ruídos e vibrações

Alexandre Martinho Sanches

Engenheiro ambiental

CREA PR-105.238/D

ART nº: 20171512210

**Efluentes líquidos, resíduos sólidos,
qualidade do ar e emissões atmosféricas**

Ana Lucia T. Ramalho do Vale

Engenheira química, especialista em gestão dos
recursos naturais

CREA PR-90.865/D

ART nº: 20171492503

Meio biótico

Patrícia Maria Stasiak

Engenheira florestal, especialista em gestão
ambiental

CREA PR-124.436/D

ART nº: 20171488581

Meio socioeconômico

Sonia Burmester do Amaral

Geógrafa, especialista em ciências do solo,
Mestre em geografia: análise em gestão
ambiental.

CREA PR-28.698/D

ART nº: 20171468297

Estudo de tráfego

(MOBPLAN Engenharia)

Tiago Otto Martins

Engenheiro civil – CREA PR-89680/D

ART nº: 20171243074

Equipe de apoio técnico:

Augusto César de Paula Polese,

Engenheiro cartógrafo

Fernanda Carvalho Nowacki

Engenheira florestal

Lucas Mansur Schimaleski

Geógrafo – CREA PR-141.646/D

Vitor dos Santos França

Bacharel em ciências econômicas

Thiago Augusto Meyer

Engenheiro florestal

Thiago Moriggi,

Engenheiro ambiental

Wellington Monteiro da Silva Santos

Técnico em meio ambiente



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Tipo de atividade do empreendimento

O projeto consiste na implantação de uma unidade de valorização e tratamento de resíduos sólidos, que tem por objetivo promover a obtenção de biogás a partir da decomposição biológica de matéria orgânica proveniente de grandes geradores, seguido da cogeração e/ou sistema de purificação e geração de biometano. A tecnologia adotada será a biodigestão, ou seja, um processo acelerado de fermentação anaeróbica da matéria orgânica com a finalidade de geração de biogás para aproveitamento energético.

Com a implantação do empreendimento pretende-se recuperar e retornar estes materiais à cadeia produtiva e reduzir a destinação dos resíduos em aterros sanitários, além da geração de energia.

A matéria prima para o empreendimento consiste em resíduos enquadrados como não-perigosos, classe II (NBR 10.004/2004), preferencialmente provenientes de grandes geradores, como shopping centers, hotéis, restaurantes, refeitórios, etc. Além destes, poderão ser processados resíduos provenientes de atividades industriais, como por exemplo, indústrias alimentícias, cervejarias, frigoríficos, laticínios entre outros ou ainda gerados em atividades agropecuárias, ou nas atividades secundárias das indústrias (refeitórios e administrativo).

Estima-se o recebimento de 360 t/dia de resíduo bruto, que corresponde em média a 33 caminhões por dia, para triagem e posterior biodigestão. Estima-se ainda a circulação de 28 caminhões por dia para retirada do rejeito, material reciclável e CDR (Combustível Derivado de Resíduos), que seguirão para comercialização.

O empreendimento obterá como produto final materiais recicláveis, energia elétrica, energia térmica e CDR (Combustível Derivado de Resíduos). Na tabela a seguir é apresentada a previsão inicial da quantidade diária de produtos obtidos, que será atualizada após o início da operação, devido à heterogeneidade dos resíduos que serão recebidos na planta de biogás.

Tabela 4 - Quantidade diária de produtos final.

Matéria prima	Quantidade
Material reciclável	53 t/dia
Energia elétrica	1,60 MW
Energia térmica	1,66 MW
CDR	80,12 t/dia

Os materiais recicláveis selecionados na triagem serão comercializados, assim como o excedente de energia elétrica e o CDR (que será realizada após a devida aprovação do IAP e atendimento à legislação vigente). Já a energia térmica será utilizada no empreendimento nos processos de biodigestão e secagem.

A figura a seguir apresenta o fluxograma simplificado com as etapas de processo que serão realizadas na planta de biogás e em anexo junto com o projeto é apresentado o fluxograma detalhado do processo.

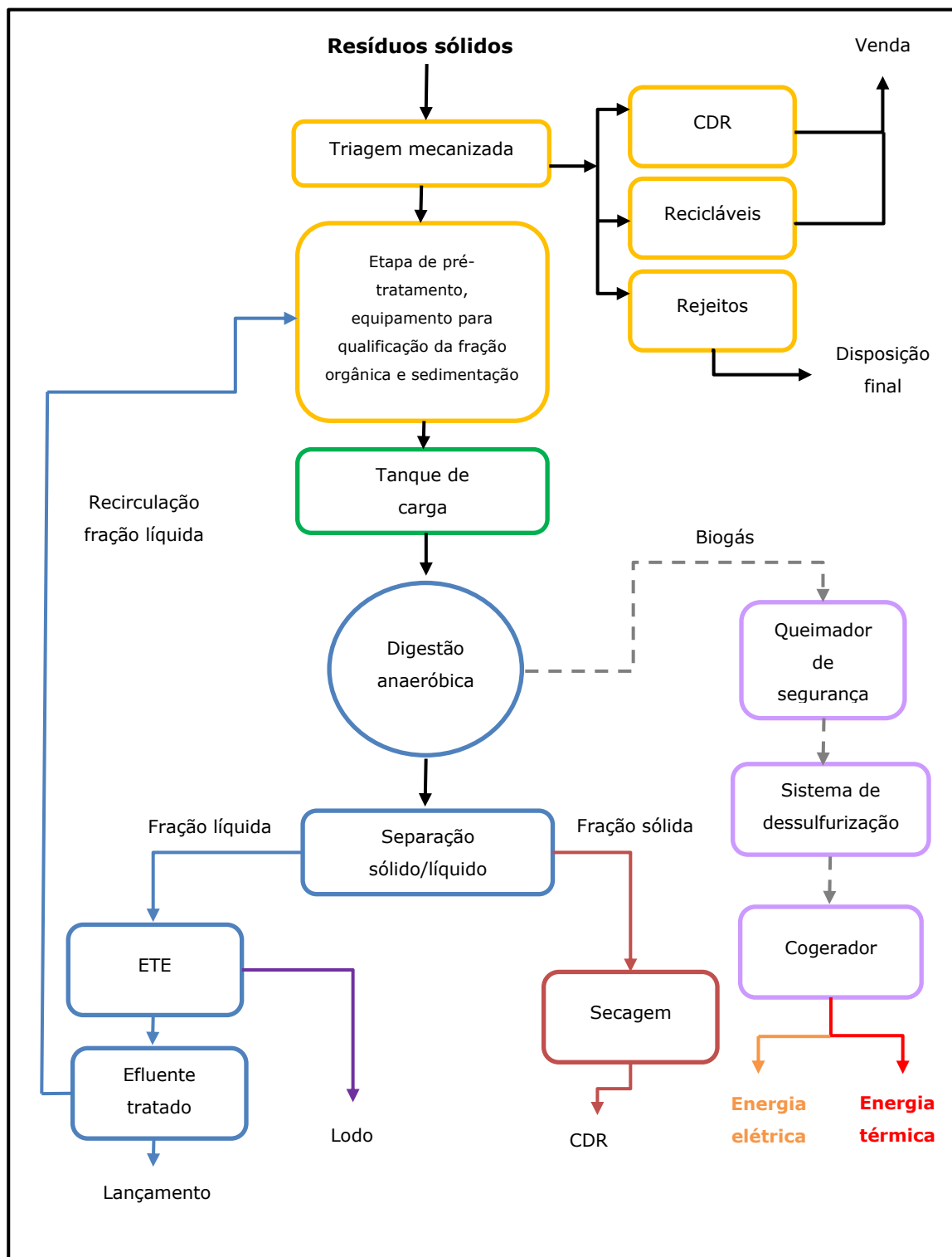


Figura 1 – Fluxograma simplificado do processo.

2.1.1. Triagem de resíduos

Inicialmente os resíduos serão triados, a fim de garantir que apenas a fração orgânica seja encaminhada ao processo de biodigestão. Os materiais inertes serão selecionados no processo de triagem, buscando a valorização dos materiais com potencial para reciclagem, como plástico, papel, papelão, tetra-pack, metais ferrosos e não ferrosos.

A unidade de triagem estará inserida em um barracão fechado, coberto e com sistema de exaustão de ar. Dentro do barracão haverá a área de recepção e descarga dos resíduos, seguido da unidade de triagem, a qual será automatizada, com fluxo por meio de esteiras que direcionarão os resíduos nas diferentes linhas de separação e por diferentes equipamentos, porém também haverá a separação manual para as diferentes tipologias de recicláveis.

Recepção e descarga dos resíduos:

A descarga dos resíduos será realizada no interior do galpão técnico, na área de encaminhamento à linha de triagem. Os caminhões carregados de resíduos irão descarregar a carga em fosso com desnível em relação à área de fluxo de caminhões. O fosso de armazenamento e recebimento de resíduos será fechado e anexo ao galpão de triagem (galpão técnico). A alimentação da linha de triagem será efetuada a partir de garra hidráulica associada à ponte rolante as quais serão instaladas sobre o fosso de recepção de resíduos. A garra hidráulica transferirá os resíduos a uma esteira que levará estes ao abridor de sacos. A alimentação com garra hidráulica proporcionará maiores volumes movimentados, evitando o contato pessoal direto com os resíduos.

Processo de segregação:

A separação dos resíduos orgânicos será realizada no início do processo de triagem através de um equipamento denominado trommel (separador granulométrico ou peneira rotativa). A dimensão da malha do trommel definirá o tamanho das partículas que atravessarão essa malha, desta forma, será dimensionada com o objetivo de garantir que o máximo de resíduos orgânicos seja separado. As etapas de carregamento, anteriores ao trommel, também serão fundamentais para a eficiência dessa seleção, já que o material chegará a este equipamento o mais uniforme possível e sem estar preso em sacolas plásticas. Após, o foco do processo passará a ser a recuperação dos recicláveis que apresentem bom valor comercial.

Do material total que passará pelo separador granulométrico, estima-se que 27% sejam contaminantes (papel, madeira, vidros, outros pesados, partículas de pedras e areia, plásticos), que serão retirados na etapa seguinte de entrada e preparo do material para ser encaminhado para a biodigestão. Cabe ressaltar que a maior parte desses contaminantes é composta por papel, o qual irá na sua maioria diluir na etapa seguinte e seguirá para a biodigestão.

Após a retirada do material orgânico, que seguirá para pré-tratamento e biodigestão, a linha de triagem segue com diversos equipamentos para separação mecânica (separador por densidade, separadores magnéticos, etc.) e manual. A seguir indicam-se os equipamentos previstos na triagem de resíduos recicláveis:

- ✓ Transportadores de alimentação e transporte de esteira de borracha;
- ✓ Cabines de triagem com cobertura;
- ✓ Abridor de sacos;
- ✓ Peneira rotativa (trommel) com malhas;

- ✓ Separador por densidade (Wind Shifter) para separação das frações leves e pesadas dos materiais recicláveis;
- ✓ Separadores magnéticos;
- ✓ Separador de correntes de Foucault;
- ✓ Todos os equipamentos elétricos, ligação entre estes sistemas de automação;
- ✓ Triturador final para CDR;
- ✓ Enfardadeira para recicláveis;
- ✓ Ponte rolante e garra hidráulica para alimentação do abridor de sacos;
- ✓ Sistema auxiliar de preparo e compactação de CDR;
- ✓ Sistemas complementares para expedição dos materiais (CDR, recicláveis) e rejeitos.

Na tabela a seguir é apresentada a eficiência esperada do processo de triagem de cada tipo de resíduo que entra no sistema.

Tabela 1 - Eficiência processo de triagem.

Material	Eficiência
Papel	2,75%
Papelão	22,10%
Plástico Filme	77,51%
Plástico PET	19,00%
Plástico Duro	19,00%
Metais Ferrosos	97,73%
Metais Não-Ferrosos	91,00%
Tetra-pack	0
Vidro	0
Borracha	0
Madeira	0
Trapo	0
Couro	0
Fralda	0
Matéria Orgânica	91,16%

Fonte: CDTA, 2017.

Os materiais indicados como eficiência de aproveitamento zero são aqueles que não serão recuperados como recicláveis, já que não possuem valor de mercado significativo como tal, e que serão, portanto, utilizados na produção de CDR ou destinados como rejeito.

Portanto, levando em consideração a configuração da linha de triagem é previsto um aproveitamento geral de 74% de tudo o que entrará nesse sistema.

Todos os materiais recicláveis separados serão armazenados em áreas próprias de maneira individualizada em caçambas, a espera de serem prensados, para serem destinados para cooperativas ou empresas recicladoras. Será prevista uma área de armazenagem, para os fardos de materiais antes da sua expedição.

Na figura a seguir apresenta-se o exemplo do galpão de triagem e pré-tratamento. A planta em escala adequada está no anexo XI deste documento.



27

2.1.2. Pré-tratamento dos resíduos

O pré-tratamento dos resíduos será realizado através do equipamento para qualificação da fração orgânica, que realizará a separação da fração orgânica dos resíduos, com capacidade de processamento de 20 t/h. Essa etapa garantirá que qualquer material ou partícula inerte que ainda esteja presente seja retida. Assim, qualquer tipo de material inorgânico que possa ser encontrado (como plásticos, pedras, vidros, cascalho, metais e areia fina) serão separados do restante do material orgânico a ser encaminhado ao biodigestor.

Nesta etapa será necessário uso de água, a qual será proveniente em sua maior parte da recirculação da fração líquida do processo de biodigestão após tratamento na ETE, e uma parte menor de água limpa proveniente de poço subterrâneo. Vale ressaltar que O empreendimento já possui anuência prévia nº 0649/2017 para perfuração do poço tubular profundo, vazão outorgada de 5,0 m³/h. Deverá ser solicitada a respectiva outorga de uso da água apenas após a conclusão da instalação do poço. Segue em anexo a anuência prévia (Anexo XII). A recirculação de água visa à melhoria do processo de separação e prensagem para formação da mistura orgânica, desta forma garantindo a eficácia da fase de biodigestão. A mistura orgânica será enviada para um tanque de pré-abastecimento através de bombas e encanamentos exclusivos para essa finalidade. Na figura a seguir é apresentado o equipamento que será utilizado na planta do empreendimento e em anexo é a apresentado o fluxograma completo do processo contendo maior detalhamento.

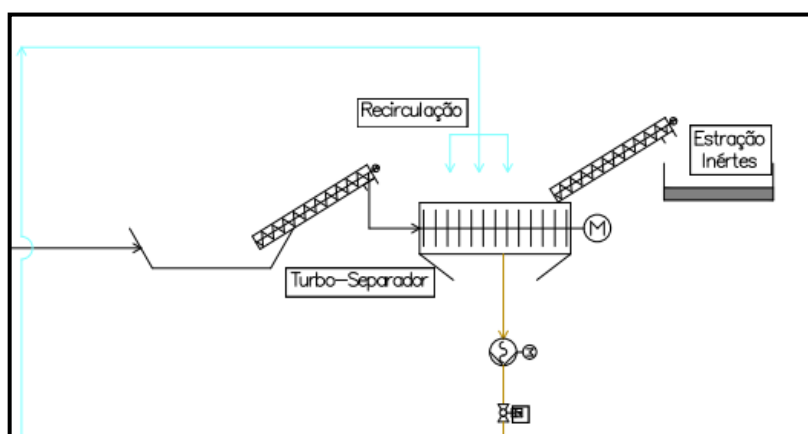


Figura 3 - Modelo de pré-tratamento dos resíduos através do equipamento para qualificação da fração orgânica que será implantado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.3. Sistema de sedimentação

Após passar pelo sistema de pré-tratamento, a fração orgânica de resíduos será enviada para um sistema de sedimentação, para retirada do material inerte. Após esse refino, o material orgânico livre da presença de inertes será enviado para o tanque de carga e direcionado aos tanques de biodigestão anaeróbica. Estes tanques serão constituídos em aço inox com fundo de prisma triangular equipado com rosca sem-fim e uma rosca inclinada de extração de sedimento. No projeto do empreendimento está prevista a instalação de dois sistemas de sedimentação com capacidade nominal de processamento de 10 t/h para cada equipamento.

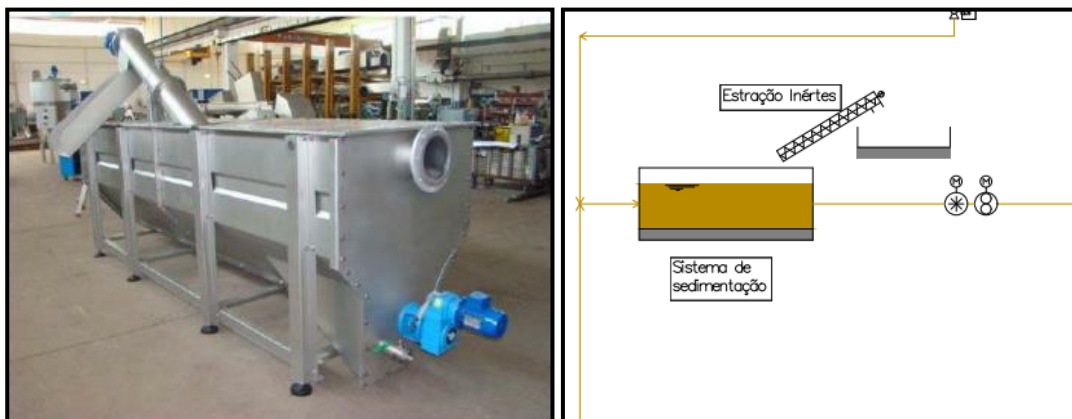


Figura 4 - Sistema de sedimentação que será implantado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.4. Carregador de sólidos e tanque de carga de líquidos

São estruturas e equipamentos previstos para carregamento de resíduos sólidos e líquidos diretamente nos biodigestores. Essas estruturas otimizarão o fluxo da planta e permitirão que cargas de biomassas puramente orgânicas sejam encaminhadas diretamente ao processo sem que haja necessidade de triagem e pré-tratamento.

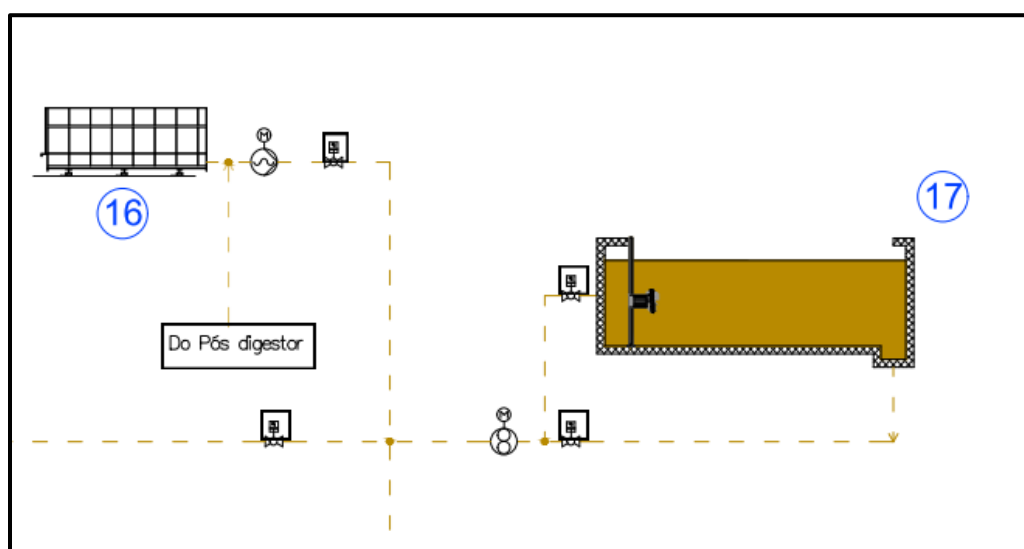


Figura 5 – Carregador de sólidos (16) e tanque de carga de líquidos (17).

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.5. Tanque de carga

O tanque de carga terá o propósito de misturar e homogeneizar a mistura orgânica, antes de ser enviada para o processo de biodigestão anaeróbica, servindo também de conexão hidráulica com a próxima fase do processo.

Terá capacidade de armazenar o material orgânico por 48 h de modo que o fluxo diário seja constante, inclusive nos finais de semana, para que a produção do biogás não fique sujeita a variações e possa operar durante 365 dias no ano sem interrupções.

O tanque será circular, com fundo cônico constituído em concreto armado, com misturador vertical para agitação contínua, com 12 m de diâmetro e 6 m de altura. A área de instalação será impermeabilizada, com proteção mecânica. Nas figuras a seguir é apresentado o tipo de tanque de carga que será implantado no empreendimento.

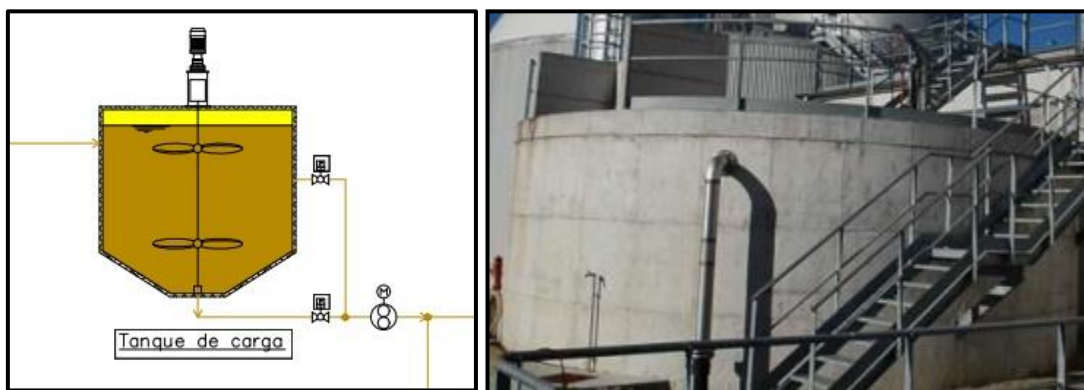


Figura 6 - Tanque de carga que será implantado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.6. Biodigestão anaeróbica

O material orgânico após ser misturado e homogeneizado no tanque de carga, será enviado para biodigestão anaeróbica de alta eficiência. Esta fase será executada em dois biodigestores primários (anaeróbicos), e um

pós-digestor. Estima-se que a digestão anaeróbia da fração orgânica dos resíduos será em torno de 150 t/dia.

Nos biodigestores primários ocorrerá degradação da matéria orgânica sob condições controladas de anaerobiose, temperatura, retenção e mistura, com o objetivo da melhor eficiência na produção de biogás. No biodigestor secundário ocorrerá a armazenagem do produto gerado nos biodigestores primários e armazenagem do biogás gerado.

A degradação da matéria orgânica ocorrerá pela ação de microorganismos anaeróbicos termofílicos, cuja temperatura ótima para a ação metabólica é de 55°C. O tempo de retenção na fase de biodigestão anaeróbica será de aproximadamente 40 dias.

Para manutenção da temperatura dos biodigestores não será utilizado sistema de aquecimento interno. Serão utilizados trocadores de calor na parte externa superior dos biodigestores. Os biodigestores primários possuirão sistema de alimentação e recirculação do substrato orgânico e sistema de circulação de água quente para os trocadores de calor.

O controle das quantidades de substrato no sistema e envio de matéria seca para o biodigestor secundário será realizado automaticamente através dos softwares de controle da planta. O produto da biodigestão primária será drenado através de bombas de sucção e armazenado no pós-digestor.

Cada biodigestor primário será construído em concreto armado, com o fundo cônico em concreto, com altura de 12 m e diâmetro interno de 19 m. O revestimento interno do biodigestor será com material resistente ao gás e o revestimento externo será de placas isolantes a fim de obter a condição térmica. Abaixo do nível do fundo de cada biodigestor será

instalado um dreno testemunho, constituído por um tubo perfurado, brita e manta geotêxtil, com o objetivo de coletar amostras para controle ambiental.



Figura 7 - Exemplo de biodigestor e seu respectivo misturador que será instalado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

No pós-digestor, além do armazenamento final do material digerido, também ocorrerá, na sua parte superior, o armazenamento do gás gerado no processo. A parte superior do tanque ou gasômetro será composta por duas membranas de fibra de poliéster revestidas em PVC, com dupla camada selada e com sistema eletrônico de alta frequência que garante a impermeabilidade dos gases. A membrana externa será pressurizada com um sistema de ventilação operante 24h por dia, que atuará como um elemento pneumático impulsor na membrana abaixo, que contém o biogás.

A retirada do biogás será realizada por tubulações de aço conectadas na parte superior do tanque. O biogás coletado será submetido a um tratamento inicial de separação do condensado.

O tanque pós-digestor será constituído em concreto armado com cobertura especial de membrana móvel (gasômetro), com pressão controlada e diâmetro de 24 m e altura de 10 m. Possuirá agitador com

eixo inclinado fixado na laje de fundo e com um misturador submersível com eixo horizontal. Haverá também o sistema de aquecimento nas mesmas características do sistema implantado nos biodigestores primários.



Figura 8 - Exemplo de pós-digestor que será instalado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

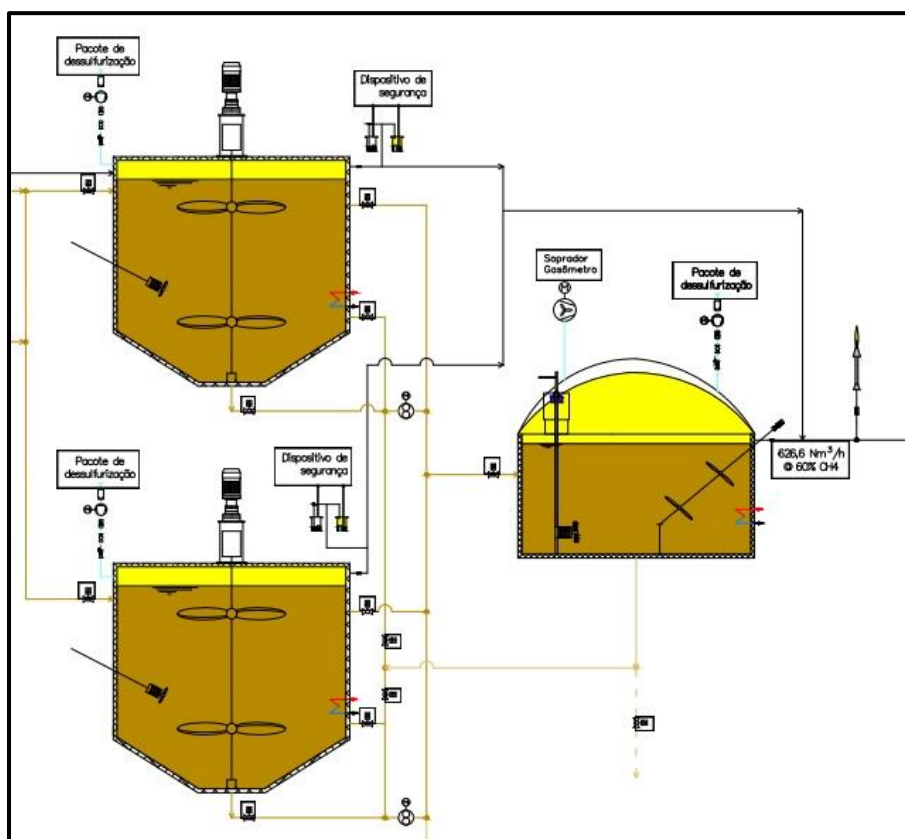


Figura 9 - Layout do biodigestor e pós-digestor que serão instalados no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

Composição do biogás

O biogás produzido através da digestão está estimado na faixa de vazão de 15.037,6 Nm³/d. A geração máxima prevista de biogás será de até 693 Nm³/h ou 16.632 6 Nm³/d. Quanto à composição média, o biogás deverá ser constituído por:

Macro componentes

- CH₄: 58%-63%;
- CO₂: 34%-38%;
- H₂: 0,25%-1,25%;
- N₂: 2,26%-3,01%.

Microcomponentes

- H₂O: 0,25%-1,25%;
- O₂: 0,6%-0,8%.

Componentes raros

- H₂S: < 0,07%-0,25%;
- NH₃: < 0,25%-1,25%.

2.1.7. Sistema de separação sólido-líquido

O material digerido proveniente do processo de biodigestão será enviado para o sistema de separação sólido líquido composto por um tanque buffer, separadores e *decanter* centrífugo.

O tanque buffer será constituído em concreto armado, subdividido em três partes, com dimensões de 15 x 15 m e 5 m de altura. O separador será do tipo prensa parafuso, com uma unidade de separação, composto por ferro fundido e aço inoxidável.

O *decanter* centrífugo tem por objetivo separar o digestado em uma fase líquida com baixo teor de sólidos e uma fase sólida com baixo teor de líquidos. Na figura a seguir é apresentado o layout do sistema de separação sólido líquido.

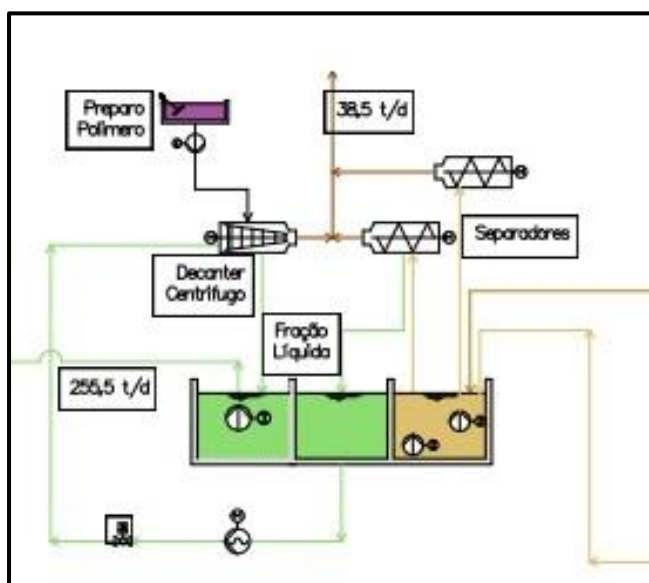


Figura 10 - Layout do sistema de separação sólido-líquido.

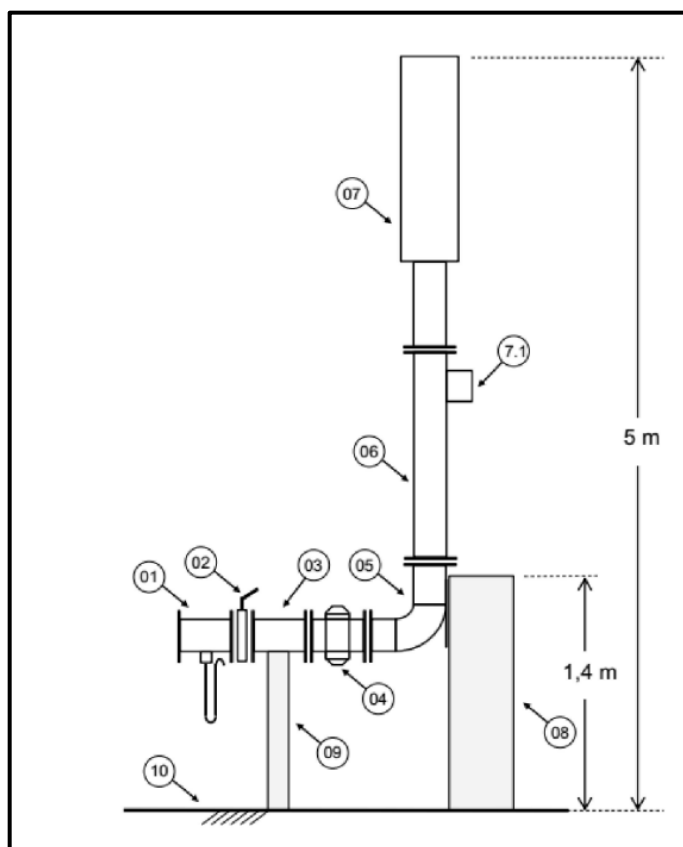
Fonte: Cótica, 2017.

2.1.8. Flare de emergência

O excedente de biogás, que por eventualidades não puder ser enviado para a cogeração, será devidamente queimado em um sistema especial denominado *flare* de emergência. Para ocorrer à queima do biogás, a câmara de combustão do *flare* será dotada de um ignitor elétrico que gerará centelhas a cada 4 segundos, independente da presença do biogás. Havendo biogás haverá queima, não havendo biogás não haverá consumo, pois será um sistema eletrônico alimentado à energia solar.

O *flare* de emergência será constituído em aço inoxidável e possuirá purgador automático, válvula bloqueio tipo borboleta, carretel válvulas automáticas, válvula corta-chama, queimador de biogás automático, etc

(figura 11). A linha geral que seguirá para o *flare* será constituída em PEAD.



Legenda	Item
1	Purgador automático 10", baseado em sifão de 800mm, inox, flange ABNT
2	Válvula de bloqueio manual tipo borboleta wafer 10", disco em inox e corpo em Fofó, flange ABNT
3	Carretel 10" Inox 400mm, flange ABNT
4	Válvula corta-chama contra deflagração para tubulação 10", corpo em ferro nodular e colmeia em inox, flange ABNT
5	Curva flangeada em inox com pé 10"
6	Tubo de subida 10" 1,6m, inox, c/ perda de carga, flange ABNT
7	Queimador de biogás automático 18" com alimentação solar, faixa de vazão de biogás de 5.500 a 82.000 m3/dia, partes metálicas em aço inox, flange ABNT 10", Biochama LGM 2.3 – eficiência média teórica de eliminação do CH4 = 98%
7.1	Caixa de Ignição
8	Pilar de concreto armado – 0,5 x 0,5 x 1,4m
9	Pilarete de concreto armado - 0,15 x 0,15 x 1m
10	Base de concreto – 2 x 4m
Obs: As medidas e detalhes deverão ser confirmados no projeto executivo	

Figura 11 – Croqui de *flare* de emergência que será implantado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.9. Sistema de dessulfurização

O biogás proveniente do processo de digestão passará pelo dessulfurizador, para remoção do enxofre. Essa dessulfurização de biogás será conduzida através de um soprador controlado de ar nos digestores. A presença de ar (com aproximadamente 1% de O_2 , em volume), inicia uma reação biológica anaeróbica, que reduz a presença de enxofre no biogás. O ar será dosado por meio de uma bomba diafragma, com fluxo controlado e tempo de funcionamento que poderá ser ajustado pelo operador, a partir do painel de controle. Um analisador de gás controlará a qualidade do biogás e, em caso de risco, enviará alarmes para o sistema de controle para não exceder o limite máximo de O_2 permitido no interior dos digestores. O efluente obtido no processo será enviado para a ETE que será instalada no empreendimento.

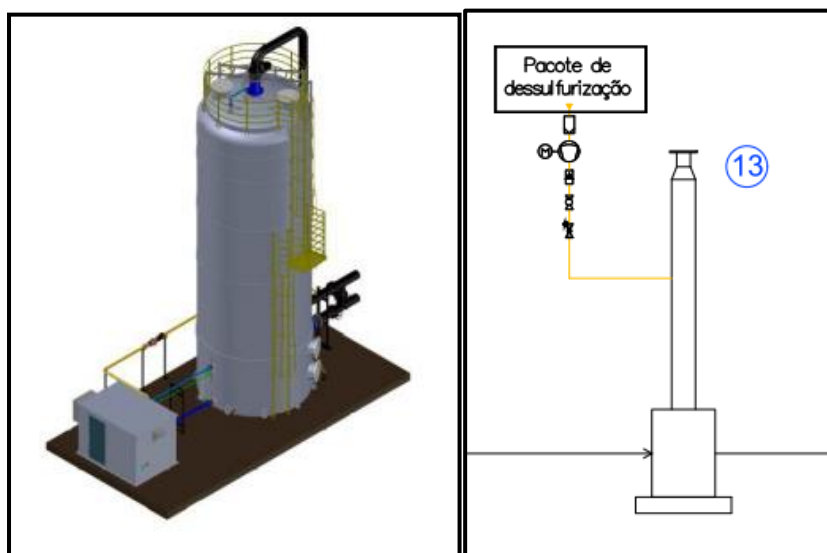


Figura 12 - Layout do sistema de dessulfirização.

Fonte: Cótica, 2017.

2.1.10. Geração de energia (Cogerador – HP)

A produção de energia elétrica será realizada através do biogás gerado na biodigestão de resíduos. Dessa forma, a matéria-prima do processo será o biogás e o produto a energia elétrica.

A capacidade do consumo de biogás será de até 693 Nm³/h e 5.544.000 Nm³/ano, considerando 8.000 h de operação por ano. A energia média gerada será de até 12.800 MWh/ano.

Para a planta está prevista a instalação de um módulo de geração com potência instalada de 1,60 MW, composto pelo sistema de tratamento do biogás, cogerador e sistema de transformação BT – MT, conforme apresentado na figura a seguir.

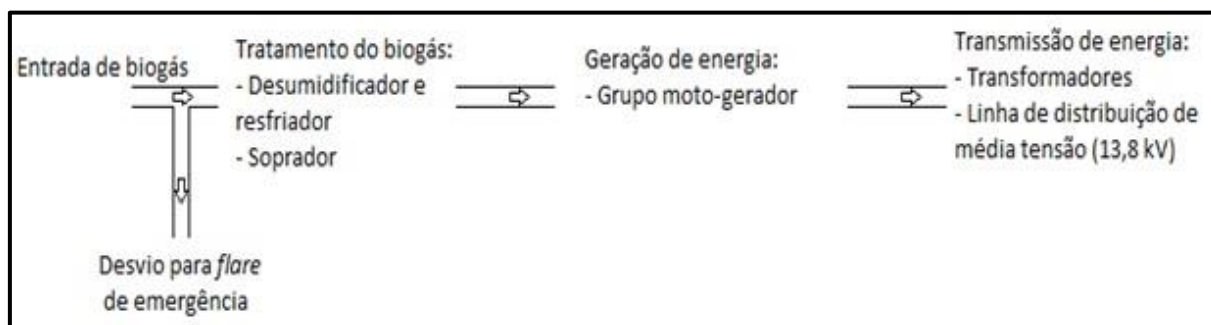


Figura 13 – Processo de cogeração de energia.

Fonte: Cótica, 2017.

Tratamento do biogás

O sistema de tratamento do biogás terá duas funções principais:

- Adaptar alguns parâmetros físicos do biogás para que este esteja apto para o funcionamento do motor de combustão interna;
- Retirar ou minimizar a presença de moléculas que possam prejudicar o correto funcionamento do motor.

O sistema será capaz de tratar 1.000 Nm³/h de biogás e será composto por:

- 01 módulo de desumidificação;
- 01 pressurizador;
- 03 filtros de captação de impurezas.

O sistema de desumidificação reduzirá a umidade relativa do biogás para menos de 80%, por resfriar o biogás até o ponto de orvalho, permitindo a retirada do vapor aquoso em forma de condensado.

O soprador será responsável por ajustar a pressão na entrada dos grupos motogeradores para cerca de 70 mbar. O sistema não consumirá água para seu funcionamento, sendo os circuitos do resfriador (*chiller*) fechados, e também não produzirá resíduos sólidos.

Vale ressaltar, que antes do biogás ser encaminhado ao sistema de cogeração, haverá etapas anteriores de tratamento do biogás através do sistema de filtragem de H₂S por Desox (Dessufurização) e do filtro de carvão ativado.

Essas etapas complementares garantirão que o biogás chegue com a qualidade necessária à unidade de cogeração, de forma que não ocorra danos ao motor e aos seus componentes, ocasionados principalmente por excesso de H₂S (gás sulfídrico).

Geração de energia no grupo gerador

Para geração de energia elétrica na planta de biogás será instalado um motor a combustão interna ciclo Otto movido a biogás, modelo G3520C fabricado pela Caterpillar, fornecendo 1,60 MW de potência elétrica e 1,66 MW de potência térmica. A especificação técnica do motor é apresentada no anexo XI deste documento.

O grupo motogerador será instalado no interior da casa de força, com isolamento acústico para garantir que o nível de ruído seja mantido abaixo de 70 dB(A) a uma distância de 7 m do empreendimento.

Para seu correto funcionamento o motor será capaz de carregar até 541 L de óleo lubrificante, que será trocado com intervalos previstos a cada 1.000 horas de funcionamento.



Figura 14 – Grupo motogerador G3520-C da Caterpillar.

Fonte: Cótica, 2017.

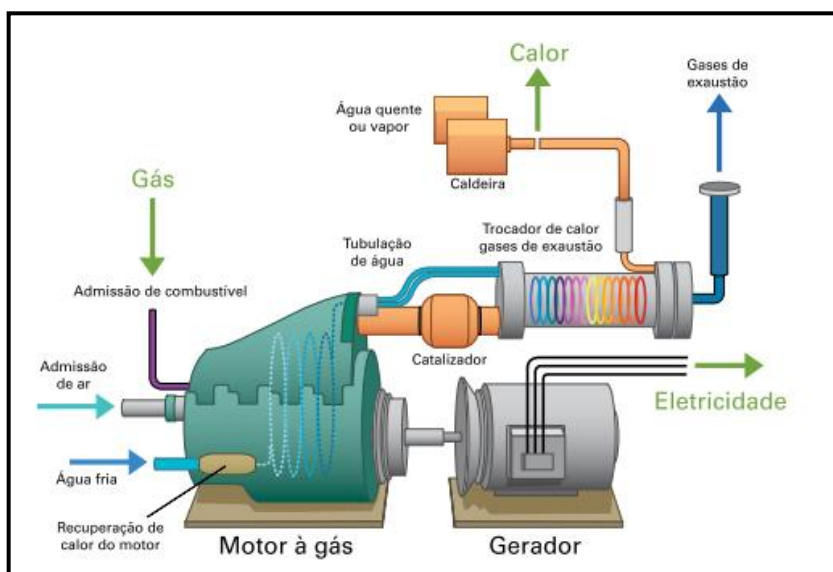


Figura 15 - Desenho esquemático do gerador de combustão interna (ciclo Otto), que será implantado no empreendimento.

Fonte: FEAM, 2015.

Está previsto ainda, a instalação de um oxidizador no grupo gerador, a fim de garantir o abatimento de emissões de monóxido de carbono (CO), e atendimento ao limite estabelecido na Resolução SEMA nº 16/2014 de 2.000 mg/Nm³ e 5% de O₂.

Sistema de proteção e segurança

O conjunto de válvulas de segurança será acionado sempre que houver detecção de qualquer alarme pelo painel de controle do gerador, inibindo imediatamente o fluxo de biogás para o motor.

Durante o procedimento de desligamento do cogenerator a potência será reduzida progressivamente e assim as eletroválvulas de segurança serão fechadas para que seja consumido todo o biogás contido na linha de combustível até que o motor desligue, deixando o sistema sem combustível no seu interior.

No interior da casa de força do motor, que será construída em alvenaria, será instalado um sensor de controle de vazamento de biogás. O sensor será controlado constantemente durante o funcionamento e antes da partida do motor. Caso seja detectado qualquer vazamento de biogás, um alarme gerará o desligamento imediato do motor e acionará a eletroválvula instalada na entrada da casa de força para interromper o fluxo de entrada de biogás, conforme apresentado na figura a seguir.



Figura 16 – Modelo de válvula externa que será instalada para interromper o fluxo de biogás.

Fonte: Cótica, 2017.

Ressalta-se que o sistema de queima do biogás em *flare* trabalhará em paralelo com a usina de geração de energia. Assim, caso haja interrupção do fluxo de biogás para o grupo motogerador, a usina de geração de energia irá parar de funcionar e o gás continuará indo para a estação de queima em *flare*.

Além destes sistemas automáticos de proteção e segurança, antes dos desumidificadores será instalada uma válvula manual para interromper o fluxo de biogás permitindo eventuais operações de manutenção no sistema de tratamento.

Transformadores e distribuição da energia

A energia gerada nos grupos motogeradores será enviada para transformadores Baixa Tensão/Média Tensão (BT/MT). A rede de distribuição/transmissão de energia, com tensão nominal de 13,8 kV, terá seu traçado dentro da área da planta.

2.1.11. Sistema de tratamento de efluentes

O sistema de tratamento de efluentes que será instalado na planta consiste em processo de tratamento biológico e físico-químico, que permite reduzir consideravelmente a carga orgânica e os teores de nutrientes. O sistema de tratamento é composto por 07 reatores biológicos por lodo ativado (14 m x 3m de diâmetro), 01 Estação de tratamento físico-química (7,5 m³/h), 01 adensador de lodo e 01 centrífuga (2 m³/h). O sistema de tratamento de efluentes foi dimensionado para uma vazão de 145 m³/dia, porém existe a previsão de ampliação futura para a vazão outorgada de 220 m³/dia.

Tratamento biológico

- **Primário:**

O efluente proveniente do biodigestor será conduzido para uma estação elevatória, de onde será bombeado para o decantador primário. Neste tanque, além da decantação dos sólidos sedimentáveis, ocorrerá a pré-estabilização anaeróbia dos materiais orgânicos biodegradáveis com digestão e adensamento do lodo misto, composto pelos sólidos brutos que penetram no sistema e pelo lodo secundário, proveniente do decantador secundário.

Após o tratamento primário, com a separação dos sólidos sedimentáveis, o líquido sobrenadante do decantador primário flui para o reator de lodo ativado, penetrando no sistema através dos compartimentos anaeróbio, anóxico e aeróbio, respectivamente, onde será submetido aos processos de tratamento secundário.

Na alimentação do reator de lodo ativado será instalada uma tubulação de retorno para ajustes de vazão permitindo uma equalização do sistema.

- **Secundário**

O tratamento biológico secundário, aplicado ao sistema escolhido, será o lodo ativado com remoção de nutrientes (Processo A2/O phoredox de 3 estágios). No compartimento aeróbio do reator, o líquido sobrenadante será recolhido por uma calha coletora, sendo dirigido para o decantador secundário onde se processará a separação dos sólidos sedimentáveis, outra parte do líquido nitrificado será recolhido por uma bomba submersível e dirigido para o compartimento anóxico no setor intermediário entre os compartimentos anaeróbio e aeróbio.

No decantador secundário uma parte do lodo biológico decantado será dirigida para o compartimento anaeróbio no início do reator e outra parte para descarte no decantador primário onde este lodo será submetido aos processos de digestão e adensamento. O compartimento do reator com ambiente anaeróbio, por sua vez será concentrado em microorganismos armazenadores de fósforo, promovendo a absorção de apreciáveis quantidades deste componente, retirando-o do meio líquido, e formando um lodo rico em fósforo que deverá ser removido do sistema juntamente com o lodo excedente.

No compartimento aeróbio o afluente e as bactérias fixadas na forma de flocos de lodo ativado serão intimamente misturadas, agitadas e aeradas, a fim de propiciar a floculação biológica no tanque de aeração, e finalmente a separação dos flocos do meio líquido no decantador secundário. O retorno de uma parte destes flocos para o reator biológico complementa o processo, auxiliando no aumento da concentração de microorganismos no interior do aerador.

Uma pequena parte do lodo gerado terá que ser retirada do sistema para complementação dos processos de adensamento e digestão e posterior descarte em local apropriado. Esse lodo chama-se de “lodo em excesso” e

a carga de lodo retirada por dia em relação ao volume total de lodo no reator biológico determina a “idade do lodo”. O lodo descartado do sistema biológico será digerido e adensado no decantador primário, sendo necessária o descarte de uma parte deste para o adensador a intervalos de sessenta dias (em média).

No decantador secundário, uma parte do líquido sobrenadante será dirigida ao desnitrificador. Após o efluente será enviado ao sistema físico-químico que fará o polimento final deixando as propriedades rigorosamente dentro dos limites exigidos pela legislação vigente. No desnitrificador ocorrerá a mistura do efluente bruto com uma determinada quantidade de líquido nitrificado, coletado do decantador secundário. Em função da ausência de oxigênio e presença de nitratos, o metabolismo microbológico provoca a oxidação da matéria carbonácea e a redução do nitrato contido em solução, resultando na liberação de nitrogênio gasoso para a atmosfera.



Figura 17 – Modelo do sistema biológico que será adotado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

Tratamento físico-químico

O polimento final do efluente será realizado através de um tratamento físico-químico, com capacidade para até 7,5 m³/h. A ETE executará automaticamente os processos de oxidação química, aeração, coagulação, floculação, decantação e filtração. Estes processos eliminarão metais, cor, odor, matéria orgânica, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos e outras substâncias que possam comprometer a qualidade do efluente a ser tratado. Os processos de tratamento citados anteriormente serão executados em fluxo contínuo, à medida que o efluente a ser tratado entrará no sistema.

A ETE físico-química será constituída por módulos em fibra de vidro (PRFV), com reservatórios de produtos químicos, calha de floculação, decantador, filtro de carvão (o tipo de carvão utilizado será determinado conforme a necessidade do sistema), painel de controle, sistema de controle de retrolavagem, sistema de controle automático de nível, adensadores de lodo, automação do sistema (retrolavagem dos filtros, descarga de lodo do sistema biológico e físico-químico).

Após essa etapa, o lodo final será encaminhado para uma centrífuga com capacidade de 2 m³/h, a fim de garantir a secagem contínua do lodo antes de seu descarte em aterro sanitário ou aproveitamento, caso possível. A centrífuga poderá receber o lodo do efluente com volume de sólido entre 4% a 6% e volume de água entre 94% a 96%. Desta forma, a centrífuga poderá apresentar uma eficiência de 90%.



Figura 18 – Modelo do sistema físico-químico que será implantado no empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.

Para o lançamento do efluente haverá um emissário projetado para vazão outorgada de 220 m³/dia, constituídos em PEAD devido sua grande resistência e maleabilidade.

A estação de tratamento de efluentes possui um tanque de equalização que também terá a função de um tanque pulmão em caso de parada do sistema para manutenção ou limpeza, pois operará com metade de seu volume útil.

2.1.12. Secagem do composto

A etapa de secagem não é essencial para o processo como um todo, trata-se de uma etapa complementar ao processo de biodigestão. Será implantada após o início da operação do empreendimento, mediante avaliação de viabilidade. Será destinada basicamente ao tratamento da fração sólida do digestado gerado no processo de biodigestão, permitindo a redução considerável da umidade e consequente volume do material, facilitando seu uso posterior e opções de comercialização, além de minimizar custos na etapa de transporte.

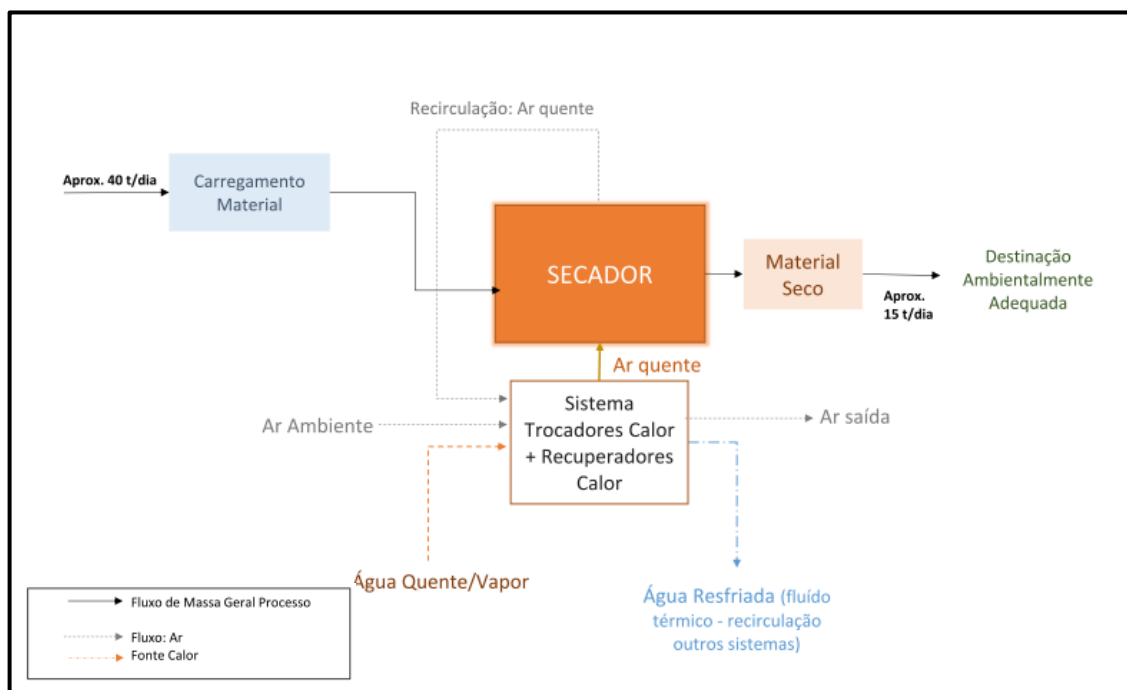


Figura 19 - Fluxograma do processo de secagem.

Fonte: CDTA, 2017.

O processo constitui-se basicamente no aquecimento da água através do cogerador e envio para o sistema de secagem por meio do trocador de calor. O ar quente é transferido para o secador e utilizado para evaporar a umidade do produto.

O material secado poderá ser destinado como CDR (pós aprovação do IAP e atendimento às resoluções vigentes) ou composto orgânico, ou para posterior mistura e preparo (em áreas externas) fertilizante de organo-mineral, dependendo de suas características finais, a serem verificadas no início da operação do processo (pós aprovação do IAP e MAPA e atendimento às resoluções vigentes). Caso nenhuma destinação comercialmente viável seja possível, esse material poderá ser utilizado como cobertura de aterro sanitário ou doado para outros fins.

2.2. Localização e limites do terreno

A planta de biogás será instalada no Município de Araucária, na localidade denominada Rio Verde Abaixo, integrante da zona rural da porção noroeste do município, adjacente à divisa com o Município de Campo Largo. Esta região está compreendida na bacia hidrográfica Alto do Iguaçu, sub-bacia Rio Verde. O terreno do empreendimento possui uma área total de 252.371 m², sendo 47.950,00 m² destinados à área da planta de biogás.

Na figura a seguir é apresentada a localização da área onde será implantado o empreendimento.

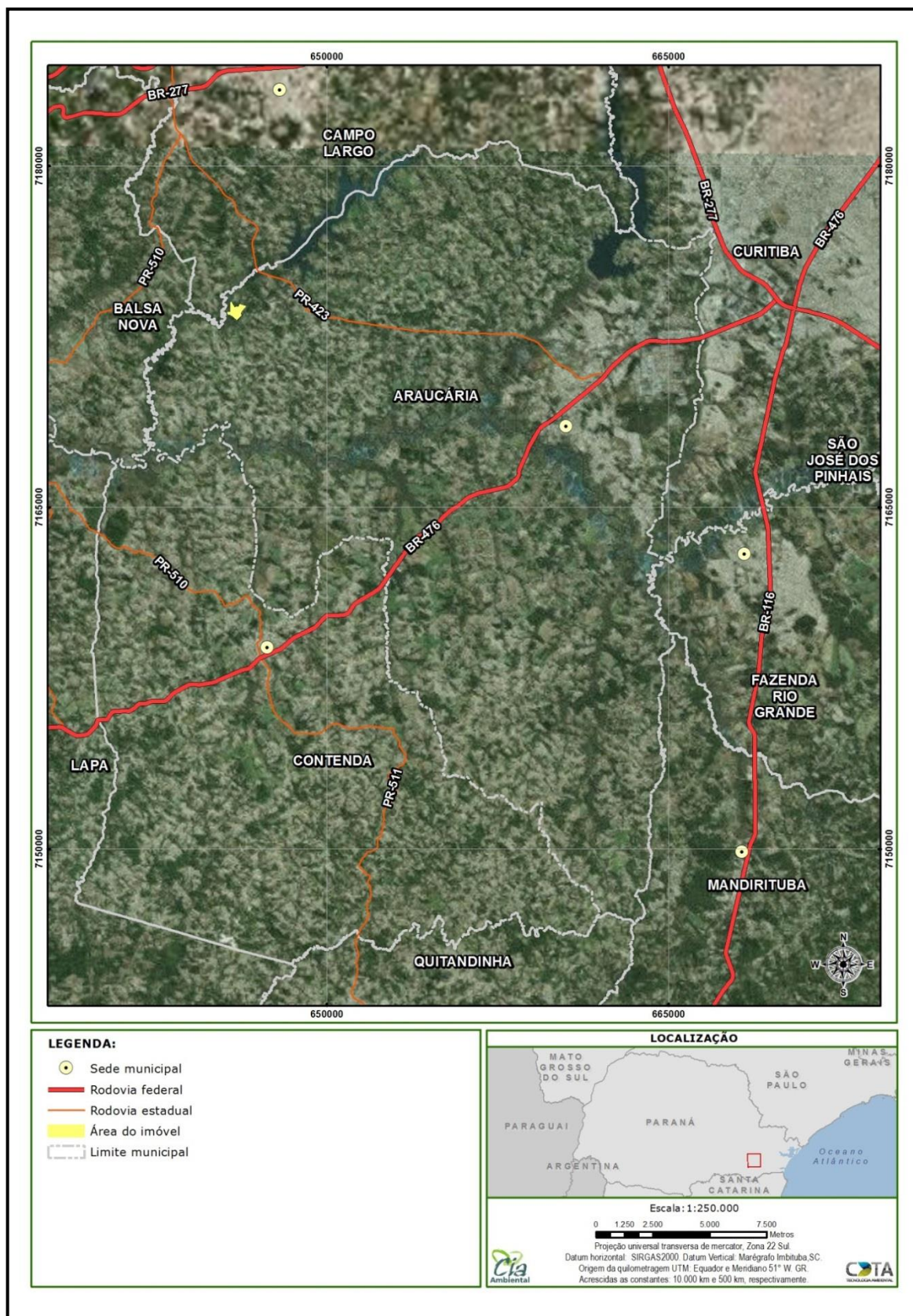


Figura 20 – Localização da área do empreendimento, no Município de Araucária.

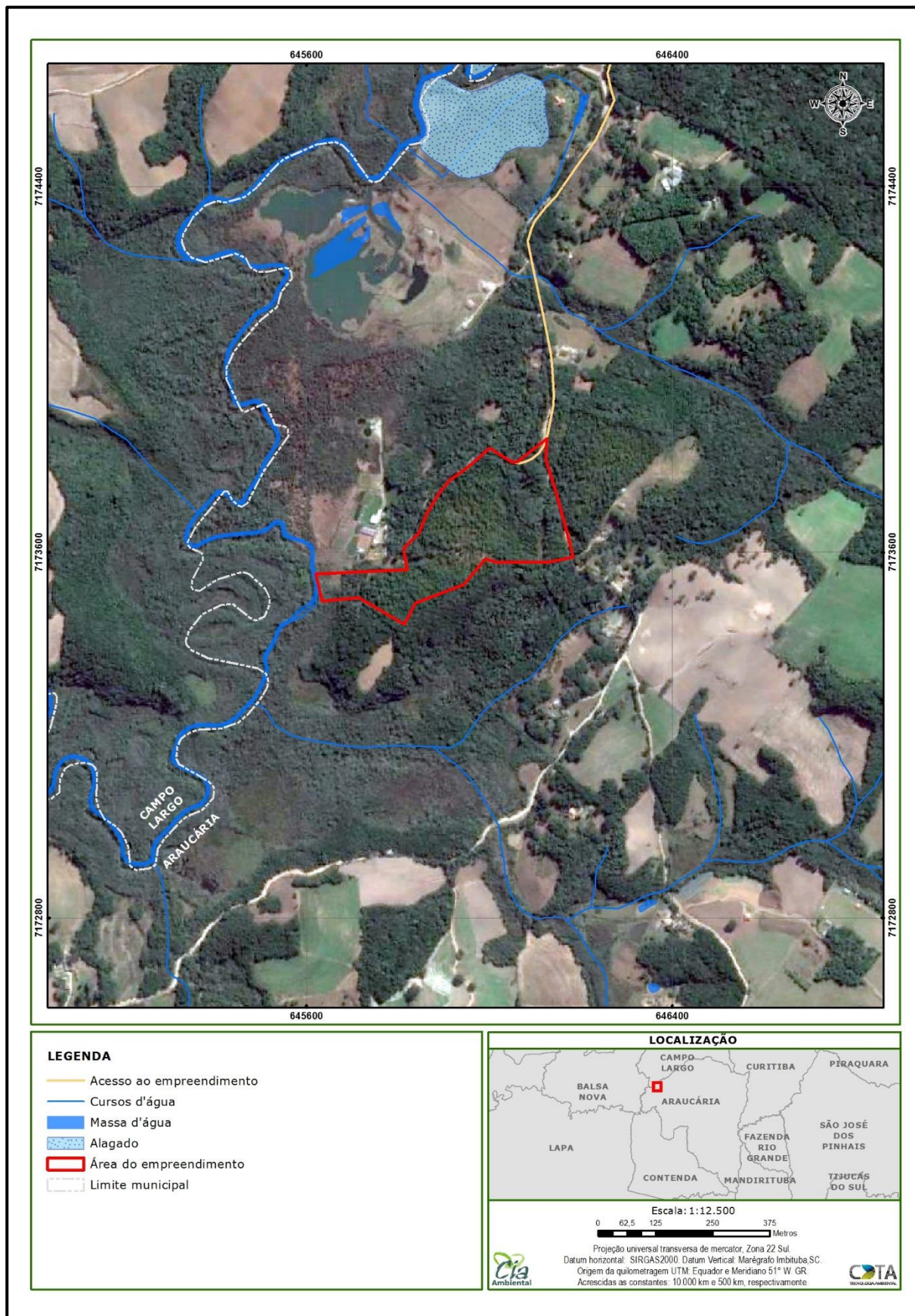


Figura 21 – Localização da área do empreendimento, no Município de Araucária.

2.3. Objetivos e justificativas da implantação do empreendimento

Os aterros sanitários tem sido a opção predominante de destino final ambientalmente adequado dos resíduos sólidos urbanos no país. Apesar do aterro sanitário se caracterizar como uma destinação dos resíduos sólidos por confinamento segura em termos de poluição e proteção ambiental (devido a aplicação de critérios de engenharia no planejamento de construção e operado sob normas operacionais específicas), essa forma de gerenciamento cria um passivo ambiental de longo prazo de remediação e não aproveita (ou aproveita muito pouco) os potenciais energéticos e de reaproveitamento com a transformação dos resíduos.

Em nível nacional, a gestão integrada dos resíduos sólidos foi implementada por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei Federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010, a qual reúne os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em conjunto com os Estados e Municípios. Neste contexto o Paraná, antecipadamente através da Lei Estadual nº 12.493 de 05 de fevereiro de 1999, estabeleceu os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, e demais fases da gestão de resíduos no estado, condizentes com os princípios do PNRS, visando o controle da poluição e da contaminação ambiental, bem como a minimização dos impactos negativos gerados pela disposição inadequada de resíduos sólidos.

Em concordância com as intenções das diretrizes supracitadas, o empreendimento proposto segue o viés dos princípios e objetivos apresentados na PNRS, principalmente no que tange ao desenvolvimento sustentável e ao gerenciamento de resíduos, a partir da priorização das diretrizes de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento

ante a disposição final dos resíduos sólidos; subsidiando o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de tratamento de resíduos e aproveitamento máximo dos respectivos subprodutos, reduzindo a necessidade de consumo de recursos naturais a partir da transformação de resíduo em matéria prima e do aproveitamento do potencial energético do processo de transformação.

Assim, a atividade se justifica ainda pelo aproveitamento energético dos gases gerados como produto da digestão anaeróbica para a transformação em energia térmica e energia elétrica, o que é condizente também com o preconizado nas Resoluções CEMA 090/2013 e CEMA 094/2014, as quais consideram a necessidade de priorização ao aproveitamento energético e destinações alternativas em relação à disposição em aterros, sendo vedada a destinação integral da fração orgânica compostável para aterros a partir do mês de agosto de 2014 no Estado do Paraná.

No âmbito municipal, a atividade está em concordância com a Lei Municipal nº 1513/2014 que dispõe sobre a destinação de resíduos sólidos no município, manifesta a intenção de destinação ambientalmente correta para os resíduos gerados no município preferencialmente no próprio município, não apresenta restrição objetiva à atividade da Planta de biogás (processo de biodigestão de resíduos) e menciona a manifestação popular contra a implantação de aterro sanitário metropolitano no município.

Dessa forma, a reciclagem e a transformação de resíduos sólidos orgânicos, a partir da atividade de biodigestão, estão em concordância com a legislação local e consistem em tecnologias alternativas para os resíduos sólidos não perigosos, com vistas à diminuição da quantidade (volume e massa) de resíduos dispostos em aterros sanitários, promovendo o aumento da vida útil dos mesmos.

2.4. Relação do empreendimento com planos, programas e projetos governamentais e com demais instrumentos urbanos

Em nível nacional, a gestão integrada dos resíduos sólidos foi implementada por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei Federal nº12.305 de 02 de agosto de 2010, a qual reúne os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em conjunto com os Estados e Municípios. Neste contexto o Paraná, antecipadamente através da Lei Estadual nº 12.493 de 05 de fevereiro de 1999, estabeleceu os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, e demais fases da gestão de resíduos no estado, condizentes com os princípios do PNRS, visando o controle da poluição e da contaminação ambiental, bem como a minimização dos impactos negativos gerados pela disposição inadequada de resíduos sólidos.

Em concordância com as intenções das diretrizes supracitadas, o empreendimento proposto segue o viés dos princípios e objetivos apresentados na PNRS, principalmente no que tange ao desenvolvimento sustentável e ao gerenciamento de resíduos, a partir da priorização das diretrizes de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento ante a disposição final dos resíduos sólidos; subsidiando o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de tratamento de resíduos e aproveitamento máximo dos respectivos subprodutos, reduzindo a necessidade de consumo de recursos naturais a partir da transformação de resíduo em matéria prima e do aproveitamento do potencial energético do processo de transformação.

Assim, a atividade se justifica ainda pelo aproveitamento energético dos gases gerados como produto da digestão anaeróbica para a transformação

em energia térmica e energia elétrica, o que é condizente também com o preconizado nas Resoluções CEMA 090/2013 e CEMA 094/2014, as quais consideram a necessidade de priorização ao aproveitamento energético e destinações alternativas em relação à disposição em aterros, sendo vedada a destinação integral da fração orgânica compostável para aterros a partir do mês de agosto de 2014 no estado do Paraná.

No âmbito municipal, a atividade está em concordância com a Lei Municipal nº 1513/2014 que dispõe sobre a destinação de resíduos sólidos no município, manifesta a intenção de destinação ambientalmente correta para os resíduos gerados no município preferencialmente no próprio município, não apresenta restrição objetiva à atividade da Planta de biogás (processo de biodigestão de resíduos) e menciona a manifestação popular contra a implantação de aterro sanitário metropolitano no município.

Além disso, a implantação e operação do empreendimento tem relação com o Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC, 2006) e o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado do Paraná (ITCG, 2015).

O PDI da Região Metropolitana de Curitiba de 2006, que estabelece propostas de ordenamento territorial e novo arranjo institucional, estrutura-se em duas linhas estratégicas, as quais são: Proteção, conservação e preservação do meio ambiente; e ordenamento da expansão e do crescimento urbano.

O empreendimento está relacionado às seguintes diretrizes do PDI e de suas linhas estratégicas:

- 1ª Linha estratégica: Proteção, conservação e preservação do meio ambiente:
 - ✓ Regulação, no âmbito estadual, das exigências legislativas federais ao parcelamento urbano e licenciamento ambiental;
 - ✓ Consolidação do aparato legal e instrumentos existentes de proteção, conservação e preservação ambiental.
- 2ª Linha estratégica: Ordenamento da expansão urbana e do crescimento urbano:
 - ✓ Direcionamento das futuras ocupações para as áreas do território metropolitano com maior aptidão e menor restrição;
 - ✓ Indicação das áreas dotadas de condições adequadas para as atividades ligadas ao setor secundário.

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná (ZEE-PR), que se encontra em fase de conclusão, tem como objetivo se tornar instrumento de planejamento estratégico do Estado, contribuindo para a otimização e eficiência das iniciativas voltadas para o desenvolvimento econômico, social e de preservação ambiental (ITCG, 2015). Ainda não dispõem de versões finais aprovadas, ressaltando-se que o ITCG, responsável pelo ZEE promoverá a publicação quando for finalizado o mapeamento para o Paraná inteiro.

O empreendimento também se correlaciona com o conjunto de legislações urbanísticas e ambientais, destacando-se o Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), Plano Diretor de Araucária (Lei Municipal Complementar nº 5/2006) e o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012).

Dessa forma, a reciclagem e a transformação de resíduos sólidos orgânicos, a partir da atividade de biodigestão, estão em concordância com a legislação local e consistem em tecnologias alternativas para os

resíduos sólidos não perigosos, com vistas à diminuição da quantidade (volume e massa) de resíduos dispostos em aterros sanitários, promovendo o aumento da vida útil dos mesmos.

2.5. Compatibilização com a legislação urbanística e ambiental

A análise da legislação pertinente ao empreendimento teve ênfase nas questões ligadas aos aspectos urbanísticos e ambientais, destacando os diplomas legais que se relacionam diretamente com o empreendimento, tanto na fase de implantação quanto de operação.

O Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança compõe os instrumentos da política urbana nacional, definidos pelo Estatuto da Cidade (Lei nº. 10.257/2001) e foi regulamentado no Município de Araucária através da Resolução nº 03/2011.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), nos seus artigos 36 e 37, determina que:

Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal. O objetivo deste instrumento urbanístico é contemplar os efeitos positivos e negativos dos empreendimentos ou atividades quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das seguintes questões:

- I – adensamento populacional;
- II – equipamentos urbanos e comunitários;
- III – uso e ocupação do solo;
- IV – valorização imobiliária;
- V – geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – ventilação e iluminação;
- VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

No Município de Araucária, a Lei Complementar nº 05/2006, que institui o Plano Diretor do Município, em seu artigo 125 determina que:

A Lei Municipal específica definirá os empreendimentos e atividades, consoante os parâmetros definidos na presente Lei, que terão sua aprovação condicionada à elaboração e à aprovação de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV), a ser apreciado pelos órgãos competentes da administração municipal e aprovado pelo Conselho do Plano Diretor.

A Resolução Municipal nº 03/2011 estabelece as orientações para a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), e a Resolução Municipal nº 02/2012 estabelece o fluxo de ações e os procedimentos de apresentação, avaliação e aprovação de EIV.

De acordo com o anexo II da Lei Complementar nº 05/2006 que institui o plano diretor, a área em questão está situada na Macrozona Rural. Em complementação à referida lei e à de Zoneamento (Lei Complementar Municipal nº 260/2010), a Resolução nº 011/2011 do Conselho Municipal do Plano Diretor de Araucária (CMPD) estabelece parâmetros de uso e ocupação do solo para as áreas rurais do Município, com o empreendimento se enquadrando como uso permitido, classificando-se como equipamento urbano para fins de saneamento básico (NBR 9.284). Neste sentido, a instalação do empreendimento é compatível com as diretrizes do zoneamento urbano de uso e ocupação do solo, como pode ser observado na anuência prévia da Secretaria Municipal de Urbanismo (SMUR) no anexo III deste documento.

O projeto concebido atende os parâmetros de uso e ocupação do solo definidos Resolução nº 011/2011, para área rural, apresentados a seguir e no comparativo da tabela 2.

Art. 2º – Deverão seguir os seguintes parâmetros de uso e ocupação do solo para as construções na área rural:
[...]

III. lote Mínimo: Módulo Mínimo Rural;

IV. coeficiente de aproveitamento: 0,3 (três décimos) para os usos de Serviços de Hospedagem, Turismo, de Lazer e Agroindustrial; 0,1 (um décimo) para os demais usos;

V. número máximo de pavimentos: 03 (três);

- VI. recuo frontal mínimo de 15,00 m (quinze metros);
 VII. afastamento mínimo das divisas: 10,00m (dez metros), independente de aberturas;
 VIII. taxa de ocupação máxima igual a 20% (vinte por cento);
 IX. taxa de permeabilidade mínima igual a 60% (sessenta por cento);

Tabela 2 – Comparativo entre parâmetros de uso e ocupação do solo apresentados pelo empreendimento e os exigidos para a área rural.

Área rural	Empreendimento
III. lote Mínimo: Módulo Mínimo Rural;	Área total 252.371,00 m ² (adequado)
IV. coeficiente de aproveitamento: 0,3 (três décimos) para os usos de Serviços de Hospedagem, Turismo, de Lazer e Agroindustrial; 0,1 (um décimo) para os demais usos;	0,0502 (adequado)
V. número máximo de pavimentos: 03 (três);	1 pavimento (desconsiderando a marquise na área do secador) - (adequado)
VI. recuo frontal mínimo de 15,00 m (quinze metros);	19 metros (adequado)
VII. afastamento mínimo das divisas: 10,00m (dez metros), independente de aberturas;	25 metros (adequado)
VIII. taxa de ocupação máxima igual a 20% (vinte por cento);	5,02% (adequado)
IX. taxa de permeabilidade mínima igual a 60% (sessenta por cento);	90,16% (adequado)

Fonte: Resolução Municipal nº 03/2011; Cótica, 2017.

O sistema viário de Araucária é regulado pela Lei Municipal nº 2.161/2010, que tem por finalidade promover a mobilidade regional e municipal, ou seja, os deslocamentos entre o município e os demais integrantes da RMC, além das ligações internas ao território municipal. Compõe a legislação mencionada à hierarquização viária, como instrumento de estruturação dos principais eixos, a fim de fornecer

condições de acesso às atividades urbanas e rurais e garantir a circulação e transporte de pessoas e mercadorias em seu território.

Com relação à legislação ambiental, no âmbito municipal destacam-se os artigos 27 a 37 da Lei Municipal nº 2.160/2010, o art. 37 determina que:

O corte, a exploração e supressão da vegetação primária ou em estágio médio ou avançado de regeneração deverá estar em consonância com o disposto na Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP nº 007 de 2008 ou outra que venha a substituí-la.

§ 1º Os parâmetros para classificação dos estágios sucessionais de vegetação, com finalidade de orientar os procedimentos de Licenciamento/Autorização, são definidas pela Resolução IBAMA/SEMA nº 02 de 1994 ou outra que venha a substituí-la.

§ 2º Deverá ser exigido documento de responsabilidade técnica do Conselho Profissional pertinente. (Redação dada pela Lei nº 2753/2014).

Em âmbito federal é importante destacar o código florestal, Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece a definição de área de preservação permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas como:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

§ 4º Fica dispensado o estabelecimento das faixas de Área de Preservação Permanente no entorno das acumulações naturais ou

artificiais de água com superfície inferior a 01 (um) hectare, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa.

Para implantação do empreendimento, não haverá a supressão da vegetação nativa. Para implantação do emissário de lançamento de efluentes, também não haverá supressão da vegetação, pois o emissário possui diâmetro relativamente pequeno, mas haverá a intervenção em APP para passagem de tubulação até o rio. De acordo com a Resolução SEMA/IAP nº 21/2007, para esta intervenção o IAP deverá emitir uma autorização ambiental específica, já solicitada pelo empreendedor ao referido órgão ambiental (sob protocolo nº 14.695.640-8).

No anexo V deste estudo pode ser verificada a relação de legislação urbanística e ambiental atualizada e aplicável ao empreendimento.

2.6. Sistema viário e classificação hierárquica existente no entorno do empreendimento

Conforme detalhado no estudo de tráfego (anexo VI), a planta de biogás será implantada em área acessada por uma via rural secundária que proporciona o acesso às propriedades da localidade Rio Verde Abaixo, de acordo com a Lei Municipal nº 2.161/2010. Esta via rural é mantida pelo Município de Araucária e atualmente encontra-se em bom estado de conservação.

Contudo, para acessar esta estrada rural, a principal via a ser utilizada pelo empreendimento é a PR-423 que é uma rodovia estadual, mantida pelo Departamento Estadual de Estradas de Rodagem do Paraná – DER-PR, que liga a BR-277 e a BR-376 à BR-476, ligando o Município de Araucária à Campo Largo e a todo o sistema rodoviário nacional. Salienta-se que no sistema viário de Araucária (Lei Municipal nº 2.161/2010) esta rodovia é classificada como via estruturante, sendo dotada de pista

simples e pavimentada com concreto betuminoso usinado a quente, em condições adequadas e com sinalização em boas condições. Quanto às condições do pavimento, apresenta alguns trechos com desgaste, mas é mantido em bom estado. A pista tem a largura regulamentar de 7 m em sentido duplo, sem divisória física, com acostamentos de 2 m. A drenagem de águas pluviais é realizada com sarjetas canalizadas nos trechos em declive e disposta em caixas coletores e redutores de velocidade quando necessário.

As figuras a seguir apresentam a rodovia PR-423 no trecho da intersecção com a via rural, seguidamente dos registros fotográficos ao longo desta via rural de acesso ao empreendimento, além do mapeamento da localização do empreendimento quanto aos sistemas viários regional (figura 24) e de Araucária (figura 25).

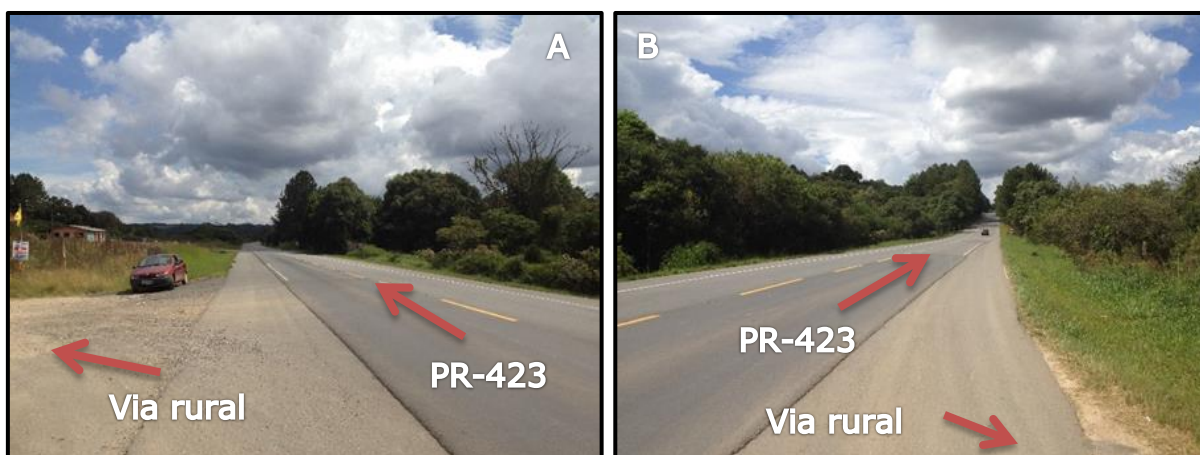


Figura 22 – Rodovia PR-423 na intersecção com a via rural de acesso ao empreendimento.

A: Visada sentido Araucária- Campo Largo; B: Visada sentido Campo Largo - Araucária.

Fonte: Mobplan, 2017.



Figura 23 – Via rural secundária que dá acesso ao empreendimento.

A: Interseção com a PR-423; B: Início da via rural; C: a 2.000 m do acesso do empreendimento; D: em frente ao empreendimento.

No anexo XIV deste EIV é apresentado o mapa com as diretrizes de acesso ao empreendimento, bem como na figura 26 há o mapeamento detalhado da via de acesso ao empreendimento a partir da PR-423.

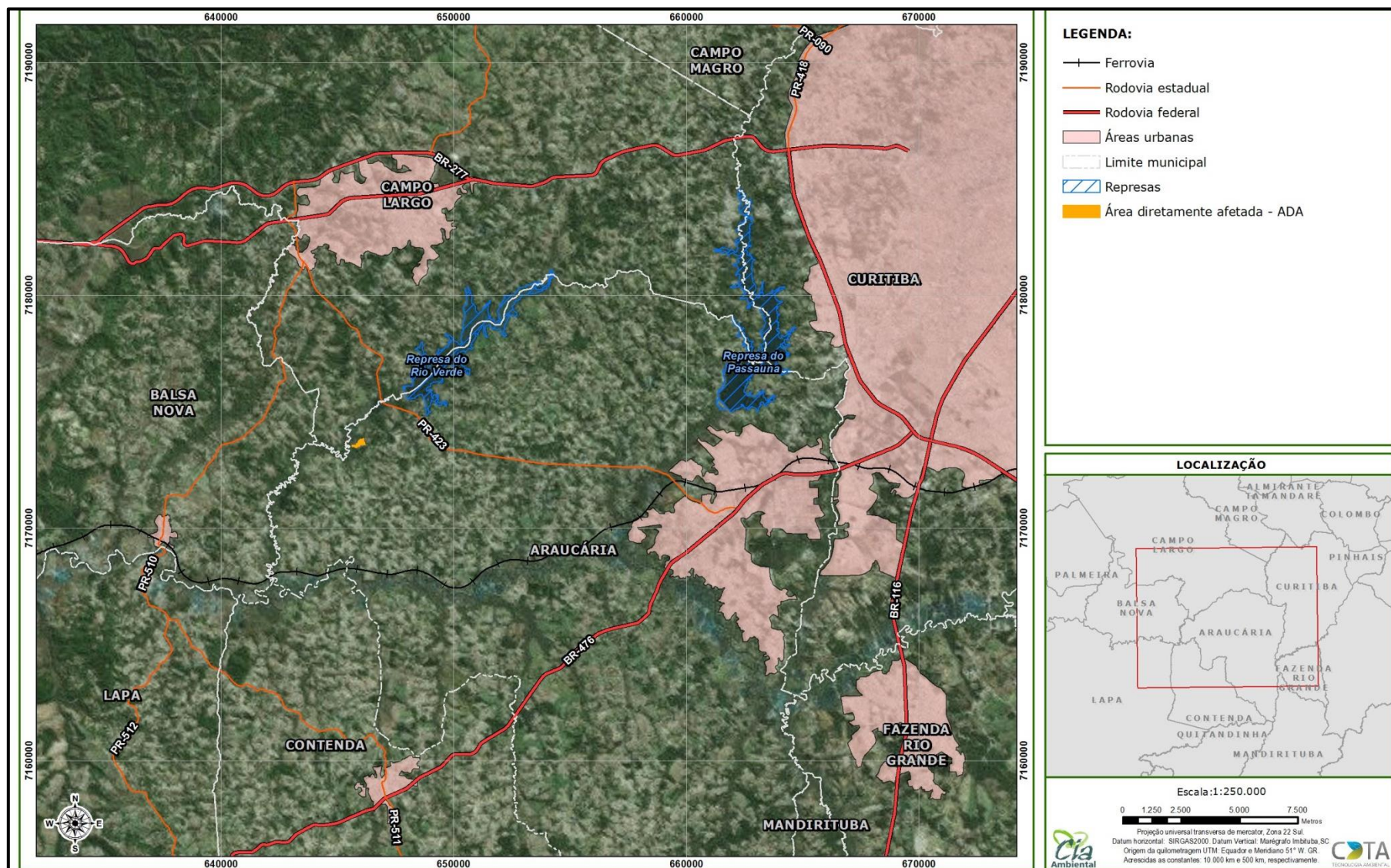


Figura 24 – Sistema rodoviário da região do empreendimento.

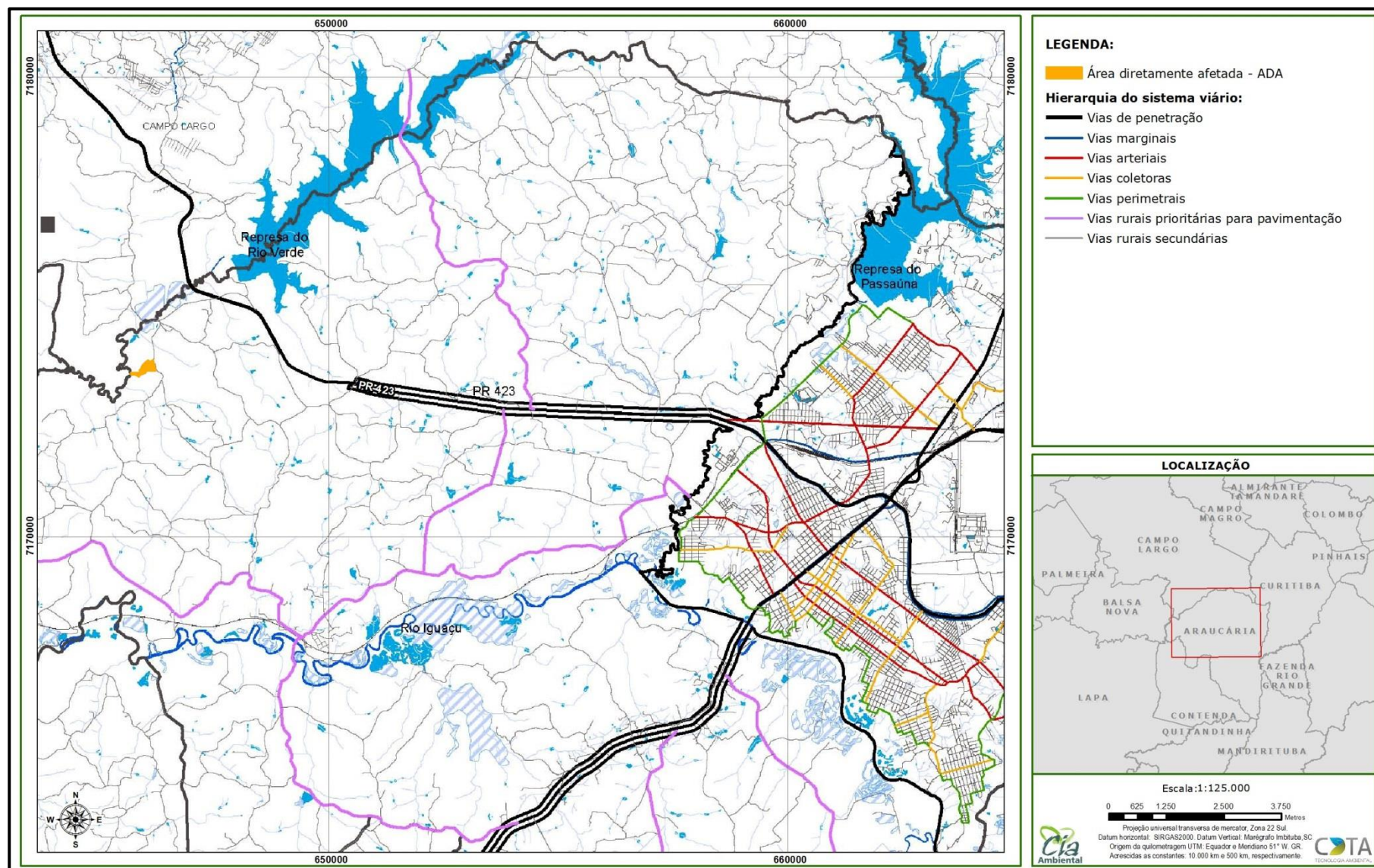


Figura 25 – Sistema viário de Araucária.

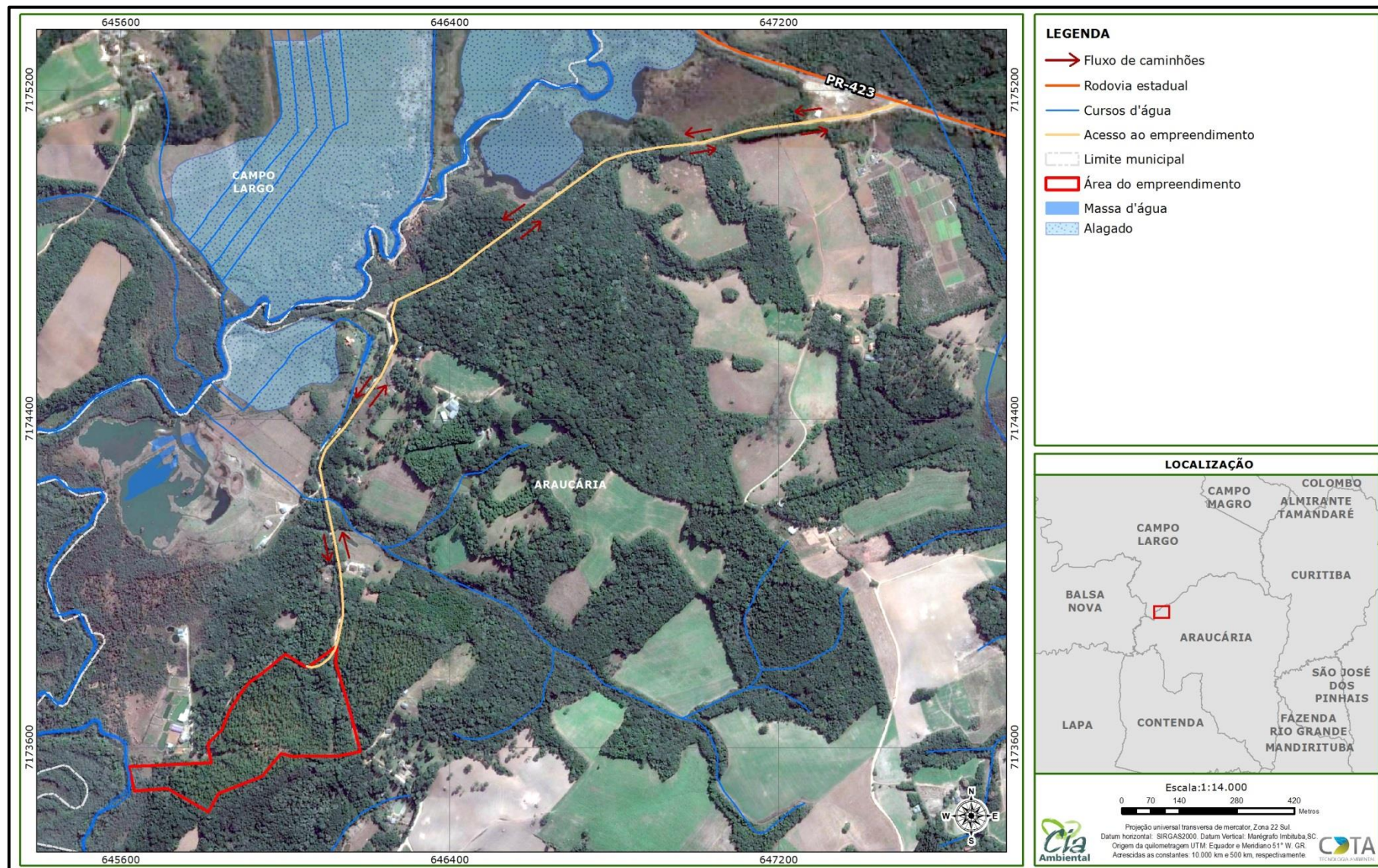


Figura 26 – Rota de acesso ao empreendimento a partir da PR-423 em detalhe.

Ressalta-se que os procedimentos de levantamento do estudo de tráfego (anexo VI, o qual embasou as análises constantes no EIV) foi pautado nas condições existentes do acesso, logo, considerando a caixa da via atualmente existente. De modo que foram realizadas medição da largura da caixa de rolamento da via em todo trecho que será utilizado na fase obra e de operação da Planta de Biogás.

Estas medições ocorreram nos acessos à planta na via principal e a cada 500 m a contar do acesso identificado como 02 na figura abaixo. Em média, a caixa da via apresenta 7,70 m de largura, sendo que sua menor medida é de 6,40 m, entretanto, na área desta largura somente vegetação rasteira cobre a lateral da via, sendo possível sua regularização com as demais larguras.

Ressalta-se que o projeto do empreendimento levou em consideração na testada do terreno a largura de vias rurais (20 metros) estabelecida pela Lei Municipal nº 2.161/2010 (que dispõem sobre o sistema viário do município de Araucária e dá outras providências).

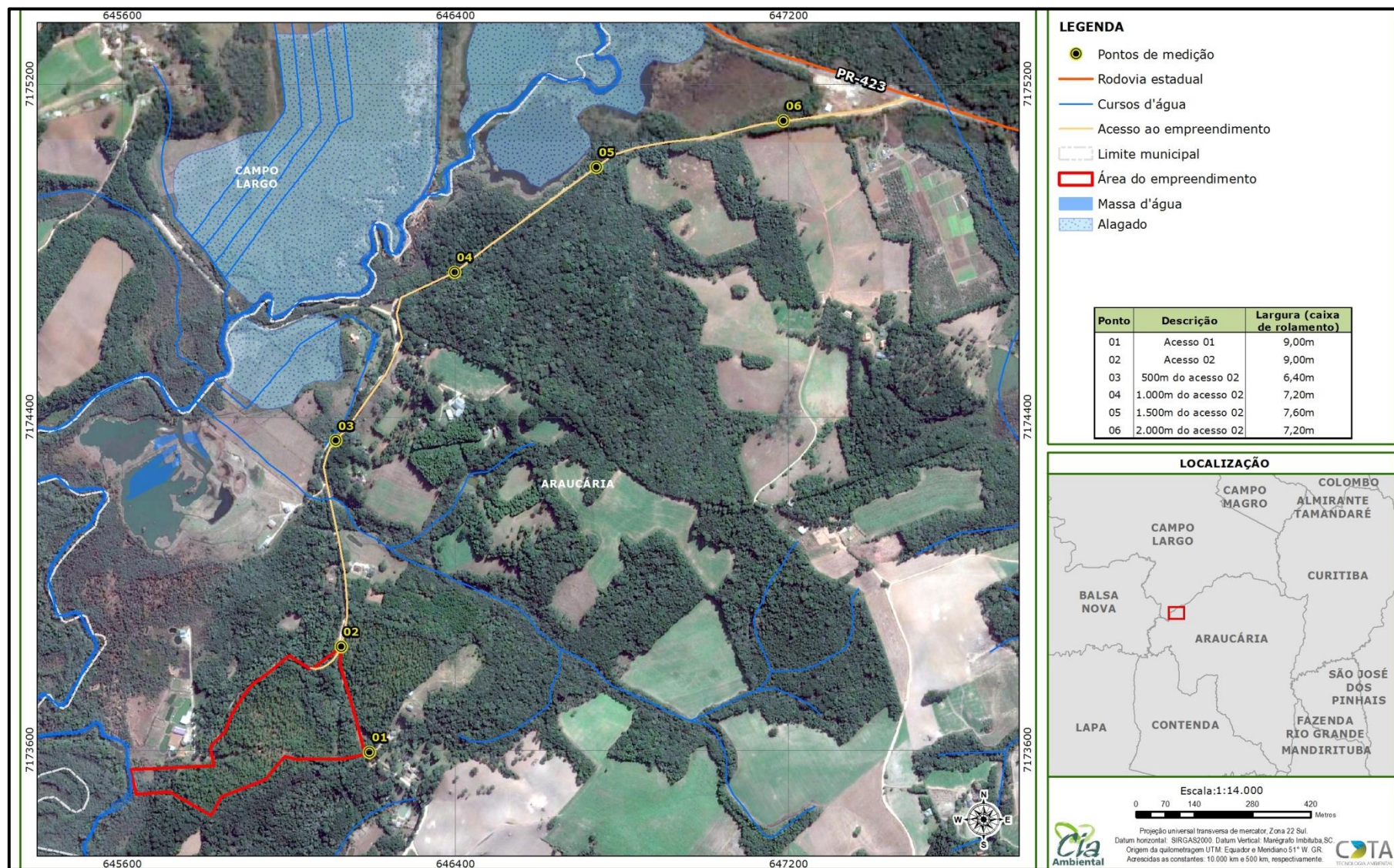


Figura 27 – Locais de medição da largura da caixa de rolamento da via de acesso ao empreendimento.

A distribuição dos fluxos e a alocação do tráfego gerado têm como principal função as características de acesso ao empreendimento da área de influência. Assim, no estudo de tráfego, para efeito de análise e considerando sempre a situação mais desfavorável, considerou-se que o tráfego a ser gerado será alocado no cruzamento da rodovia PR-423 com a Estrada para Balsa Nova, principal via de acesso ao empreendimento e demais locais da região (concentrando o tráfego gerado e, conseqüentemente, sendo o ponto crítico).

Assim, foi apresentado no estudo de tráfego, para o cruzamento analisado os resultados referentes ao cenário atual (sem o empreendimento), ou seja, ano de 2017, e com o empreendimento. Ressalta-se que se considerou para o período de pico tarde, período de maior demanda conforme pesquisas de contagem volumétrica, que é das 17h30 às 18h30. A metodologia utilizada para avaliação dos cenários, pela ampla aceitação pelos analistas de tráfego, foi a classificação HCM2000 das interseções semaforizadas e não semaforizadas é bastante adequada para a avaliação do impacto relativo ao aumento do volume de tráfego em um sistema viário, bem como a classificação ICU 2003.

2.7. Caracterização dos funcionários

O número de colaboradores previsto para a fase de obras do empreendimento é de 70 funcionários, sendo 60 pessoas para área operacional e 10 pessoas para área administrativa. Para a fase de operação da planta de biogás serão contratados 50 funcionários, sendo 38 funcionários sistema de triagem, 6 funcionários administrativos, 6 funcionários na operação da planta de biogás.

2.8. Cronograma de obras

A obra de implantação do empreendimento terá duração de 16 meses. O cronograma detalhado é apresentado no anexo XI deste documento.

2.9. Acessos

O acesso viário ao empreendimento é descrito no item 2.6, como também em anexo são apresentados o estudo de tráfego e o projeto do empreendimento, os quais possuem respectivamente maiores detalhes quanto às vias de acesso, vias internas e área de estacionamento.

2.10. Fornecimento de energia elétrica e sistema de telefonia e lógica

O fornecimento de energia elétrica para a fase de obras será realizado pela concessionária COPEL (Companhia Paranaense de Energia). O local do empreendimento é atendido pela rede pública de energia elétrica.

Para a operação do empreendimento a energia elétrica será proveniente da própria planta de biogás, que será gerada através do processo de cogeração. O excedente de energia gerado no empreendimento será disponibilizado na rede de energia elétrica da COPEL.

Quanto aos serviços de comunicação, a região do empreendimento não possui atendimento de telefonia fixa e internet via cabo ou fibra ótica. O empreendedor irá utilizar na planta de biogás internet via rádio e telefone fixo rural.

2.11. Abastecimento de água

A água utilizada para o abastecimento do empreendimento, tanto na fase de implantação como na fase de operação, será proveniente de poço artesiano. Para consumo humano serão disponibilizados galões de água mineral retornáveis.

2.12. Efluentes líquidos e águas pluviais

Durante as obras de implantação da planta de biogás, a população de trabalhadores que permanecerá no canteiro de obras gerará esgoto sanitário, indissociável da presença humana no local. O canteiro de obras será constituído por área administrativa, ambulatório, ferramentaria, almoxarifado, refeitório, vestiário e sanitários. No início das obras serão utilizados banheiros químicos, até a construção dos sanitários e do sistema de tratamento de esgoto localizado próximo ao acesso do empreendimento, previsto para operação da planta de biogás.

A operação da planta de biogás implica em geração de esgoto proveniente dos sanitários, que serão tratados através de cinco sistemas constituídos por fossa séptica, filtro biológico e sumidouro ou através da ETE, que irá tratar o efluente do processo (conforme ofício encaminhado ao IAP no dia 06/07/17 em anexo). A vazão de esgoto gerada será proporcional à quantidade pessoas que transitarão no local diariamente, e é estimada em cerca de 6,625 m³, considerando a estimativa de 50 colaboradores e a média de 61 caminhoneiros que circularão diariamente na área do empreendimento (estimado de acordo com o projeto do empreendimento elaborado pela INFRAGEO engenharia -anexo XI).

Na planta de biogás o efluente será gerado nos processos de triagem/pré-tratamento, no processo de separação sólido-líquido (fração líquida do

material digerido nos biodigestores) e no processo de secagem. Posteriormente o efluente será enviado para o sistema tratamento de efluente do empreendimento (ETE) com capacidade de 145 m³/dia. Uma parte do efluente gerado recirculará no sistema e outra será lançada em corpo hídrico através de um emissário com 270 m de extensão.

O projeto da planta de biogás contempla sistema de drenagem, para mitigar os efeitos gerados pelo acréscimo da área impermeável em decorrência da implantação do empreendimento. As águas incidentes sobre o telhado do galpão de triagem serão encaminhadas para um sistema de aproveitamento, composto por dois reservatórios com volume de 10 m³ cada. As águas incidentes nas demais edificações e área externa serão direcionadas para quatro áreas permeáveis imediatas, viabilizando a infiltração em solo. Não há necessidade de outorga para esse fim, pois a água será infiltrada em solo. Mesmo assim, se houvesse o lançamento da água pluvial em corpo hídrico, seria dispensado pela Portaria do Águas Paraná nº46/2015. Porém, vale ressaltar que o empreendimento possui outorga para lançamento de efluentes em corpo hídrico (Rio Verde), apresentada no anexo XIII (Portaria nº 655/2016).

O sistema de drenagem será constituído por tubulações e bocas de lobo em concreto, conforme apresentado nas figuras a seguir e no anexo XI no projeto de drenagem.

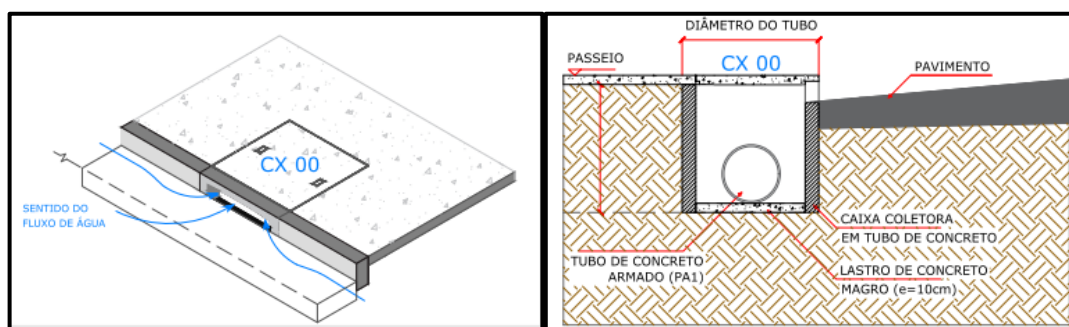


Figura 28 – Boca de lobo que será implantado no empreendimento.

Fonte: Infrageo, 2017.

2.13. Canteiro de obras

Para o período de implantação do empreendimento a unidade de apoio consistirá na estrutura de canteiro de obras com 310,00 m², instalado dentro dos limites do terreno do empreendimento, próximo à via de acesso ao local da obra, mais especificamente na área do estacionamento, de forma a facilitar o acesso de funcionários e equipamentos. A estrutura do canteiro será formada por containers com área administrativa, ambulatório, ferramentaria, almoxarifado, refeitório, vestiário e sanitários. Haverá ainda uma área de convivência de 30 m², para descanso dos trabalhadores. Ressalta-se que não haverá preparo de alimento no canteiro, pois as refeições serão fornecidas por terceiros. No início das obras serão utilizados banheiros químicos, até a construção dos sanitários e do sistema de tratamento de esgoto localizado próximo ao acesso do empreendimento, previsto para operação da planta de biogás.

A planta do canteiro é apresentada junto com o projeto do empreendimento no anexo XI.

2.14. Implantação simplificada do empreendimento

O projeto de implantação pode ser verificado no anexo XI deste documento. A seguir é apresentado o quadro de áreas para cada uso previsto para o terreno, de acordo com o projeto.

Tabela 3 – Quadro de áreas do empreendimento.

Parâmetro	
Área total	252.371,00 m ²
Área afetada	70.900,00 m ²
Área de intervenção direta	47.950,00 m ²
Área livre total (exceto bosque)	192.284,00 m ²
Área livre da área diretamente afetada	22.950,00 m ²
Bosque	12.137,00 m ²
Área construída	12.674,00 m ²
Área de projeção	12.674,00 m ²
Taxa de ocupação	5,02%
Coeficiente aproveitamento	0,0502
Acessos em asfalto	12.155,00 m ²
Área impermeável	24.829,00 m ²
Área permeável	227.542,00 m ²
Taxa de permeabilidade	90,16%
Recuo frontal	Mínimo 19 metros
Afastamento das divisas	Média de 25 metros
Vagas para veículos de passeio	43 carros

Fonte: Cótica, 2017.

Na tabela a seguir é apresentado o quadro de áreas das edificações a serem construídas na planta de biogás.

Tabela 4 – Dimensionamento da área construída do empreendimento.

Edificações	Área (m²)
Administração	300,00
Refeitório	185,00
Vestiário	239,00
Guarita	24,00
Casa de controle da balança	30,00
Galpão de secagem	1.000,00
Cogerador e sala de painéis	170,00
Galpão de triagem	8.210,00
Laboratório/oficina/controle	210,00
Estruturas industriais	Área (m²)
Taque pós-digestor	455,00
Taque biodigestor 1	285,00
Taque biodigestor 2	285,00
Taque de carga	115,00
Desumidificador/desulfurizador	57,00
Tanque buffer de separação	120,00
ETE	760,00
Reservatórios de águas industriais	25,00
Reservatórios de água potável	25,00
Reservatório de água de combate a incêndio	25,00
Compressor de ar	36,00
<i>Flare</i>	118,00
Total	12.674,00

Fonte: Cótica, 2017.

2.15. Plantas simplificadas das edificações existentes e propostas

As plantas estão disponíveis em escala adequada no anexo XI deste relatório. O croqui a seguir apresenta a situação do empreendimento.



Figura 29 – Planta do empreendimento.

Fonte: Cótica, 2017.



3. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE NATURAL

3.1. Definição das áreas de influência

As delimitações de áreas de influência para a avaliação de um empreendimento permitem uma verificação mais criteriosa da atuação do mesmo sobre determinado cenário físico, biológico ou socioeconômico. Dessa forma, as áreas de influência caracterizam a abrangência de impactos positivos e negativos do empreendimento, e facilitam os dimensionamentos destes.

A paisagem é um conjunto de elementos dinâmicos que se integram mutuamente, sendo complexo o estabelecimento de modelos invariáveis, onde os elementos se apresentam nas mesmas proporções, formas ou com os mesmos riscos de rompimento do equilíbrio existente em um dado ambiente. Sendo assim, apresenta-se a seguir a delimitação da área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) dos meios físico, biótico e socioeconômico para o empreendimento da planta de biogás de Araucária.

Vale ressaltar que no Estudo de Tráfego (anexo VI) foram definidas outras áreas de influência (AID e AII), conforme especificidades dos aspectos e avaliações próprias deste tipo de estudo.

3.1.1. Área diretamente afetada

Meios físico, biótico e socioeconômico

Representa a área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade em questão (valorização e tratamento de resíduos sólidos). Neste contexto a ADA abrange o espaço no qual são previstas as modificações efetivas do uso do solo para implantação das vias internas, estruturas civis da planta de biogás (área administrativa, operacional e de apoio tais como tubulação de lançamento de efluentes dentre outros).

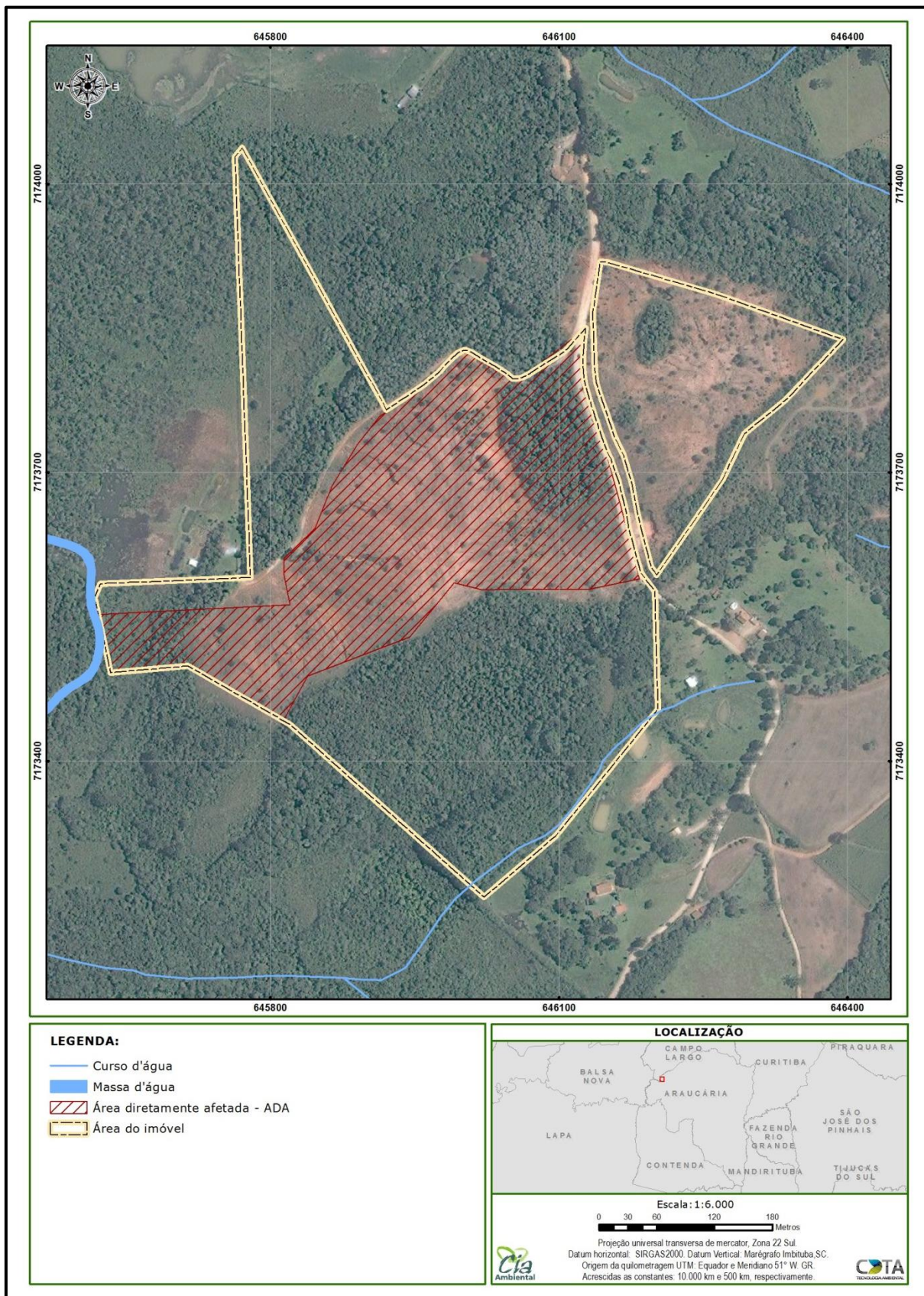


Figura 30 - Detalhe da área diretamente afetada para implantação do empreendimento.

3.1.2. Área de influência direta (AID)

A área de influência direta corresponde à área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento.

Definiu-se a AID do meio socioeconômico como a localidade rural de Rio Verde Abaixo, de modo a compreender uma divisão político-administrativa que compreende a área de ocorrência dos principais aspectos e impactos tocantes ao empreendimento, além da população e usos do entorno, enquanto para o meio físico e biótico foi estabelecida a sub-bacia do afluente da margem esquerda do Rio Verde (sem denominação na base cartográfica da SUDERHSA, escala 1:10.000), conforme detalhado nos itens a seguir.

3.1.2.1. Área de influência direta dos meios físico e biótico

A área de influência direta (AID) definida para os meios físico e biótico foi delimitada visando à seleção da área em que se prevê a maior interação entre o empreendimento (planta de biogás) e estes meios, e cuja observação e análise possibilitassem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que, mesmo reconhecendo a variação da percepção dos impactos ao longo do empreendimento, o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira bem fundamentada.

Exemplificando esta questão, pode-se citar que é reconhecida a diferenciada propagação de emissões sonoras ou dispersão de emissões atmosféricas de acordo com as condições do meio e da fonte geradora, e que a definição de um ponto exato a partir do qual os impactos deixam de

ser considerados significativos ou percebidos, ou ainda deixam de ser considerados diretos, é complexa, já que a própria percepção e resposta a estes impactos varia entre os agentes receptores. Para o meio biótico, a mesma linha de raciocínio tem validade, ou seja, a propagação de impactos ambientais diretos, para fauna, como afugentamento de animais, por exemplo, é variável, pois está diretamente relacionada ao nível de tolerância, que oscila consideravelmente entre cada espécie. O uso de hábitat também segue esta lógica, sendo variável conforme a capacidade de adaptabilidade de diferentes espécies, condições de permeabilidade do ambiente, grau de fragmentação e disponibilidade de corredores ecológicos que permitam o deslocamento de animais entre remanescentes.

Desta forma, adotou-se como área de influência direta dos meios físico e biótico a sub-bacia do afluente da margem esquerda do Rio Verde (sem denominação na base cartográfica da SUDERHSA, escala 1:10.000) mais próximo a área prevista para implantação do empreendimento, cujo percurso se dá ao norte da área diretamente afetada, sem deixar de considerar paralelamente, na análise do presente estudo, fragmentos e corredores ecológicos das margens do Rio Verde e afluentes, os quais integram o território proposto para a área de influência indireta (AII), e que representam áreas de interesse específico para a fauna, conforme será detalhado no diagnóstico do meio biótico.

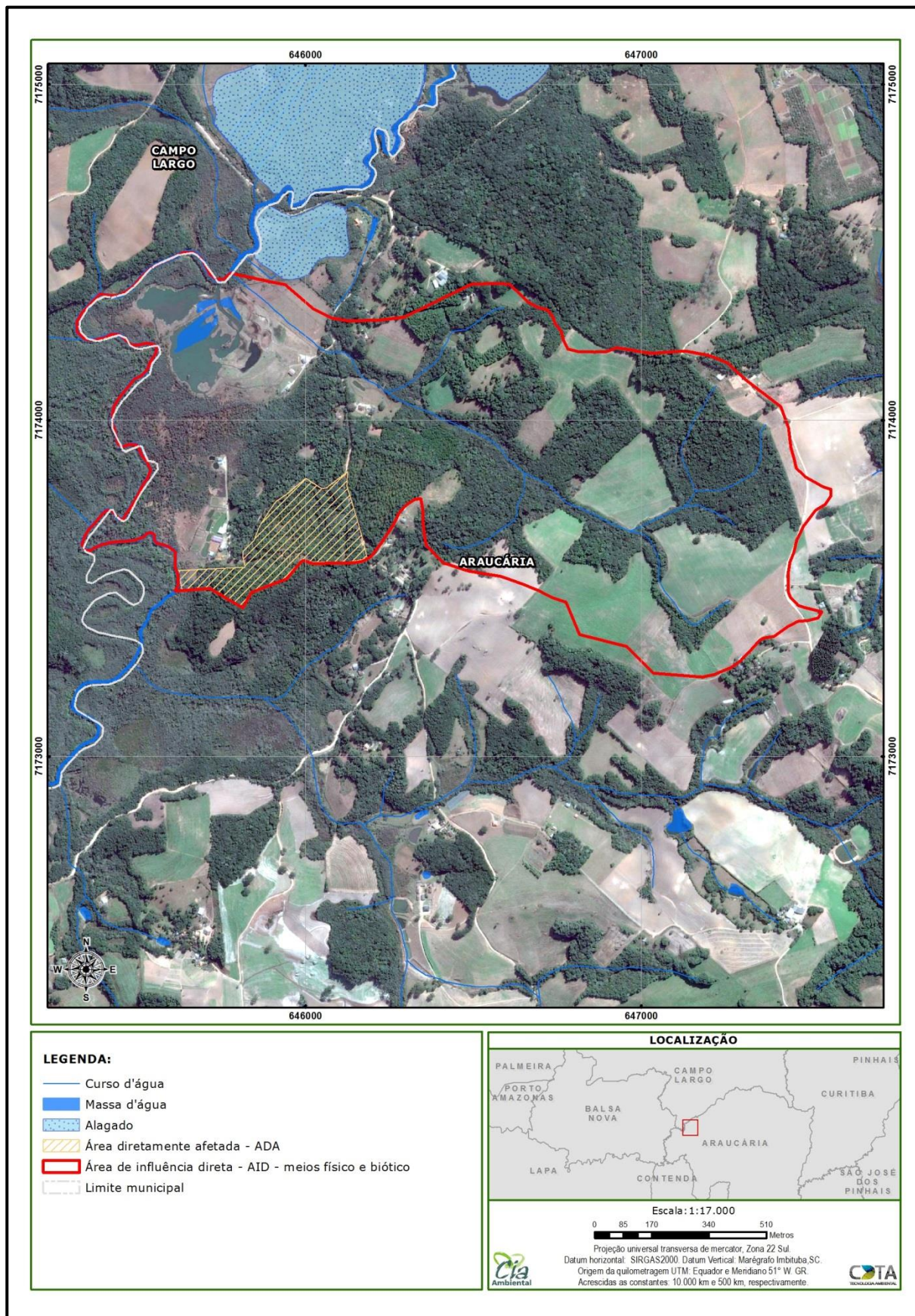


Figura 31 – Delimitação da área de influência direta dos meios físico e biótico.

3.1.2.2. Área de influência direta do meio socioeconômico

A área de influência direta (AID) para o meio socioeconômico foi delimitada visando à seleção da área em que se prevê a maior interação entre a planta de biogás e este meio, e cuja observação e análise possibilitassem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que, mesmo reconhecendo a variação da percepção dos impactos ao longo da operação do empreendimento, o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira fundamentada.

A partir da observação em campo de elementos espaciais representativos no entorno do empreendimento, especialmente as condições atuais de infraestrutura, sistema viário e uso e ocupação no entorno. Desta maneira, a área de vizinhança do empreendimento buscou contemplar os aspectos dos acessos ao empreendimento (desde a PR-423, seguindo pela principal via rural de acesso às propriedades da localidade rural Rio Verde Abaixo, até o empreendimento), tipologias de usos no entorno, presença de residências no entorno, alcance do ruído (conforto acústico) e das emissões atmosféricas, entre outros aspectos que possam ser sentidos pela vizinhança e, que de alguma maneira, possam ser geradores de incômodo.

Assim, definiu-se a área de vizinhança como a localidade rural de Rio Verde Abaixo, de modo a compreender uma divisão político-administrativa que compreende a área de ocorrência dos principais aspectos e impactos tocantes ao empreendimento, além da população e usos do entorno.

A figura a seguir apresenta a delimitação da AID do empreendimento quanto ao meio socioeconômico.

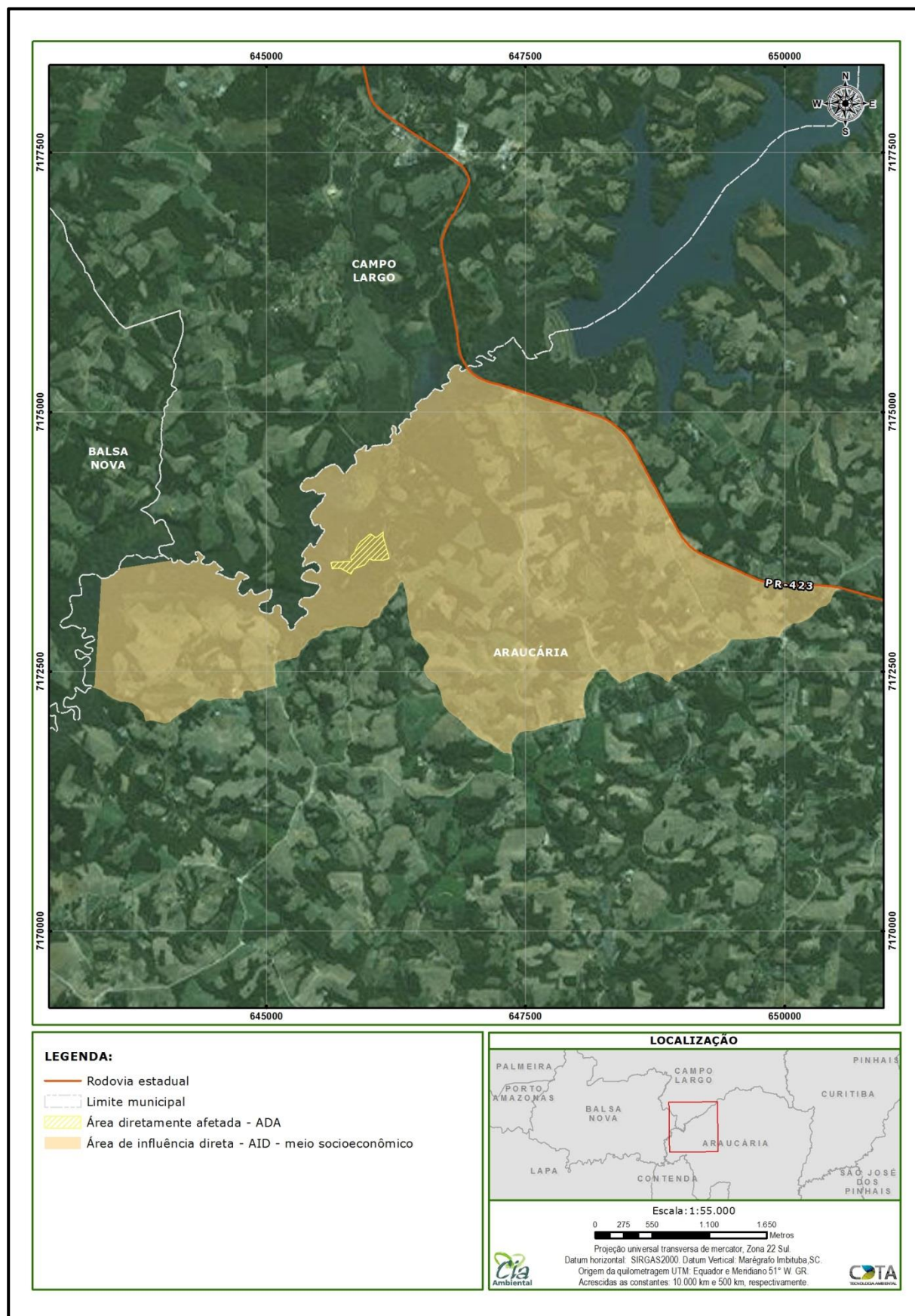


Figura 32 – Delimitação da área de influência direta do meio socioeconômico.

3.2. Meio físico

3.2.1. Ventos dominantes, predominantes e qualidade do ar da região

Para a caracterização dos ventos predominantes na região, recorreu-se aos dados de estações meteorológicas existentes na região e obtenção de dados históricos de direção predominante e velocidade média. Segundo o levantamento realizado, a estação mais próxima, e com dados históricos mais abrangentes, corresponde à estação de Curitiba (OMM 83842), de responsabilidade do INMET, distando cerca de 33,5 km à leste-nordeste da área do empreendimento.

Com relação à qualidade do ar, adotou-se como referência o Relatório de Qualidade do Ar da RMC – Região Metropolitana de Curitiba disponibilizado pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná, referente ao ano de 2013, sendo este o último relatório disponível para consulta pública.

O IAP mantém no Município de Araucária quatro estações automáticas e três estações manuais de monitoramento da qualidade do ar, conforme apresentado na tabela 4. Estas estações fornecem subsídios, através da coleta de dados, para a determinação de poluentes presentes no ar e também possibilitam a análise da direção e velocidade dos ventos e dispersão de poluentes. Cada estação automática possui equipamentos que analisam parâmetros químicos e meteorológicos instantaneamente e fornecem os resultados em tempo real. Já as estações manuais possuem apenas equipamentos para a coleta de amostras de ar e não há medição em tempo real e nem de parâmetros meteorológicos.

Tabela 5 - Estações de monitoramento da qualidade do ar no Município de Araucária.

Estação	Localização	Parâmetros medidos no ano de 2013	
		Químicos	Meteorológicos
Estação automática Assis (ASS)	Norte de Araucária, Bairro Fazenda Velha / Industrial	SO ₂ , O ₃ , NO, NO ₂ e PTS.	Temperatura, umidade relativa, radiação UV, pressão, velocidade e direção do vento.
Estação automática UEG	Região Central de Araucária, Bairro Centro / Industrial e Centro	SO ₂ , O ₃ , CO, NO, NO ₂ e PI (partículas inaláveis).	Temperatura, umidade relativa, radiação UVB, pressão, velocidade e direção do vento.
Estação automática CSN	Nordeste de Araucária, Bairro Sabiá / Industrial	SO ₂ , O ₃ , NO, NO ₂ , PTS.	Temperatura, umidade relativa, pressão, velocidade e direção do vento.
Estação automática REPAR (RPR)	Nordeste de Araucária, Bairro Capela Velha / Industrial	SO ₂ , O ₃ , CO, NO, NO ₂ , PTS e PI.	Temperatura, umidade relativa, radiação global, velocidade e direção do vento.
Estação manual São Sebastião (SS)	Leste de Araucária, Bairro Tindiquera / Bairro	SO ₂ e NH ₃	Sem parâmetros meteorológicos

Estação	Localização	Parâmetros medidos no ano de 2013	
Estação manual Seminário (SEM)	Região Central de Araucária, Bairro Centro / Industrial e Centro	SO ₂ e NH ₃	Sem parâmetros meteorológicos
Estação manual CSN-PR423(CSN)	Nordeste de Araucária, Bairro Sabiá / Industrial	SO ₂ e NH ₃	Sem parâmetros meteorológicos

A figura 33 demonstra a localização das estações automáticas e manuais existentes no Município de Araucária em relação à área de implantação do empreendimento. As estações estão localizadas distantes do empreendimento, contudo, as mais próximas são as estações automáticas Assis (ASS) e REPAR (RPR).

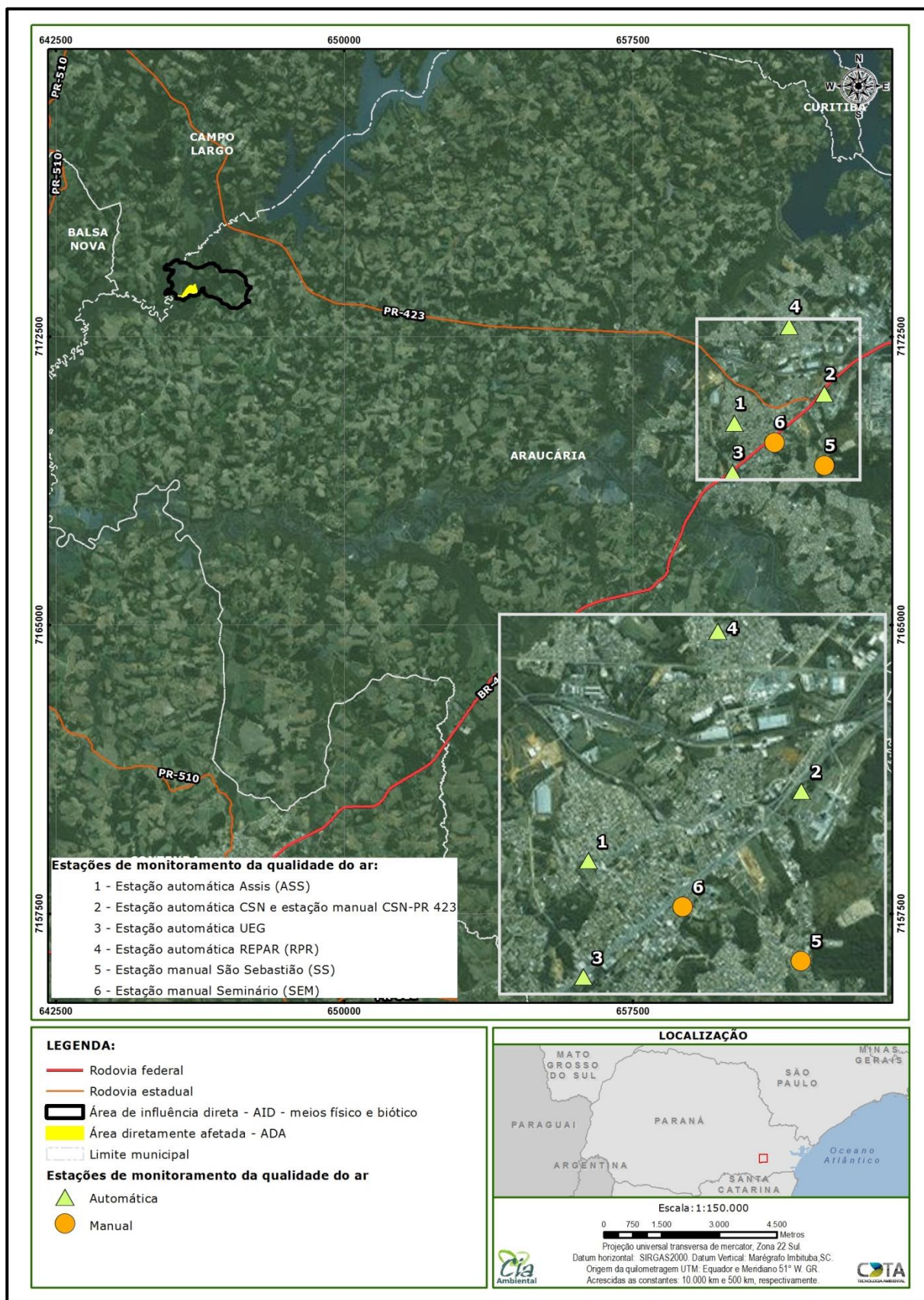


Figura 33 - Mapa de localização das estações de monitoramento de qualidade do ar em relação ao empreendimento.

3.2.1.1. Ventos

A velocidade e direção do vento e a estabilidade térmica da atmosfera são fatores de suma importância para determinação das condições de dispersão de poluentes e avaliação da qualidade do ar. Ventos suficientes para ocasionar uma boa condição de dispersão significam que as emissões atmosféricas estão sendo dispersas pelo mecanismo de transporte e isso evita a acumulação de poluentes em pontos próximos à fonte de emissão e junto a receptores potencialmente críticos.

No Estado do Paraná, tendo em vista que as estações meteorológicas automáticas do SIMEPAR e do INMET operam desde o final da década de 1990, assim como ocorre com os históricos de estações de aeroportos (ICAO), as possíveis fontes de informações com as características locais e temporais pretendidas são o Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET, que compila dados das estações meteorológicas de observação de superfície convencionais, e o banco de médias históricas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) – referente a uma rede de 22 estações meteorológicas de observação de superfície (ativas e inativas).

Com isso, como abordado anteriormente, para a caracterização dos ventos na região de interesse recorreu-se aos dados históricos da estação meteorológica convencional de Curitiba (OMM 83842), de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), sendo a estação mais próxima da área do empreendimento.

Foram obtidos dados referentes ao período de 01/01/1996 a 31/12/2015, totalizando 20 anos de dados. A tabela 6, a seguir, apresenta os valores médios obtidos para a direção predominante e velocidade dos ventos da

estação em questão ao longo do período supracitado, enquanto que a figura 34 ilustra a rosa dos ventos para a região de interesse.

Tabela 6 – Dados média da direção e velocidade dos ventos da estação A-807 (jan/1996 a dez/2015).

Mês	Direção média	Velocidade média (m/s)
Janeiro	E	2,3
Fevereiro	ENE	2,2
Março	ENE	2,1
Abril	ENE	2,0
Maio	E	1,9
Junho	SE	2,0
Julho	E	1,9
Agosto	ENE	2,1
Setembro	ENE	2,3
Outubro	ENE	2,4
Novembro	ENE	2,5
Dezembro	E	2,4

Fonte: INMET, 2017.

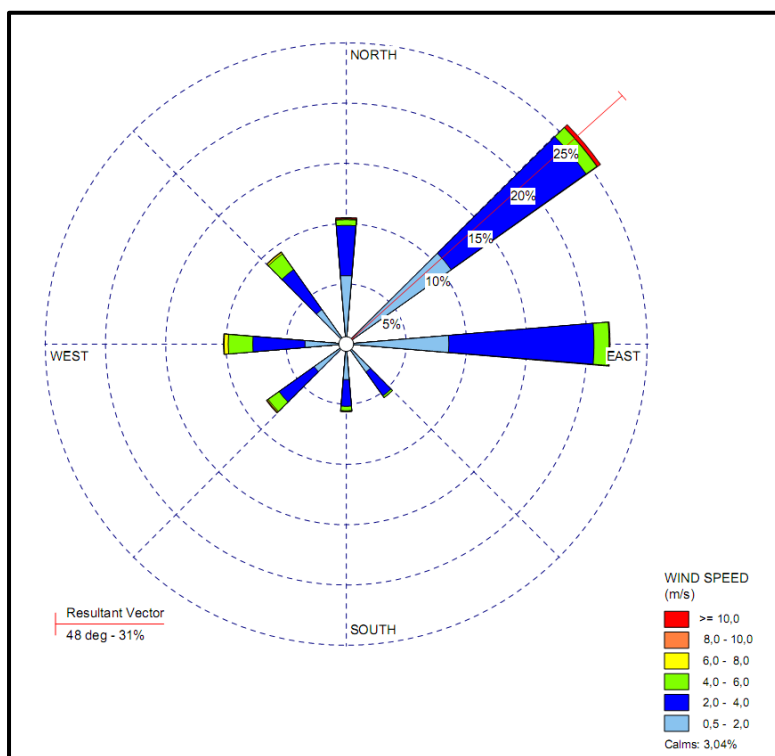


Figura 34 – Direção e velocidade médias dos ventos na estação A-807, do INMET entre 01/01/1996 a 31/12/2015.

Os resultados ilustram que a direção predominante do vento tem origem a leste-nordeste em período superior a 25% do observado, com influências mais significativas (cerca de 22% do período observado) com origem de vento a leste. As demais direções de origem de vento apresentaram contribuição próxima ou inferior a 10% do período observado, com as contribuições menos significativas de origem sul e sudeste.

3.2.1.2. Qualidade do ar

Os parâmetros químicos, assim como os padrões primários e secundários de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 03/1990 e Instrução Normativa IBAMA nº 348/1990. No Estado do Paraná, a Resolução nº 016/2014 da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA-PR) estabelece como padrões os mesmos valores instruídos pela legislação federal supracitada. Os valores de referência são estabelecidos tanto para as médias horárias (curto prazo), quanto médias anuais (longo prazo), com exceção do ozônio. Os padrões de curto prazo consideram os efeitos irritantes e agudos dos poluentes, enquanto aqueles de longo prazo consideram os efeitos acumuladores e crônicos. Os efeitos de curto prazo geralmente são reversíveis enquanto os de longo prazo não são.

Segundo a Resolução CONAMA nº 03/1990, o padrão primário de qualidade do ar define legalmente as concentrações máximas de um componente atmosférico que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. O padrão primário pode ser entendido como o nível máximo tolerável de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo. No entanto, não é uma proteção ampla, porque não considera toda a natureza. Este padrão expressa apenas o mínimo, uma proteção à saúde da população contra danos da poluição atmosférica, sem considerar as necessidades da fauna e da flora.

Para uma proteção maior existe o padrão secundário de qualidade do ar, que define legalmente as concentrações abaixo das quais se prevê, baseado no conhecimento científico atual, o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Este padrão pode ser entendido como o nível máximo desejado de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O padrão (primário ou secundário) a ser aplicado depende da classe de uso pretendido do local. A Resolução CONAMA Nº 05/89 estabeleceu três classes distintas de uso. Áreas de Classe I são áreas de preservação, lazer e turismo onde se devem manter as concentrações a um nível mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica, portanto, abaixo dos níveis do padrão secundário. Nas áreas da Classe II se aplica o padrão secundário, e naquelas da Classe III, o padrão menos rígido, o primário. No âmbito estadual a classificação quanto aos usos pretendidos foi realizada pela Lei nº 13.806/2002, em seu artigo 31, o qual define as classes a seguir relacionadas:

- Classe I - áreas de preservação, parques e Unidades de Conservação, excetuadas nestas as áreas de Proteção Ambiental, onde deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica;
- Classe II - Áreas de Proteção Ambiental e outras áreas que não se enquadram nas classes 1 e 3, onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III - Áreas urbanas das regiões metropolitanas de Curitiba, Londrina, Maringá, de municípios com população acima de 50.000 habitantes ou com áreas definidas como industriais, onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

A tabela 4 apresenta os parâmetros primários e secundários de qualidade do ar estabelecidos pela resolução CONAMA nº 03/1990 e SEMA 016/14 no seu artigo 79.

Tabela 4 – Valores de referência dos padrões primários e secundários de qualidade do ar (CONAMA nº 03/1990 e SEMA 16/2014).

Poluente	Tempo De amostragem	Padrão primário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Padrão secundário ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PTS	24 horas	240	150
	01 ano	80	60
Fumaça	24 horas	150	100
	01 ano	60	40
PI	24 horas	150	150
	01 ano	50	50
SO ₂	24 horas	365	100
	01 ano	80	40
CO	01 hora	40.000	40.000
	08 horas	10.000	10.000
O ₃	01 hora	160	160
NO ₂	01 hora	320	190
	01 ano	100	100

Os resultados são obtidos através de dados das médias diárias e posteriormente pela média anual. Após obtenção das médias diárias, e para facilitar a divulgação dos resultados, o IAP utiliza uma função linear segmentada que gera uma escala de classificação denominada IQA – Índice de Qualidade do Ar, na qual são atribuídos os índices por concentração gravimétrica que desta forma classifica a qualidade do ar em seis categorias: boa, regular, inadequada, má, péssima e crítica. Assim, a qualidade do ar em cada estação é determinada diariamente pelo pior caso entre os poluentes monitorados.

3.2.1.2.1. Resultados da qualidade do ar

Os resultados no ano de 2013 foram obtidos de duas formas distintas, sendo através do curto prazo (horária e diária) e em longo prazo (anual) conforme exigência da Resolução do CONAMA nº 03/90. A seguir são apresentados e comentados os resultados obtidos nas estações de monitoramento inseridas no Município de Araucária.

PTS - Partículas Totais em Suspensão

No Município de Araucária, este parâmetro foi monitorado nas estações automáticas ASS, CSN e REPAR.

Na estação CSN, o parâmetro PTS teve classificação como boa em 163 médias diárias e regular 36 médias diárias. Houve apenas uma média diária inadequada para este parâmetro nesta estação.

Resultados obtidos na estação REPAR e ASSIS forma similares, não apresentando nenhuma violação (média diária classificada como inadequada ou má) para o PTS.

Fumaça

Este parâmetro não foi monitorado nos anos de 2011 a 2013 em nenhuma estação de qualidade do ar. Segundo o relatório do IAP, houve problemas técnicos nos equipamentos e por serem importados houve grande dificuldade na aquisição de peças para reposição. Os últimos dados disponíveis para este parâmetro são referentes ao ano de 2010. No relatório divulgado pelo IAP referente àquele ano a fumaça foi monitorada nas estações ASS, SEM e UEG e não houve nenhuma medição classificada como inadequada ou má, sendo que todos os valores se mantiveram abaixo da média diária máxima.

PI – Partículas Inaláveis

No Município de Araucária, este parâmetro foi monitorado em duas estações: REPAR e UEG. Não houve nenhuma medição de média diária com resultados inadequados. Todos os resultados foram classificados como bom ou regular.

SO₂ – Dióxido de Enxofre

O dióxido de enxofre foi o poluente com maior número de pontos monitorados e todas as estações de Araucária obtiveram resultados satisfatórios em relação a esta substância, já que nenhuma média diária apresentou violação.

CO – Monóxido de Carbono

Este poluente foi monitorado em duas estações no Município de Araucária: REPAR e UEG. Nestas duas estações todas as médias diárias ficaram dentro da categoria classificada como “boa”.

O₃ – Ozônio

O ozônio foi monitorado em quatro estações de Araucária: ASS, UEG, CSN e REPAR. Porém, para este poluente houve violação. Foram detectadas 03 médias diárias inadequadas na estação ASS.

NO₂ – Dióxido de Nitrogênio

Em Araucária o NO₂ foi monitorado nas estações ASS, CSN, REPAR e UEG. Para esta substância houve também violação na estação CSN.

Na tabela a seguir constam os resultados das médias diárias obtidas nas estações de monitoramento de Araucária, pelos quais é possível verificar quantas e quais médias diárias se obteve em cada parâmetro: boa, regular, inadequada e má.

Tabela 7 – Resultado de medição conforme médias diárias no ano de 2013.

Estação	Class. do resultado	PTS	Fumaça ¹	PI	SO ₂	CO	O ₃	NO ₂
ASS	Boa	213	NM	NM	306	NM	8.284	7.370
	Regular	35			0		145	28
	Inadequada	0			0		0	0
	Má	0			0		0	0
CSN	Boa	163		NM	284	NM	4.055	8.434
	Regular	36			51		7	81
	Inadequada	1			0		0	2
	Má	0			0		0	0
REPAR	Boa	282		265	346	1.024	8.103	8.304
	Regular	51		43	0	0	24	21
	Inadequada	0		0	0	0	0	0
	Má	0		0	0	0	0	0
SEM	Boa	NM		NM	225	NM	NM	NM
	Regular				46			
	Inadequada				0			
	Má				0			
SS	Boa	NM		NM	27	NM	NM	NM
	Regular				0			
	Inadequada				0			
	Má				0			
UEG	Boa	NM		313	340	1.034	8.264	3.959
	Regular			24	0	0	33	0
	Inadequada			0	0	0	0	0
	Má			0	0	0	0	0

NM – Não monitorado.

¹ Parâmetro Fumaça não monitorado em 2013 devido a problemas técnicos no equipamento.

Com relação aos ventos predominantes junto das estações de monitoramento da qualidade do ar, na figura a seguir é possível observar a frequência da direção do vento durante o ano de 2013 nas estações automáticas de monitoramento de qualidade do ar inseridas no Município de Araucária: ASS, CSN, RPR e UEG.

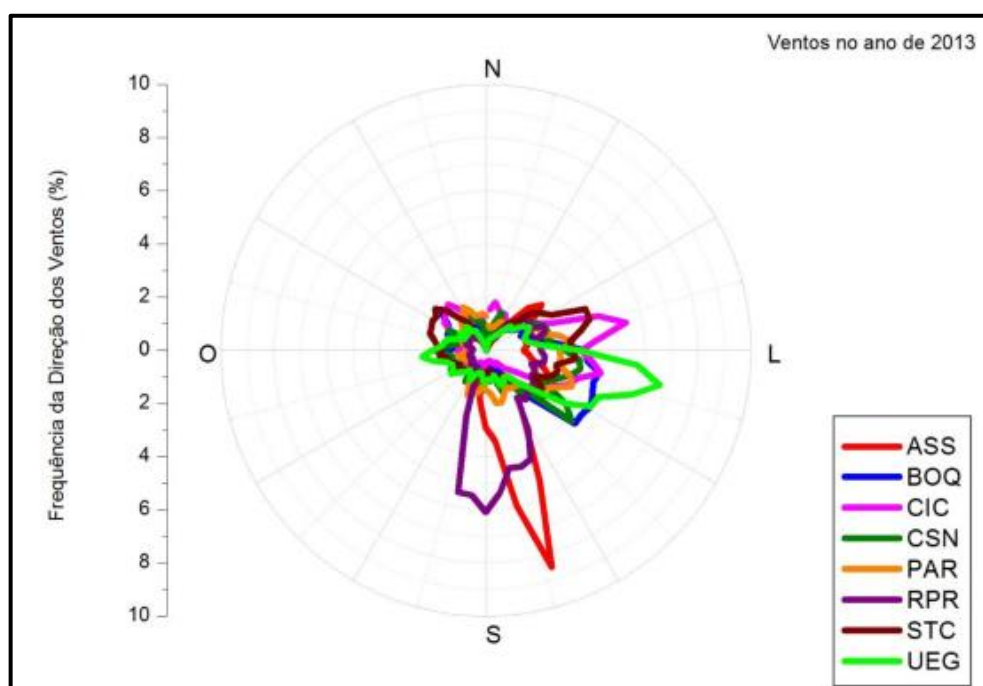


Figura 35 - Frequência da direção dos ventos nas estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar durante o ano de 2013.

Fonte: IAP, 2013.

O Relatório de Qualidade do Ar do ano de 2013 se baseou na estação automática de Araucária Assis (ASS) para definir as condições de dispersão de poluentes na RMC. Conforme dados obtidos desta estação os resultados demonstram que entre os meses de abril e setembro houve predominância de condições desfavoráveis à dispersão de poluentes. Nos períodos de janeiro a março e de outubro a dezembro foram registradas as melhores condições de dispersão.

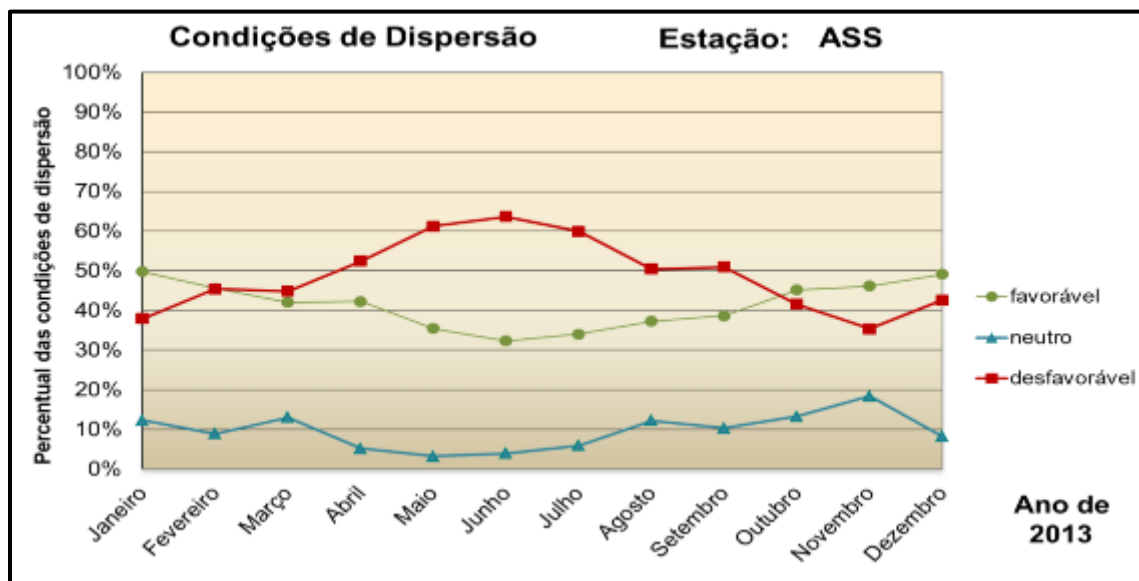


Figura 36 - Condições da dispersão na RMC ano 2013.

Fonte: IAP, 2013.

Este resultado é coerente e esperado tendo em vista que nas estações mais frias do ano se tem maior probabilidade de ocorrência do fenômeno de inversão térmica, fenômeno este que consiste em uma camada de ar quente que se instala acima das camadas mais frias próximas do solo. Em geral, a atmosfera esfria a medida que a altitude aumenta, porém devido ao movimento das massas de ar ou pelo tipo de incidência dos raios solares sobre a Terra, o fenômeno da inversão térmica ocorre, e com ele, todos os poluentes que estão presentes no ar e mais próximos do solo ficam retidos. As inversões térmicas são os fenômenos que mais contribuem para o aumento da concentração de poluentes nas grandes cidades e mais próximo à superfície, justamente por limitar a capacidade da dispersão dos poluentes (DAMILANO, 2006).

3.2.1.2.2. Conclusões

No Município de Araucária foi observada somente uma violação (média diária inadequada ou má) para os poluentes primários PTS na estação CSN. Para o poluente secundário NO₂, foram observadas duas violações:

na estação CSN. Para o Ozônio (O₃) foram registradas violações ao padrão estabelecido na estação ASS (três violações).

A partir dos dados obtidos de médias diárias o IAP obteve também as médias anuais dos poluentes e como conclusão final, o relatório de qualidade do ar 2013 ressalta que em Araucária todas as médias anuais, tanto para os poluentes primários quanto para os secundários, atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação (Resolução CONAMA nº 03/90).

É importante enfatizar que as emissões geradas no empreendimento na fase de implantação serão provenientes da movimentação maquinários e veículos, e na fase de operação serão provenientes da movimentação de caminhões, do queimador de segurança e do cogerador. Todas as fontes tanto móveis quanto fixas serão controladas e monitoradas. Este aspecto e possíveis impactos são abordados nos itens 4.1.2 e 4.2.3.

3.2.2. Ventilação e iluminação, com relação às edificações do entorno

As edificações da planta de biogás não causarão prejuízos no que diz respeito à ventilação e iluminação nas áreas vizinhas, visto que o empreendimento localiza-se na zona rural do Município de Araucária e, portanto, distante em relação às edificações e residências.

Ressalta-se ainda que o projeto foi elaborado em consonância com os parâmetros construtivos permitidos para o Setor de Serviços de Araucária, estabelecidos na legislação municipal de uso e ocupação do solo (Lei Municipal nº 2.160/2010 e Resolução do Conselho Municipal do Plano Diretor de Araucária nº 011/2011).

3.2.3. Levantamento planialtimétrico com aclives, declives e movimentação de terra

O levantamento planialtimétrico do terreno é apresentado no anexo XI deste documento, onde estão indicadas as curvas de nível, cursos d'água e vegetação. A seguir é apresentada a tabela resumo de volumes previstos de corte e aterro.

Tabela 8 – Tabela resumo dos volumes previstos de cortes e aterros.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS VOLUMES
Área total de implantação = 47.950,00 m ²
10 PLATÔS:
- PLATÔ A - cota final 19 – volume de corte = 123,00m ³
- PLATÔ B – cota final 20 – volume de corte = 0,00m ³
- PLATÔ C – cota final 19 – volume de corte = 14 649,00m ³
- PLATÔ D – cota final 16 – volume de corte = 3974,00m ³
- PLATÔ E – cota final 18 – volume de corte = 26 241,00m ³
- PLATÔ F – cota final 15 – volume de corte = 933,00m ³
- PLATÔ G – cota final 11 – volume de corte = 3 047,00m ³
- PLATÔ H – cota final 10 – volume de corte = 4 218,00m ³
- PLATÔ I – cota final 10 – volume de corte = 913,00m ³
- PLATÔ J – cota final 09 – volume de corte = 7 343,00m ³
Volume corte (escavação) total = 61 441,00m ³
Volume correspondente à decapagem (descarte) = 14 385,00m ³
Volume de aterro total = 31 720,00m ³
Volume material disponível para aterro = 61 441,00 – 14 385,00 = 47 056,00m ³
Observação: h da camada supressão vegetal adotada = 30cm

3.2.4. Drenagem do terreno e do entorno

No contexto regional, o Município de Araucária encontra-se inserido na bacia do Alto Iguaçu, considerada uma das mais significativas bacias do estado. O empreendimento, localizado na porção oeste do município, se insere de forma mais específica no terço inferior da bacia do Rio Verde.

Com base nas delimitações da AID, foram identificados dois corpos hídricos principais, o Rio Verde, a oeste da área do empreendimento e condizente com o limite da AID, e um corpo hídrico sem identificação que, juntamente com seus afluentes, se insere ao norte do empreendimento e cruza toda a área de influência direta do mesmo.

O curso da água do Rio Verde está localizado junto ao limite oeste da AID e da ADA, sendo que próximo ao local do empreendimento o corpo hídrico se apresentou com mata ciliar relativamente preservada, água com coloração marrom (turva) e com presença de materiais lenhosos em seu curso.



Figura 37 – Curso do Rio Verde inserido próximo à ADA do empreendimento.

O corpo hídrico sem identificação é classificado pela SUDERHSA (escala 1:10.000) como um rio perene, enquanto que seus afluentes são definidos como intermitentes. Entretanto, de acordo com as observações realizadas em campo, o corpo hídrico localizado ao norte da ADA não foi encontrado. Foi identificado somente o leito do rio, sem a presença de lâmina d'água num raio de 50 m. Sendo assim, o corpo hídrico é identificado como temporário/efêmero e com presença de água somente em época chuvosa.



Figura 38 – Ausência de lâmina d'água em corpo hídrico afluyente sem identificação.

Desta forma, existe atualmente na AID do empreendimento apenas um corpo hídrico principal, o Rio Verde inserido a oeste do terreno, onde será direcionada a drenagem do terreno do empreendimento.

A Portaria SUREHMA (Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente) nº 020/92 enquadra os corpos d'água da Bacia do Rio Iguaçu de domínio do Estado do Paraná e em seu artigo 1º considera que todos os cursos d'água desta Bacia pertencem à classe 2, exceto os cursos d'água e rios citados em seu artigo 2º. O Rio Verde e seus afluentes não estão relacionados no artigo 2º da portaria supracitada, portanto, enquadram-se como corpos hídricos classe 2.

Analizando a área diretamente afetada do empreendimento, não é observada a existência de nascentes e olhos da água no entorno imediato, sendo identificadas apenas duas nascentes de corpos hídricos intermitentes que distam cerca de 200 m da ADA. Considerando o raio de 50 m da APP de nascentes, não há restrições quanto às atividades desenvolvidas pelo empreendimento visando à proteção destas nascentes.

Segundo o Decreto Estadual nº 6.194/2012 e mapa de Delimitação de área dos mananciais atuais e futuros para a Região Metropolitana de

Curitiba, a Bacia do Rio Verde contempla área de manancial, delimitada em área a montante da barragem, que inclui a APA do Rio Verde e a UTP de Campo Magro. A área do empreendimento não está situada em área de manancial e dista mais de 2 km a jusante da barragem e da área de proteção de manancial (COMEC, 2012), o que permite a inferência que as atividades desenvolvidas não ocasionarão interferências diretas ou indiretas em áreas de mananciais atuais e futuros. A figura a seguir ilustra a localização do empreendimento em relação à área de manancial supracitada.

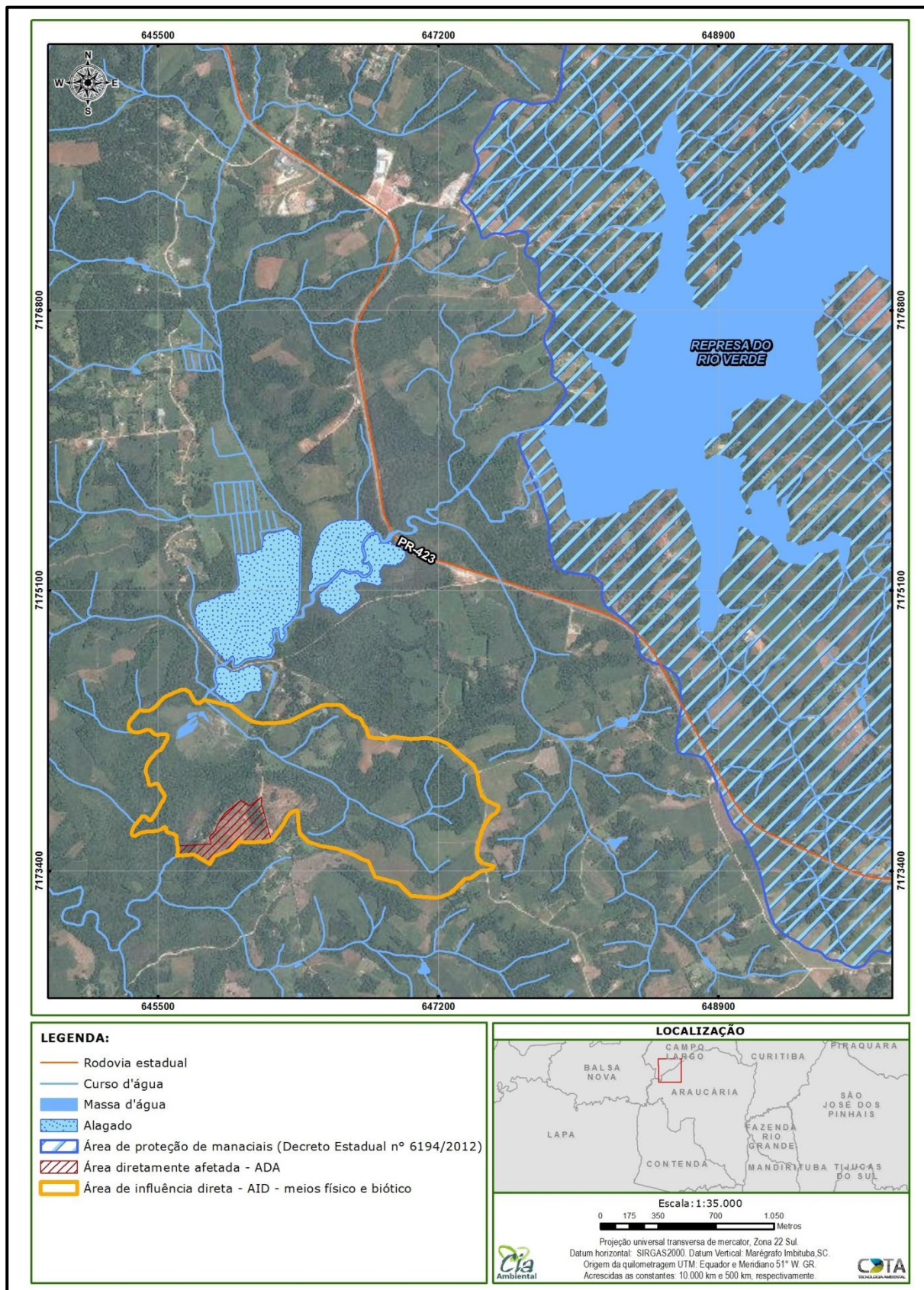


Figura 39 - Detalhe da delimitação da área de manancial em relação à área diretamente afetada e AID dos meios físico e biótico.

Em relação aos usos da água, segundo dados disponíveis do Instituto das Águas do Paraná, que comprovam as outorgas de intervenção, captação e lançamento, não existem outorgas para os usos de água referidos na AID do empreendimento. Na ADA do empreendimento o usuário outorgado é o próprio empreendedor, que possui outorga prévia para lançamento de efluentes com Portaria sob nº 655/2016 válida até 27/04/2018 (anexo IV).

Riscos de alagamento e/ou inundação

As inundações ou enchentes são fenômenos naturais ou não, basicamente relacionados ao extravasamento da calha de um corpo hídrico em função do recebimento de um volume ou vazão de água (ou outros líquidos) superior a sua capacidade de condução e armazenamento.

Em grande parte dos casos, tais processos associam-se diretamente à magnitude e a duração de chuvas recebidas na bacia de contribuição do corpo hídrico, dado o regime hidrológico pluvial da maioria destes.

Sabendo disso, e com base nas informações de curvas de nível disponibilizadas pela SUDERHSA, pode-se afirmar que a região com maior risco de alagamento e/ou inundações fica inserida a noroeste da ADA do empreendimento (montante da ADA), onde é verificada menor altitude e extensa área de planície, além de estar localizada junto ao curso do Rio Verde e apresentar solo hidromórfico. A área de drenagem da bacia do Rio Verde equivale a 257 km², sendo que a mesma corta quatro municípios do estado do Paraná: Campo Magro, Campo Largo, Araucária e Balsa Nova. Ao longo da extensão do Rio Verde é verificada a existência de uma barragem, com distância aproximada de 2 km da ADA do empreendimento, a qual, devido ao seu potencial de armazenamento de grande volume de água, auxilia na diminuição do risco de inundações na região do empreendimento.

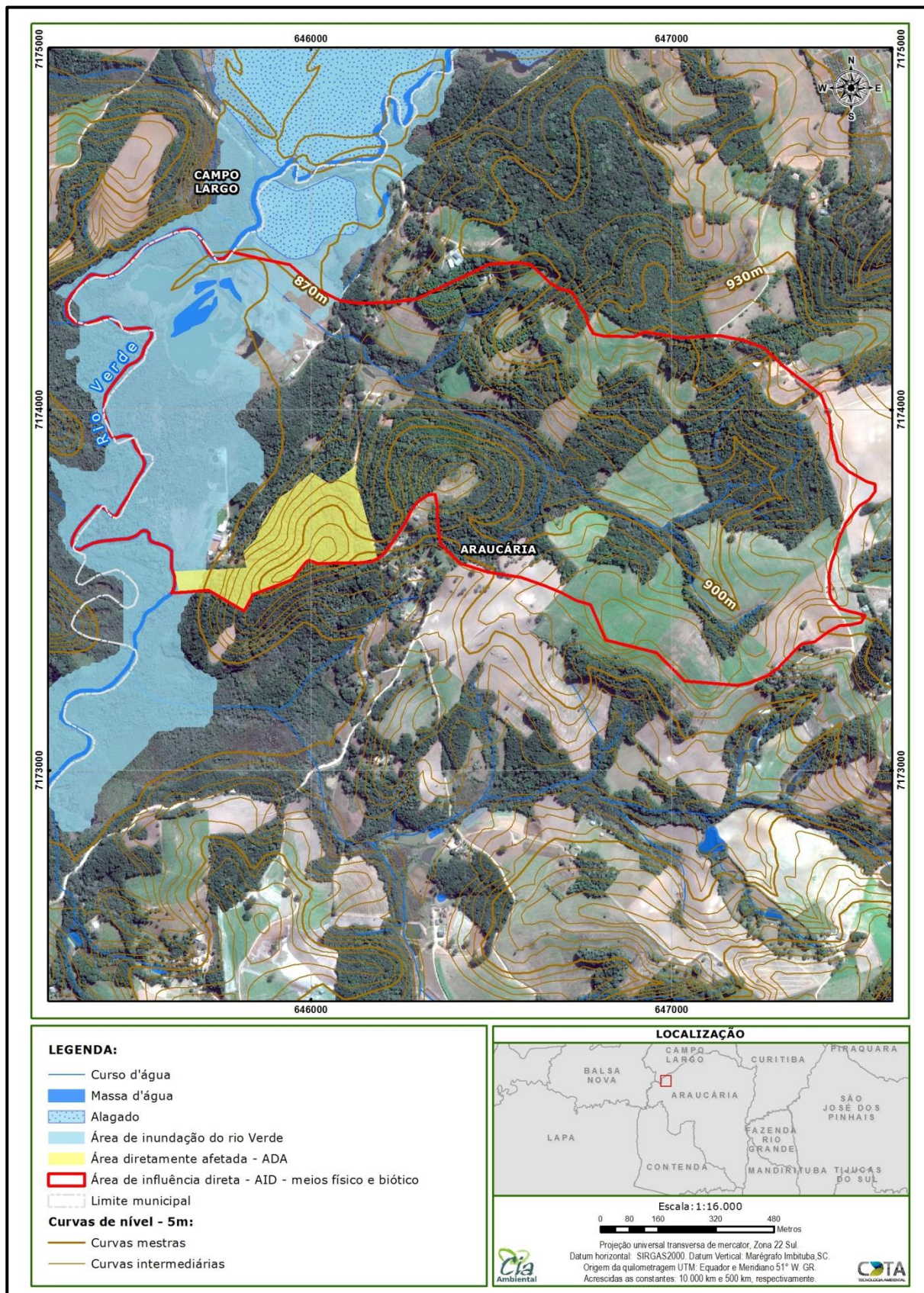


Figura 40 - Detalhe da delimitação da área de inundação do Rio Verde em relação à área diretamente afetada e AID dos meios físico e biótico.

3.2.5. Ruídos

A partir da elaboração deste Estudo de Impacto de Vizinhança, torna-se importante o conhecimento da situação atual quanto aos níveis de pressão sonora na região de instalação do empreendimento. Desta forma, é possível atestar ou não a ocorrência de impactos associados ao acréscimo dos níveis de pressão sonora atual a partir da implantação e operação do empreendimento.

Ainda, os resultados obtidos neste diagnóstico permitem que futuramente possam ser realizadas avaliações comparativas entre os níveis de ruído ambiente no cenário atual e a partir da operação do empreendimento.

3.2.5.1. Metodologia

3.2.5.1.1. Requisitos legais

Na esfera federal, a regulamentação aplicável a fontes fixas de ruído é a Resolução CONAMA nº 001/1990, que dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. Esta resolução, por sua vez, recorre à NBR 10.151:2000 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, a qual estabelece metodologia de medição de ruídos para comparação com limites, ou Níveis de Critério de Avaliação (NCA), definidos para seis diferentes tipologias de áreas habitadas e períodos (diurno/noturno), os quais são apresentados através da tabela a seguir. Tal NCA pode assumir o valor do nível de ruído ambiente (L_{ra}), caso este já seja superior para a área e o horário em questão.

Tabela 9 – NCA por tipologia de área constante na NBR 10.151:2000, em dB(A).

Tipologia de áreas	NCA – dB(A)	
	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas 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

Fonte: ABNT, 2000.

Tendo isto em vista, observa-se que para a avaliação de ruídos há necessidade de adoção de critérios para definição da tipologia de área e padrões aplicáveis. Estes critérios estão associados à interpretação de leis de ordenamento territorial (zoneamento e/ou uso e ocupação do solo), quando existentes, e à avaliação do efetivo uso e ocupação do solo no entorno. Neste sentido, a própria avaliação *in situ* e descrição dos pontos de medição serve como ferramenta de subsídio a esta avaliação.

No âmbito municipal, a Lei Municipal nº 2.160/2010 define em seu artigo 7º, item XIII, a incomodidade como estado de desacordo de uso ou atividade com as condicionantes locais, causando reação adversa sobre a vizinhança, tendo em vista suas estruturas físicas e vivências sociais. Por sua vez, o artigo 20, em seu item VI da mesma lei, define os padrões de incomodidade, e os anexos II e III apresentam as classificações e padrões de atendimento quanto ao fator para cada zona urbana.

Em relação à geração de ruídos e vibração, tendo em vista a localização do empreendimento, este deve atender os fatores de incomodidade estabelecidos na classe “Incômoda III”. Para as áreas, a emissão de ruídos deve atender os padrões de 65 dB para o período diurno e 60 dB para o período noturno, enquanto que as vibrações devem atender a NBR 10.273/2013.

3.2.5.1.2. Medição do nível de ruídos

Para caracterização dos níveis de ruído atuais, foram realizadas medições de níveis de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}) em três (03) pontos definidos externamente aos limites do empreendimento, registrando todas as observações pertinentes às oscilações instantâneas monitoradas. De posse dos resultados, procedeu-se à avaliação de atendimento aos padrões constantes na NBR 10.151:2000, considerando as observações registradas para interpretar as possíveis influências de diferentes agentes sobre o resultado do nível de pressão sonora.

3.2.5.1.3. Condições de medição

Por se tratar de uma medição de subsídio à avaliação de conforto acústico da comunidade, adotou-se uma amostragem representativa para a caracterização da condição atual, neste caso, a partir da exploração dos resultados de medições de 900 segundos (15 minutos) de níveis de pressão sonora ponderados em “A” no circuito de resposta rápido (*fast*), em cada um dos pontos de medição selecionados. As medições foram realizadas nos períodos diurno (06:00 h às 22:00 h) e noturno (22:00 h às 06:00 h), em dia sem ocorrência de precipitação e ventos com velocidade inferior a 5 m/s, ainda assim fazendo uso de protetor contra vento no microfone do equipamento.

3.2.5.1.4. Equipamentos utilizados

Nas medições foi utilizado o seguinte conjunto de equipamentos:

- Medidor Integrador de Nível Sonoro (MINS) Classe 1 da empresa 01 dB-Metravib, Solo SLM Type 01 (nº de série 335031), conforme com as normas IEC 60651/1979, IEC 60804/1985, IEC 61672-1/2002, IEC 1260/1995, ANSI S1.11/2004 e ANSI S1.4/2001;

- Calibrador Acústico 01dB-Metravib Cal21 (nº de série 35103557), conforme com a norma IEC 60942/1997;
- GPS de navegação Garmin Etrex 20;
- Câmera fotográfica;
- Software de aquisição e tratamento de dados dBTrait 5.5 da empresa 01 dB.

Cópias dos certificados de calibração do medidor de nível de pressão sonora e do calibrador acústico são apresentadas em anexo, estando os mesmos válidos e em acordo aos requisitos estabelecidos para equipamento tipo 1 na Norma Internacional IEC 60651 para medidor de nível de pressão sonora e na Norma IEC 60942 para o calibrador acústico, conforme exigência dos conjuntos regulatórios aplicáveis considerados.



Figura 41 – Medidor de nível sonoro (MINS) e calibrador acústico utilizados.

Foram registradas também as condições de tempo durante os eventos de medição, aqui descritas pelos parâmetros temperatura, umidade relativa do ar e velocidade de vento empregando-se o seguinte equipamento:

- Termo-higro-anemômetro-luxímetro digital ICEL WM-1850.0248

Cópia do certificado de calibração deste equipamento também se encontra em anexo (IX).

Para todas as medições, além da gravação dos dados no aparelho de medição, foram utilizadas fichas de registro contendo as principais informações acerca dos locais monitorados, para subsidiar a elaboração da descrição das interferências atuantes nos locais e horários considerados.

3.2.5.1.5. Pontos de medição

A definição de pontos tem início com a avaliação do uso e ocupação do solo no entorno, e identificação de receptores, especialmente aqueles identificados como potencialmente críticos, como residências. Em paralelo, o projeto do empreendimento é avaliado quanto a áreas, estruturas e equipamentos com potencial para gerar emissões sonoras relevantes. A interpretação conjunta destes dados possibilita a definição de pontos de medição dos níveis de pressão sonora que sejam representativos da condição ambiental atual (diagnóstico), viabilizando a sequente avaliação de impactos ambientais.

Foram adotados três (03) pontos distintos de medição dos níveis de pressão sonora (NPS) para esta avaliação. Os mesmos foram selecionados de maneira a permitir uma avaliação espacial do nível de ruído atual, sendo eles localizados no entorno do empreendimento e junto de potenciais receptores, quando existentes.

Tabela 10 – Coordenadas dos pontos de medição.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS – 22S)	
	E (m)	S (m)
R01	645835	7173603
R02	646280	7173534
R03	646131	7173837

Ponto R01 – Ponto inserido na localidade rural Rio Verde Abaixo, longe de receptores críticos e próximo ao local previsto para a instalação do flare de emergência. Devido à característica do uso do solo evidenciada na ocasião da medição, a tipologia de área adotada para avaliação do nível de pressão sonora frente à NBR 10.151:2000 foi “área de sítios e fazendas”.

Ponto R02 – Ponto inserido na localidade rural Rio Verde Abaixo, a 15 metros de residências e no entorno da via que dará acesso ao empreendimento previsto. Devido à característica do uso do solo evidenciada na ocasião da medição, a tipologia de área adotada para avaliação do nível de pressão sonora frente à NBR 10.151:2000 foi “área de sítios e fazendas”.

Ponto R03 - Ponto inserido na localidade rural Rio Verde Abaixo, longe de receptores críticos e junto da área de preservação prevista na área da Planta de biogás. Devido à característica do uso do solo evidenciada na ocasião da medição, a tipologia de área adotada para avaliação do nível de pressão sonora frente à NBR 10.151:2000 foi “área de sítios e fazendas”.

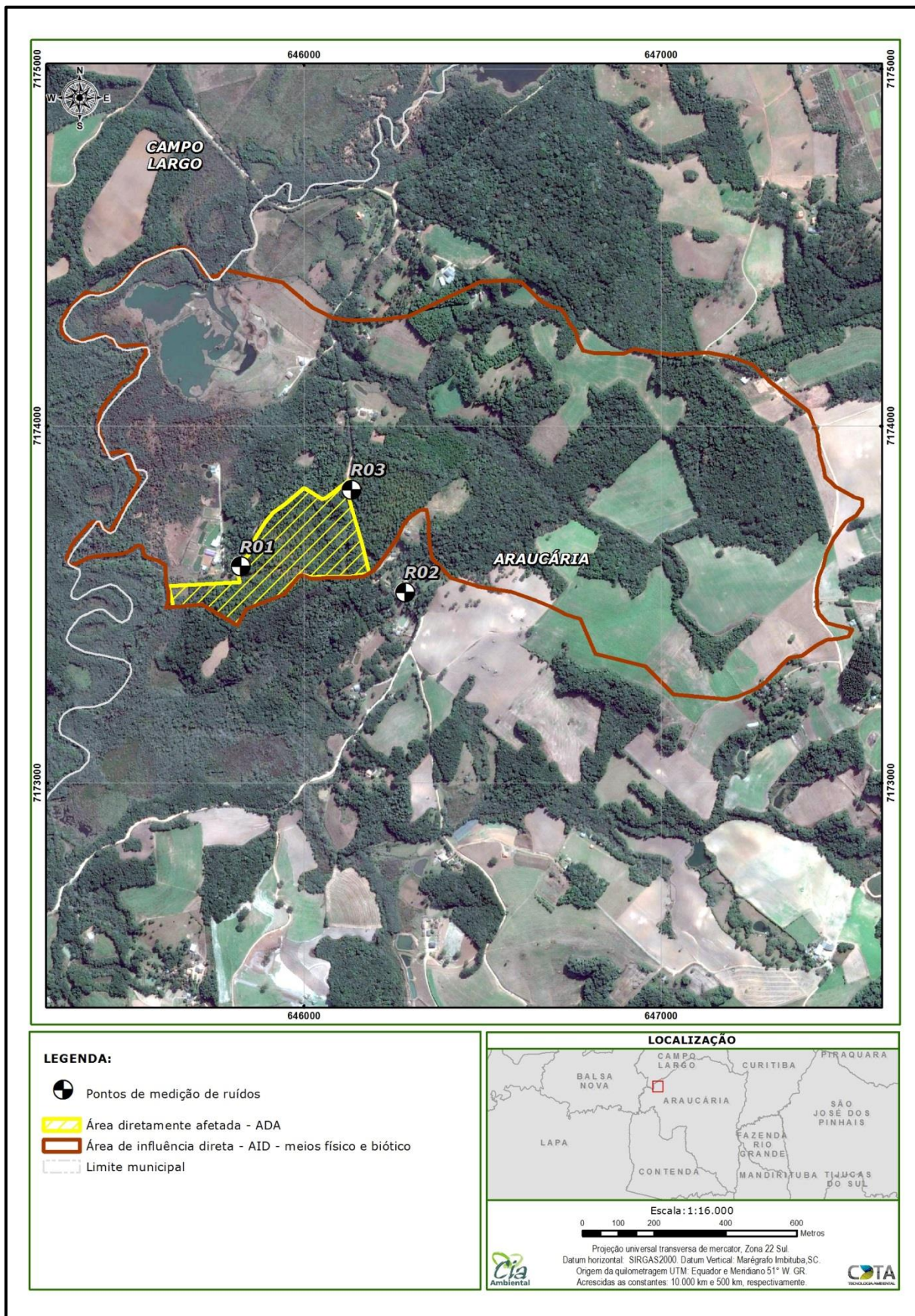


Figura 42 – Localização dos pontos de medição adotados.

3.2.5.1.6. Indicadores

Os dados de campo coletados, bem como os registros dos resultados armazenados no MINS e/ou pós-processados através do software dBTrait, apresentados neste diagnóstico são:

- Data e horário de cada medição realizada;
- Registro de informações de localização do ponto de medição;
- Descrição e caracterização da origem dos níveis de ruído medidos, bem como das interferências transitórias durante a medição;
- Gráficos da amplitude pelo tempo das medições com registros a cada 1 s, em dB (A);
- Valores acumulados dos níveis estatísticos L_{10} , L_{50} e L_{90} (níveis superados em 10, 50 e 90 % do tempo, respectivamente), em dB(A);
- Valor do nível de ruído equivalente bruto, L_{Aeq} bruto, medido no local e horário considerados;
- Valor do nível de ruído equivalente, L_{Aeq} aproximado ao valor inteiro mais próximo e comparado com o NCA aplicável.

Registros fotográficos dos levantamentos nos pontos de medição, bem como maiores detalhes acerca das fontes sonoras atuantes constam nas fichas de medições apresentadas na seção de anexos, uma vez que são indicadores complementares dos resultados.

3.2.5.2. Resultados e discussões

Conforme estabelecido na legislação municipal de Araucária, especificamente na Lei Municipal nº 2.160/2010, a qual dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo, a área de implantação do empreendimento está inserida em zona rural. Desta forma, o local de implantação do empreendimento, bem como os pontos de medição de

ruídos (R01 ao R03), é compatível com a tipologia “áreas de sítios e fazendas” da NBR 10.151:2000.

Sendo assim, a partir das características observadas quanto ao uso e ocupação do solo, bem como do zoneamento urbano estabelecido na legislação municipal, os resultados obtidos em cada ponto de medição podem ser comparados aos padrões estabelecidos para a respectiva classe da região conforme a NBR 10.151:2000.

Durante os eventos de medição de ruídos, as condições climáticas se mostraram estáveis, com temperatura média de 24,4°C no período diurno e de 14,3°C no período noturno. A umidade relativa do ar registrada manteve média de 64,2% no período diurno e 75,6% no período noturno. Os ventos registrados foram durante as medições foram fracos, sendo o maior registro obtido de 1,0 m/s durante o período diurno para o ponto R01, inserido próximo a residências.

Nas tabelas apresentadas a seguir, constam os gráficos de amplitude no tempo das medições realizadas, juntamente com as informações de tipologia de área, proximidade com receptores potencialmente críticos, data e hora do período de medição, bem como a fonte predominante de ruído.

O resumo dos resultados para os três pontos avaliados e a comparação com os padrões estabelecidos pela NBR 10.151:2000 e pela Lei Municipal nº 2.160/2010 são exibidos na tabela 14, sendo discutidos na sequência. Maiores detalhes das medições e resultados registrados são apresentados nas fichas de medição, em anexo.

Tabela 11 – Resumo dos resultados obtidos no ponto R01.

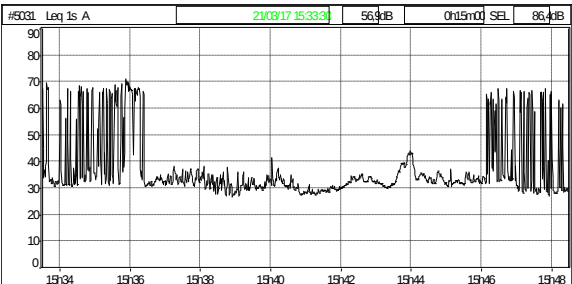
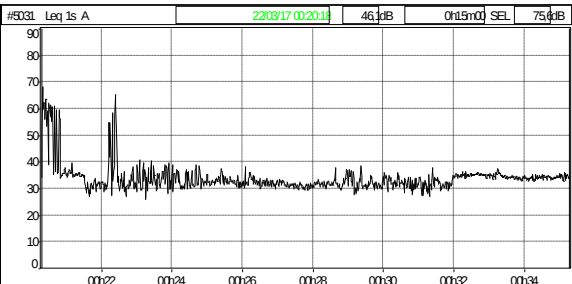
Ponto R01 (Diurno) Tipo de área: Área de sítios e fazendas Há receptores críticos? ☐ Sim ☒ Não Data/hora: 21/03/17 – 15:33:30 (início) Nível equivalente (pressão sonora): $L_{Aeq} = 33 \text{ dB(A)}$ Fonte predominante de ruídos: Latido de cães, pássaros, insetos, tráfego veicular distante e presença de vento. Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s: 	Ponto R01 (Noturno) Tipo de área: Área de sítios e fazendas Há receptores críticos? ☐ Sim ☒ Não Data/hora: 22/03/17 – 00:20:18 (início) Nível equivalente (pressão sonora): $L_{Aeq} = 33 \text{ dB(A)}$ Fonte predominante de ruídos: Latido de cães, insetos noturnos e sapos. Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s: 
---	---

Tabela 12 – Resumo dos resultados obtidos no ponto R02.

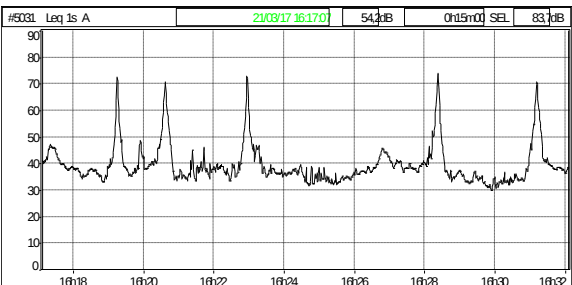
Ponto R02 (Diurno) Tipo de área: Área de sítios e fazendas Há receptores críticos? ☒ Sim ☐ Não Data/hora: 21/03/17 – 16:17:07 (início) Nível equivalente (pressão sonora): $L_{Aeq} = 54 \text{ dB(A)}$ Fonte predominante de ruídos: Rajadas de vento, aves (galinhas), insetos, tráfego de veículos leves. Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s: 	Ponto R02 (Noturno) Tipo de área: Área de sítios e fazendas Há receptores críticos? ☒ Sim ☐ Não Data/hora: 21/03/17 – 23:35:59 (início) Nível equivalente (pressão sonora): $L_{Aeq} = 39 \text{ dB(A)}$ Fonte predominante de ruídos: Latido de cães, sapos, insetos noturnos e presença de vento. Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s: 
---	---

Tabela 13 – Resumo dos resultados obtidos no ponto R03.

Ponto R03 (Diurno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? ☐ Sim ☒ Não

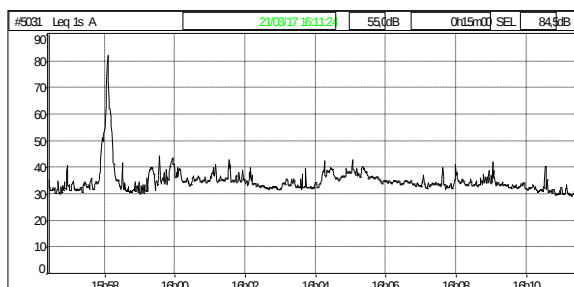
Data/hora: 21/03/17 – 15:56:25 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Pássaros, tráfego em rodovia distante, insetos e rajadas de vento na vegetação.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:



Ponto R03 (Noturno)

Tipo de área: Área de sítios e fazendas

Há receptores críticos? ☐ Sim ☒ Não

Data/hora: 21/03/17 – 23:58:04 (início)

Nível equivalente (pressão sonora):

$L_{Aeq} = 31 \text{ dB(A)}$

Fonte predominante de ruídos: Insetos noturno, latidos distantes, rajadas de vento e tráfego veicular em rodovia distante.

Gráfico de amplitude pelo tempo, em dB(A), a cada 1 s:

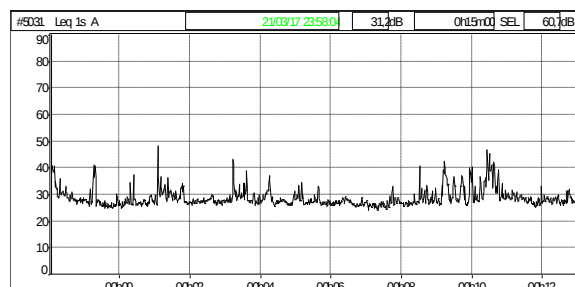


Tabela 14 - Resumo dos resultados dos L_{Aeq} (níveis de pressão sonora equivalentes) medidos.

Ponto	Data	Início	Regs. (s)	Valores estatísticos					Níveis eq.		Padrão		
				dB(A)							dB(A)		
				L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_{min}	L_{max}	L_{Aeq} Bruto	L_{Aeq}	$NCA^{(1)}$	$NCA^{(2)}$	Lei nº 2.160/2010 ⁽⁴⁾
P01	21/03/2017	15:33:30	900	28,9	32,5	62,3	26,7	71,2	56,9	33 ⁽³⁾	40	40	65
	22/03/2017	00:20:18	900	30,1	32,8	36,1	25,8	68,1	46,1	33 ⁽³⁾	35	35	60
P02	21/03/2017	16:17:07	900	33,2	37,5	46,8	29,9	73,8	54,2	54	40	54	65
	21/03/2017	23:35:59	900	32,7	39,1	47,8	30,2	57,7	43,8	39 ⁽³⁾	35	39	60
P03	21/03/2017	15:56:25	900	31,3	33,9	38,4	29,2	82,3	55,0	55	40	55	65
	21/03/2017	23:58:04	900	25,9	27,5	32,9	24,2	48,4	31,2	31	35	35	60

⁽¹⁾NCA – Níveis de critério de avaliação conforme NBR 10.150:2000; ⁽²⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽³⁾ Índice L_{50} assumido como representativo do período de medição; ⁽⁴⁾ Padrões de incomodidade estabelecidos na classe “Incômoda III” da Lei Municipal nº 2.160/2010; Legenda de cores: **verde**: L_{Aeq} em acordo com o NCA aplicável da NBR 10.151:2000 e com os níveis de incomodidade da área do empreendimento (Incômoda III); **laranja**: L_{Aeq} superior NCA aplicável da NBR 10.151 e adotado como NCA assumido; **vermelho**: L_{Aeq} superior ao padrão definido na Lei Municipal nº 2.160/2010, para a classe “Incômoda III”.

De acordo com o resumo dos resultados apresentado na tabela 14, verifica-se que 50% dos resultados (3 de 6 medições) estiveram em total conformidade com os níveis de critério de avaliação (NCA) definidos para “área de sítios e fazendas” da NBR 10.151:2000 nos locais e horários avaliados. Já com relação ao atendimento aos níveis de incomodidade aplicáveis a área do empreendimento (Incômoda III), foi verificada 100% de atendimento.

Os desacordos frente aos padrões da NBR 10.151:2000 foram identificados nas medições do ponto R02 (diurna e noturna) e no período diurno do ponto R03. No entanto, considerando que as medições realizadas e os resultados obtidos representam o ruído ambiente para estes locais na situação atual, os valores que se apresentaram superiores ao NCA podem ser enquadrados no item 6.2.4 da NBR 10.151:2000, que estabelece que se o nível de ruído ambiente (L_{ra}) for superior ao NCA para o horário e local em questão, o NCA assume o valor do L_{ra} .

Como consta nas fichas de medição, em anexo a este estudo, as fontes predominantes de ruído estiveram associadas ao tráfego veicular em vias próximas e distantes, a presença de rajadas de vento e o farfalhar da vegetação associado, bem como o ruído oriundo do canto de pássaros e insetos. Destaca-se também o registro do latido de cães que, por influência da presença da equipe nos pontos R01 e R02, apresentou significativa contribuição nos níveis de ruído registrados.

Frente ao exposto, tem-se que a condição de ruído atual no entorno da área prevista para implantação do empreendimento está condizente com o uso do solo evidenciado, o que refletiu na conformidade com os padrões legislados entre os pontos avaliados.

Assim, infere-se que a implantação do empreendimento elevará temporariamente os níveis sonoros do entorno, devido à passagem de veículos pesados e operação de máquinas envolvidas nesta etapa. Já na fase de operação, haverá um aumento nos níveis sonoros de forma contínua, causado pela operação dos veículos pesados envolvidos no transporte de resíduos e dos equipamentos envolvidos nas diversas atividades previstas. Contudo, por ser uma área com poucos potenciais receptores críticos (residências) no entorno, o impacto sonoro poderá ser de baixa significância.

3.3. Meio biótico

3.3.1. Vegetação, arborização e cursos d'água do terreno e do entorno próximo

O local de instalação do empreendimento está inserido no bioma Mata Atlântica, na formação Floresta Ombrófila Mista (FOM), definida de acordo com o Manual Técnico de Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). Observa-se que a vegetação atual encontra-se alterada em relação às suas formações originais, em função do alto grau de antropização do local.

Cobertura vegetal original

A FOM compreende as formações “Aluvial”, “Submontana”, “Montana” e “Alto-Montana”, diferenciadas pelo gradiente altitudinal e proximidade à corpos hídricos. No local do empreendimento e seu entorno imediato, ocorrem as formações Aluvial (na porção do terreno mais próxima ao Rio Verde e sua bacia de inundação) e Montana, por estar localizado a uma altitude superior a 800 m (RODERJAN et al., 2002).

Uma das principais espécies associadas a essa formação florestal é a *Araucaria angustifolia*. A ela se integram diversas espécies características, tais como: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ilex paraguariensis* (erva-mate),

Dicksonia sellowiana (xaxim-bugio), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* (gabioba), *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 2002).

Cobertura vegetal atual

A vegetação atual do imóvel se encontra descaracterizada em relação às suas condições originais, sendo a maior parte da área recoberta com um plantio de *Pinus* sp. De modo a evitar a remoção e reduzir o impacto na vegetação nativa, foi selecionada essa área de vegetação exótica para a instalação do projeto.

Os remanescentes de vegetação nativa são observados em dois ambientes distintos no imóvel, compondo as áreas legalmente protegidas referentes à reserva legal do terreno e a área de preservação permanente do Rio Verde. Entre as espécies que dominam esses remanescentes estão *Gochnatia polymorpha*, *Ocotea puberula*, *Myrsine coriacea*, *Mimosa scabrella*, *Casearia sylvestris*, *Schinus terebinthifolia*, *Mimosa bimucronata* e outras espécies pioneiras. A ocorrência dessas espécies é um dos fatores que indica o caráter secundário desses fragmentos, além de distúrbios e intervenções antrópicas recentes.

A vegetação nativa existente pode ser enquadrada em estágio médio de regeneração secundária, segundo os parâmetros definidos pela Resolução CONAMA nº 02/1994. Ressalta-se que não haverá interferência nesta vegetação para implantação da planta de biogás.

Para a implantação do duto emissário foi selecionada a porção de APP desprovida de vegetação arbórea, não sendo prevista a necessidade de corte de vegetação arbórea nativa. A intervenção de baixo impacto em APP para instalação necessária à condução de água e efluentes tratados é prevista nos termos da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 21/2007,

passível de autorização mediante processo administrativo próprio requerido junto ao órgão ambiental competente (IAP).

As imagens a seguir demonstram o aspecto da vegetação atual existente no local de estudo.





Figura 43 - Imagens da vegetação nativa do terreno.

Nota: A e B – Vegetação da APP; C, D, E e F – Vegetação nativa remanescente da área (que não será atingida pelo projeto).



Figura 44 - Imagens das áreas com vegetação exótica compostas por plantio de *Pinus* sp.

3.3.2. Áreas de proteção ambiental do terreno e do entorno próximo

A área de preservação permanente (APP) existente no terreno do empreendimento corresponde à vegetação ciliar de 50 m de largura do Rio Verde, córrego com mais de 10 m de largura localizado na porção oeste da propriedade.

A vegetação nativa da APP apresenta uma condição mais conservada em relação aos demais remanescentes do terreno. De caráter aluvial, é composta principalmente por espécies adaptadas a ambientes inundáveis, com destaque para a espécie *Sebastiania commersoniana* (branquilho). Composto a vegetação, também foram observadas aroeira (*Schinus terebinthifolia*), miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), tapiá (*Alchornea triplinervia*) e pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*).

Na AID são observadas outras APP's de rios e nascentes que estão representadas no mapa da figura a seguir.

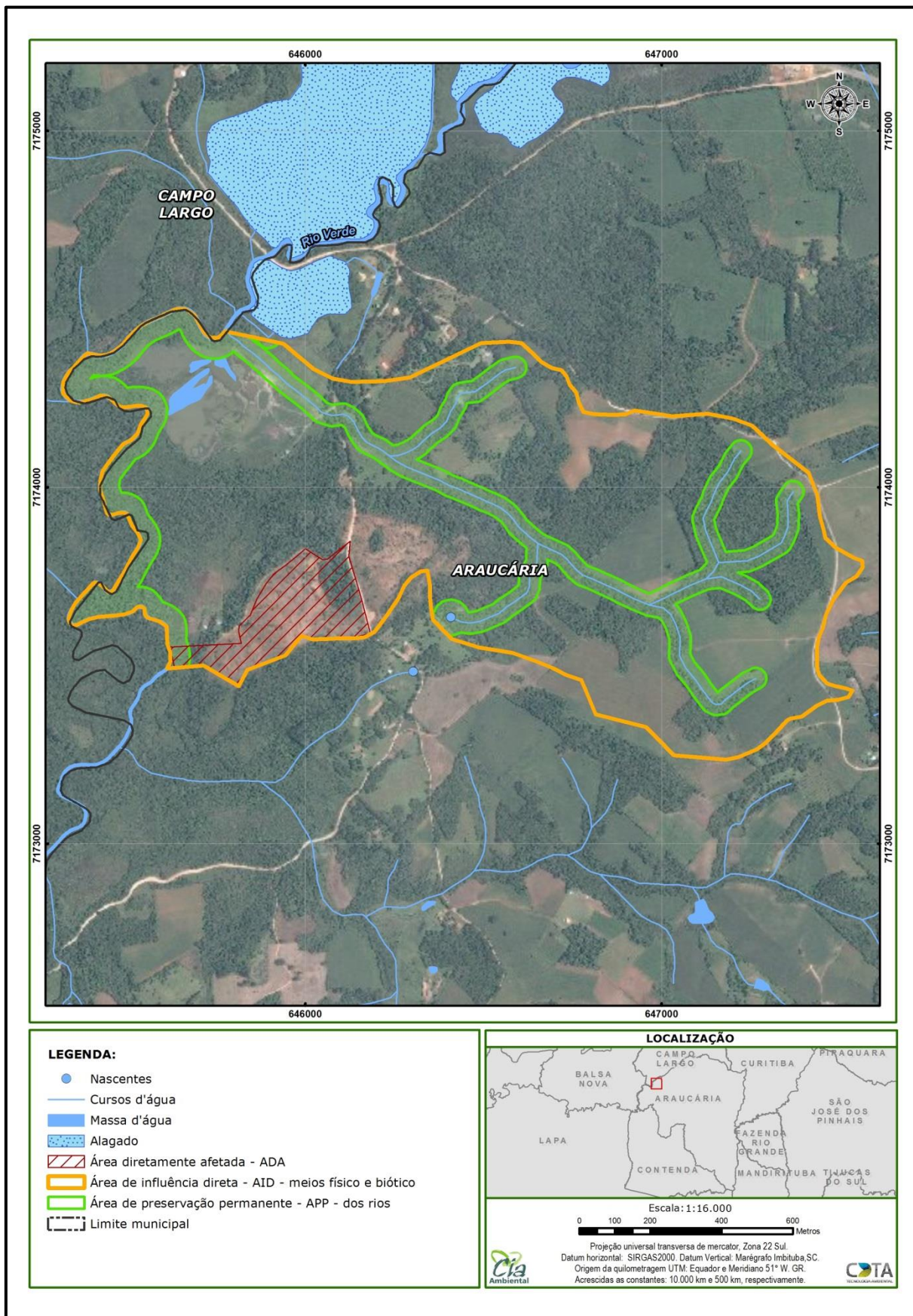


Figura 45 - Mapa de áreas de preservação permanente na AID.

A área de reserva legal não está averbada na matrícula do imóvel, porém, através da inscrição no CAR foi realizada a destinação de uma área para compor a reserva legal. Esta área se localiza em uma porção do terreno, totalizando 5,12 ha, correspondendo a 20% da área total, estando em conformidade com o que é exigido pela lei federal nº 12.651/2012, o Novo Código Florestal.

A seguir são apresentados os mapas com a delimitação das áreas de reserva legal. Vale ressaltar que o cadastro no CAR foi feito separadamente, conforme as matrículas da área.

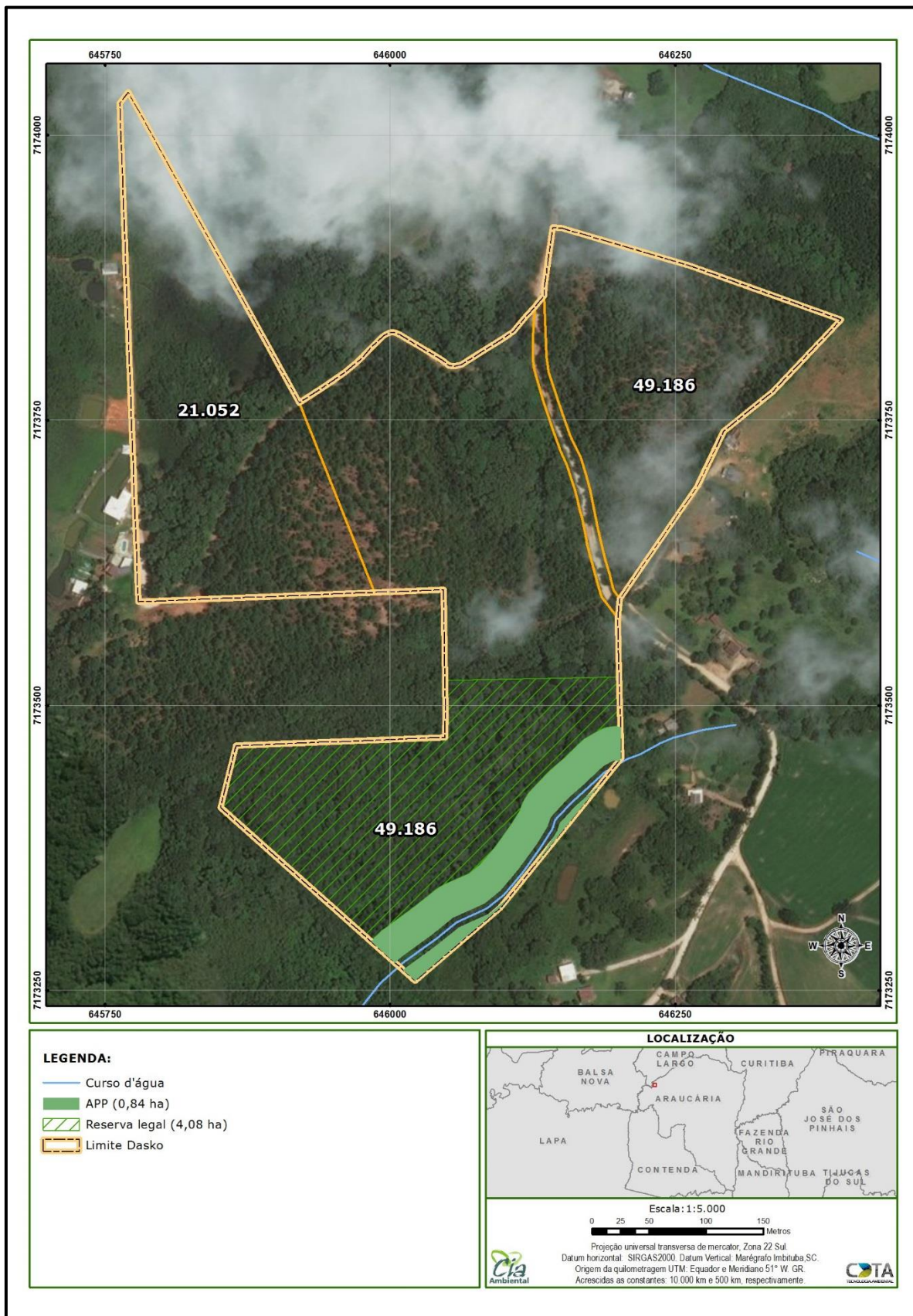


Figura 46 - Mapa das áreas de reserva legal do empreendimento.

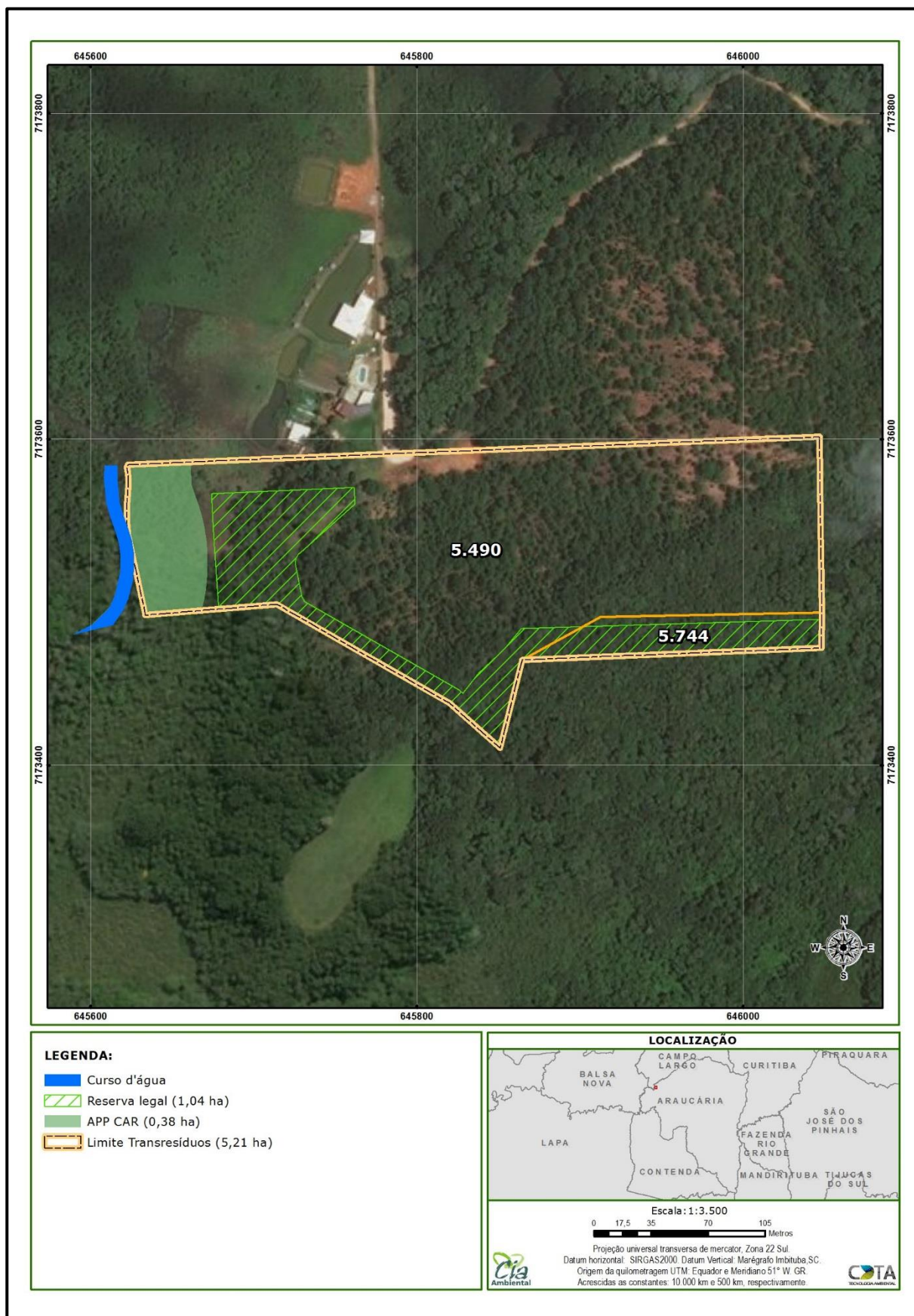


Figura 47 - Mapa das áreas de reserva legal do empreendimento.

3.3.3. Unidades de conservação da natureza

Através do levantamento nas bases de dados oficiais federal, estadual e municipal e conferência através da sobreposição com a área de estudo foi verificado que o imóvel do empreendimento não está inserido em nenhuma unidade de conservação da natureza (UC).

A APA do Rio Verde é a UC mais próxima do terreno. Criada através do Decreto Estadual nº 2.375 de 31/07/2000, com área total de 14.756 ha e classificada como de uso sustentável, esta UC está localizada a 2,6 km de distância do empreendimento.

A Resolução CONAMA nº 428/2010, que dispõe sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, em seu Art. 1º, § 2º, dispensa a existência de área de entorno ou Zona de Amortecimento (ZA) para UC's das categorias APA, RPPN e UC em área urbana consolidada, sendo o caso da APA do Rio Verde. A ZA consiste na área de entorno da UC definida através de seu plano de manejo, com a finalidade de proteger e amenizar os impactos negativos de atividades de fora da UC. Nos casos onde não existe plano de manejo definido para a UC, fica determinado um entorno de 2 mil metros. Considerando o determinado pela Resolução CONAMA nº 428/2010, fica assegurado que não existirá qualquer intervenção na área desta UC mais próxima e dessa forma não se faz necessária a anuência prévia do órgão gestor da unidade.

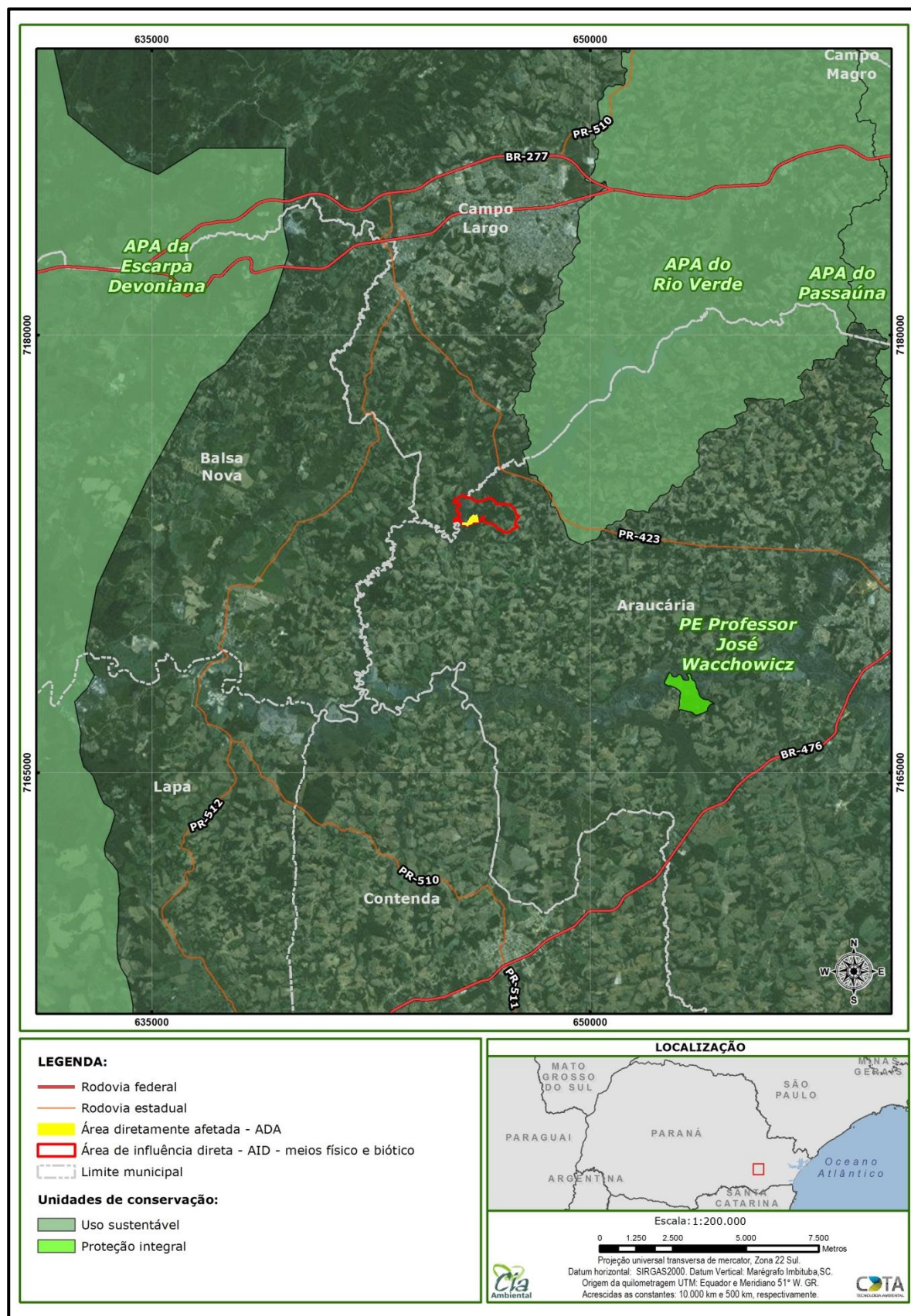


Figura 48 - Localização das unidades de conservação em relação ao empreendimento.

3.4. Meio socioeconômico

3.4.1. Áreas de interesse histórico, cultural e paisagístico

De acordo com o art. 216 da Constituição Nacional de 1988, patrimônio cultural é definido como:

(...) os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira. (BRASIL, 1988)

Ainda, de acordo com a referida legislação (BRASIL, 1988), constituem patrimônio cultural as formas de expressão; os modos de criar, fazer e viver; as criações artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico culturais; e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. A partir de pesquisas realizadas nos quatro livros tombo nacionais, não foi encontrado nenhum bem ou manifestação cultural registrado a nível nacional no município.

Segundo a Lei nº 3.924/1961 um patrimônio arqueológico é determinado da seguinte forma:

Art 2º Consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos:

a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente.

b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;

c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleontográfico;

d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios. (BRASIL, 1961)

Em consulta ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN, verificou-se que em Araucária existem 10 sítios arqueológicos, conforme apresentado na tabela seguir.

Tabela 15 – Sítios arqueológicos no município registrados no CNSA – IPHAN.

Nome do sítio	CNSA
Sítio Kuramoto	PR00727
Bracatingal	PR00732
Cotovelo do Passaúna 1	PR00733
Cotovelo do Passaúna 2	PR00734
Torre 1	PR00735
Torre 2	PR00736
Cotovelo do Passaúna 3	PR00737
Curitiba-Bateias 1	PR01445
Curitiba-Bateias 2	PR01446
Curitiba-Bateias 3	PR01447

Fonte: IPHAN – CNSA, 2017.

Salienta-se que está em andamento junto ao IPHAN (órgão federal competente quanto ao patrimônio cultural brasileiro) o processo nº 01508.000087/2016-42, inclusive com anuência quanto às licenças ambientais prévia (LP) e de instalação (LI), de forma a garantir a não interferência do empreendimento quanto ao patrimônio cultural, em especial o arqueológico.

Na esfera estadual, a partir de consulta à Coordenação de Patrimônio Cultural da Secretaria Estadual de Cultura, verificou-se o registro do bem tombado Casa do Cavalo Baio em Araucária (figura 49), a pouco mais de 12 km do empreendimento.



Figura 49 – Casa do Cavalo Baio – tombado pela Secretaria de Cultura do Paraná.

Fonte: Secretaria de Cultura do Paraná, 2006.

Tabela 16 - Bens culturais tombados e/ou com interesse para tombamento em Araucária.

Nº	Nome	Situação	Data	Localização
1	Casa de comércio e moradia	Tombado	aprox. 1917	Rua Mj Sezino Pereira de Souza, 469 – Centro
2	Casa da Cultura	Tombado - Município	1895	Praça Dr. Vicente Machado, 258 – Centro
3	Casa do artesanato	Int. tombamento	1887	Rua Ceará, 65 – Iguazu
4	Portal polônico	Int. tombamento	2000	Avenida das Araucárias – São Miguel
5	Casa do Cavalo Baio	Tombado - Estado	1870	Avenida Dr. Victor Ferreira do Amaral, 875 – Centro
6	Casa de moradia urbana	Int. tombamento	aprox. 1890	Praça Dr. Vicente Machado, 220
7	Casa do Bado (casa de moradia rural)	Int. tombamento	1897	Campo Redondo
8	Aldeia da solidariedade	Int. tombamento	aprox. 1877	Rua Ceará, 65 – Iguazu
9	Museu Tingui Cuera	Int. tombamento	1943	Rua Ceará, 65 – Iguazu
10	Pontes metálicas	Tombado - Município	1915	Rua Benjamin Constant
11	Casa de moradia rural	Int. tombamento	aprox. 1880	Rua Padre Boleslau Bayer – São Miguel
12	Bar do Donato	Int. tombamento	1910	Praça Dr. Vicente Machado, 136
13	Serraria de Boa Vista	Int. tombamento	aprox. 1900	Rodovia Euclides Gonçalves Ferreira, km 06
14	Casa de comércio e moradia urbana	Int. tombamento	1939	Praça Dr. Vicente Machado, 136
15	Restaurante Moinho	Int. tombamento	aprox. 1940	Avenida das Araucárias, 365 – Barigui
16	Casa de moradia rural	Int. tombamento	1877	Rua Centenário, 365 – Barigui

Nº	Nome	Situação	Data	Localização
17	Casa de moradia	Int. tombamento	1895	Avenida Independência, 5379 - Passaúna
18	Cia. São Patrício	Int. tombamento	1940	Rua Mj. Sezinho Pereira de Souza, 811 - Centro
19	Escola Estadual Dias da Rocha	Int. tombamento	1938	Rua Mj. Sezinho Pereira de Souza, 723 - Centro
20	Chaminé de olaria - Cerâmica Guajuvirense	Int. tombamento	1952	Rua do Expedicionário - Guajuvira
21	Fábrica de Palhões	Int. tombamento	1902 a 1986	Rua Estevão Júlio Wagner, 250 - Guajuvira
22	Estação de General Lúcio	Int. tombamento	1945	Rua João Kotowicz - Jd Pescadores - Gal. Lúcio
23	Casa Paroquial	Int. tombamento	1942-1950	Rua Júlio Szymanski, 46 - Centro
24	Igreja São Miguel	Int. tombamento	1882	Rua Boreslau Bayer - São Miguel
25	Igreja Nossa Senhora das Dores (sede antiga)	Int. tombamento	1886	Avenida das Araucárias - Barigui
26	Igreja Nossa Senhora das Dores (sede nova)	Int. tombamento	2000	Avenida das Araucárias - Barigui
27	Igreja Matriz Nossa Senhora dos Remédios	Int. tombamento	1954-1959	Praça Dr. Vicente Machado - Centro
28	Capelinha São Miguel	Int. tombamento	1894	Avenida Centenário, 1105 - São Miguel
29	Memorial da Imigração Polonesa	Int. tombamento	1995	Avenida Centenário, 1105 - São Miguel
30	Casa de moradia em madeira	Int. tombamento	1875	Rua Francisco Galarda, 260 - Thomaz Coelho
31	Centro de Saúde de Araucária	Int. tombamento	déc. 1950	Avenida Dr. Victor Ferreira do Amaral, 352 - Centro
32	Colégio Estadual Prof. Julio Szymanski	Int. tombamento	1964	Rua São Vicente de Paulo, 76 - Centro
33	Escola Vicentina Sagrado Coração de Jesus	Int. tombamento	déc. 1950	Avenida Dr. Victor Ferreira do Amaral, 164 - Centro
34	Carvalho	-	-	-

Fonte: Vertrag, 2007, Prefeitura Municipal de Araucária.

Quanto à paisagem, além das edificações tombadas e de interesse de tombamento, ressalta-se a beleza paisagística das áreas da APA do Rio Verde, áreas rurais do município e locais com cobertura do solo por vegetação.

3.4.2. Parques e praças

Segundo levantamento de dados primários (relatos de moradores e observação *in loco*) e secundários, na região não existe parque ou praça para lazer ou prática de esportes, sendo a única infraestrutura presente um campo de futebol localizado próximo a Capela São Sebastião utilizado pela população da região.

3.4.3. Estrutura socioeconômica do entorno do empreendimento

Os dados socioeconômicos coletados para caracterização da AID do meio socioeconômico foram obtidos a partir dos setores censitários 410180410000004 e 410180410000006 (escala de maior detalhe possível), uma vez que ambos abrangem a AID. Entretanto, há informações que não são disponibilizadas por essa fonte ou então para a escala da AID, nestes casos se procedeu com a busca de outras bases de informações (DataEscola, CNES, IPARDES, MTE-RAIS, etc.) e quando não foi possível a análise para a escala da AID se optou pela utilização de dados para a escala municipal.

A figura a seguir demonstra a AID e os setores censitários que a abrangem, salienta-se que ambos possuem uma extensão mais abrangente que apenas os limites da AID.

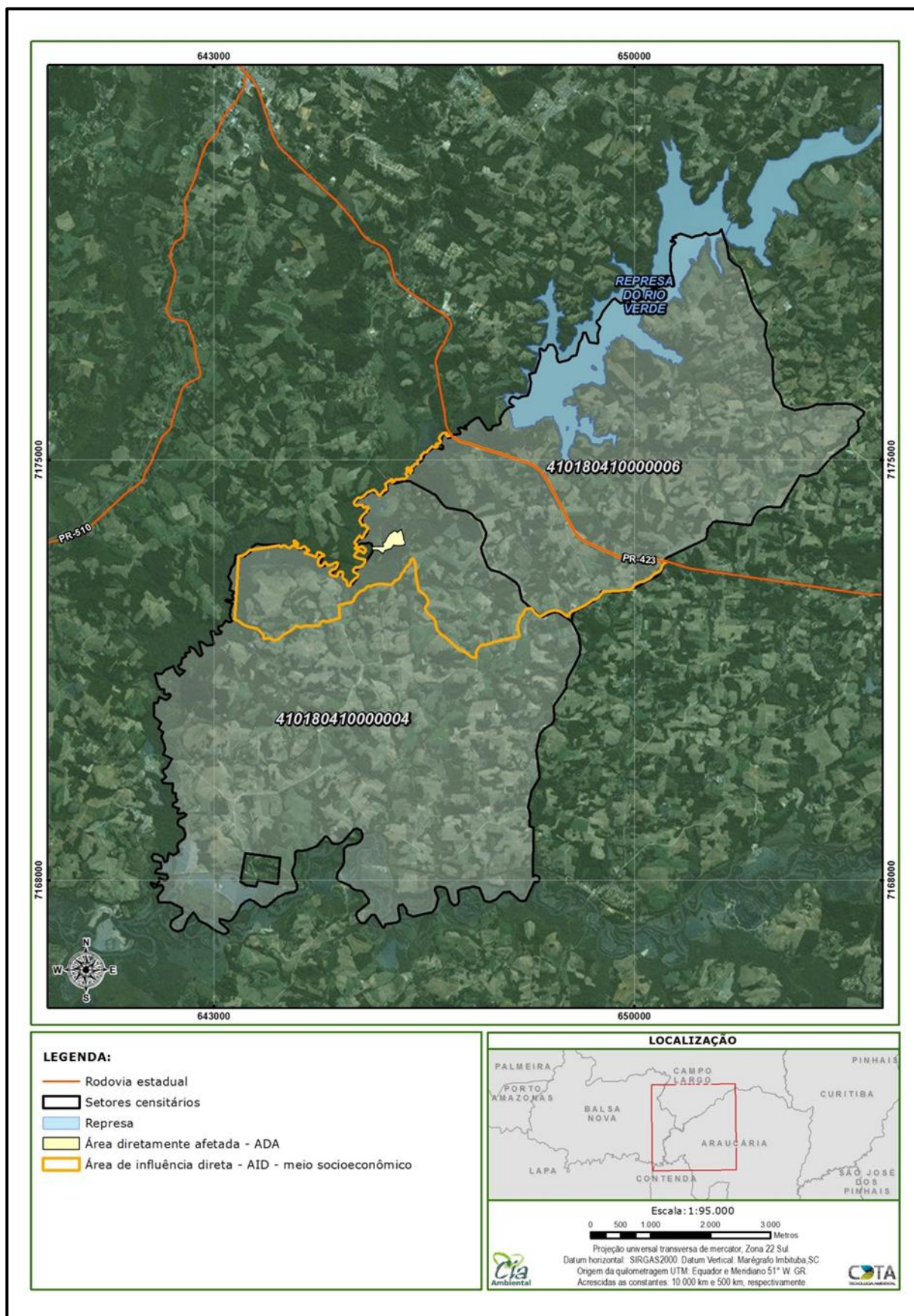


Figura 50 - ADA, AID e os setores censitários.

Desta maneira, para verificar a fidedignidade dos dados dos setores, bem como obter informações de caráter qualitativo, foram aplicados dois questionários junto à população residente na AID, no entorno imediato do empreendimento.



Figura 51 - Aplicação de questionários junto à população residente no entorno imediato.

3.4.3.1. Demografia

O Município de Araucária faz parte da região metropolitana de Curitiba, a Grande Curitiba, que possui 29 municípios, sendo que o município possui o quarto maior contingente de pessoas com 119.123 habitantes, segundo os resultados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimativas recentemente divulgadas indicam que a população estimada para o ano de 2016 foi equivalente a 135.459 habitantes e a projetada de 141.131 indivíduos para o ano de 2017 (IPARDES, 2017).

No tocante à evolução do contingente populacional, o município apresentou crescimento em todos os anos, sendo que após a década de

1970 houve intensificação, sendo que a partir de 1980 apresentou um crescimento médio de aproximadamente 28 mil habitantes por década.

Outro ponto a se analisar é o processo de urbanização, dado que em 1970 Araucária possuía aproximadamente apenas 31% de sua população residente em ambiente urbano, enquanto em 2010 atingiu a alta taxa de urbanização de 92,5%. A figura 52 demonstra o desenvolvimento demográfico de Araucária entre 1940 e 2010, como também a distribuição percentual da população quanto ao local de residência (urbano ou rural).

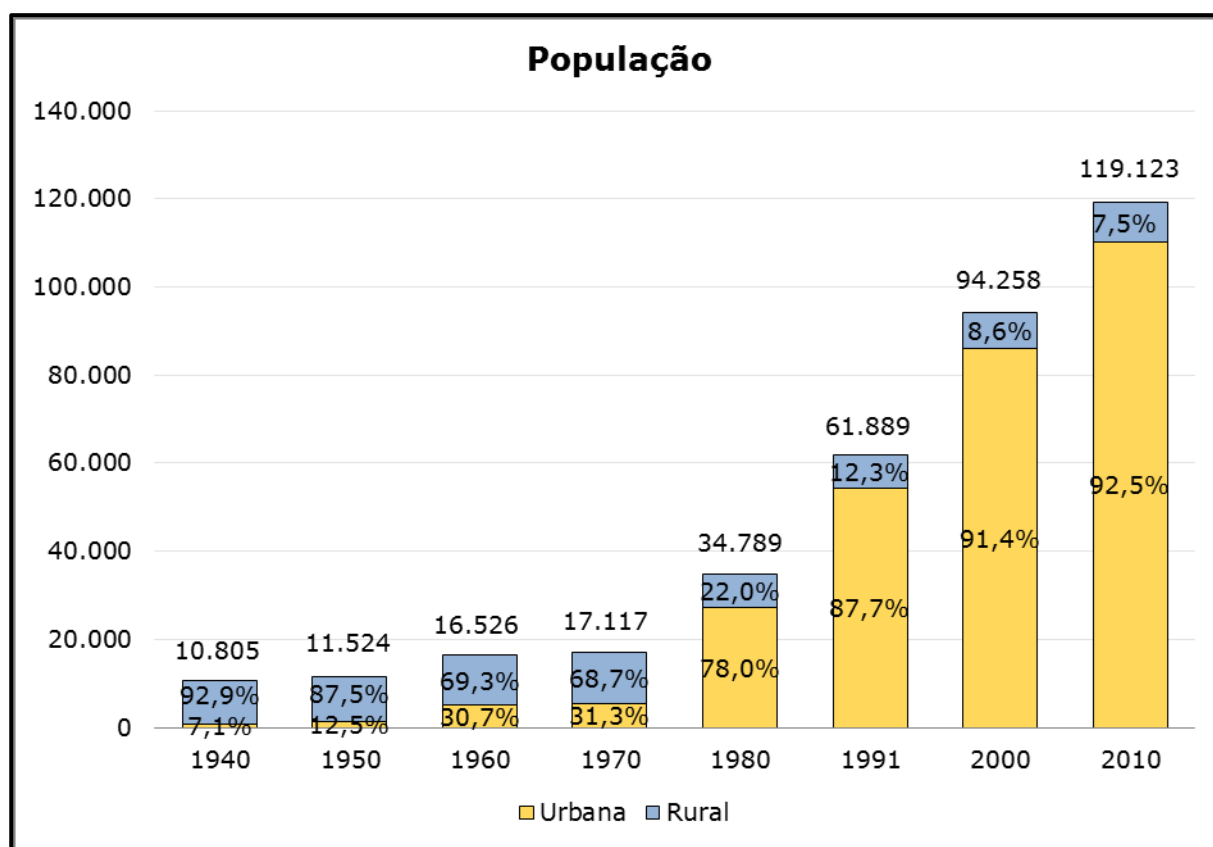


Figura 52 – Gráfico de desenvolvimento populacional censitário de Araucária no período entre as décadas de 1940 e 2010.

Fonte: IBGE, 2017.

Comparando os dados dos setores censitários com os do Município de Araucária, nota-se certa semelhança em alguns aspectos como, por

exemplo, a média de moradores por domicílio que em Araucária é de 3,36 e no setor 4101804100000004 é 3,32.

No tocante à razão dependência, indicador que reflete a proporção de crianças e idosos em relação à população adulta em idade ativa, neste sentido o setor 410804100000006 da AID apresenta uma maior quantidade de dependentes com 56,72 para cada 100 indivíduos potencialmente ativos, enquanto no município são 48,24.

A maior disparidade entre setores e o município é observada na razão sexo, que representa a quantidade de homens para 100 mulheres, enquanto em Araucária o valor é de 100,15 homens (o que representa proximidade à equidade numérica entre os gêneros) no setor 4101804100000004 é de 110,04 (maioria de indivíduos do sexo masculino), como mostra a tabela 17 a seguir:

Tabela 17 - Características da população do setor censitário da AID e em Araucária.

Unidade territorial	População	Razão sexo	Razão dependência	DPO*	Média de moradores por domicílio
4101804100000004	481	110,04	52,70	145	3,32
4101804100000006	315	103,23	56,72	98	3,21
Araucária	119.123	100,15	48,24	35.501	3,36

Fonte: IBGE, 2015.

DPO*: domicílios permanentes ocupados.

Para uma melhor compreensão da razão dependência e da situação da população de Araucária, o setor e o município foram divididos da seguinte forma:

- Criança: de 0 a 12 anos incompletos, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei Federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990);

- Adolescente: entre 12 e 18 anos incompletos, segundo o mesmo estatuto (Lei Federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990);
- Jovem: de 18 a 24 anos, segundo a ONG Agência de Notícias dos Direitos da Infância (ANDI) essa é uma tendência internacional de definição, coerente ao Estatuto da Juventude (Lei Federal nº Lei 12.852, de agosto de 2013);
- Jovem adulto: de 25 a 29 anos, segundo a ANDI a tendência é mantida aqui, coerente ao Estatuto da Juventude (Lei Federal nº Lei 12.852, de agosto de 2013);
- Adulto: de 30 a 59 anos;
- Idoso: pessoas com 60 ou mais anos, segundo o Estatuto do Idoso (Lei Federal nº 10.741, de 1º de outubro de 2003).

A divisão etária da população dos setores censitários é bastante similar com Araucária em algumas faixas etárias, como é o caso dos jovens adultos (25 a 29) e dos adultos (30 a 59). No entanto, com os idosos isso não ocorre, sendo que para os setores censitários essa é a segunda faixa etária mais comum da população residente (16,84% e 16,83%) e para Araucária essa é a menos significativa com 7,31%. As outras divisões etárias e seus respectivos valores são apresentados na tabela 18.

Tabela 18 - Número de pessoas por faixa etária por setor censitário da AID e em Araucária.

Unidade territorial	Criança (0 a 11)	Adolescente (12 a 17)	Jovem (18 a 24)	Jovem adulto (25 a 29)	Adulto (30 a 59)	Idoso (60 ou mais)
41018041 0000004	68 (14,14%)	43 (8,94%)	61 (12,68%)	32 (6,65%)	196 (40,75%)	81 (16,84%)
41018041 0000006	48 (15,24%)	25 (7,94%)	30 (9,52%)	24 (7,62%)	135 (42,86%)	53 (16,83%)
Araucária	23.158 (19,44%)	13.633 (11,44%)	15.776 (13,24%)	11.118 (9,33%)	46.736 (39,23%)	8.702 (7,31%)

Fonte: IBGE, 2015.

3.4.3.2. Domicílios e infraestrutura

Para caracterizar os domicílios e a infraestrutura do local onde está inserido o empreendimento, foram levantados dados referentes à classificação dos domicílios e sua infraestrutura (esgotamento sanitário, abastecimento de água, energia elétrica e destinação dos resíduos sólidos), utilizando os dados do Censo Demográfico de 2010 para o Município de Araucária e para os setores censitários que abrangem a AID.

O município apresentava na data de pesquisa 88,6% dos domicílios como ocupados, o setor 4101804100000006 similarmente à Araucária atingiu a taxa de 87,5%, enquanto o setor 4101804100000006 (em que se insere o empreendimento) obteve apenas 78,0%. Salienta-se que na região a incidência de domicílios particulares não ocupados de uso ocasional é significativa, isto acontece devido à presença de residências destinadas aos períodos de férias e finais de semana, de modo que “caseiros” tomam conta das propriedades rurais. Na tabela 19 são demonstrados os dados para domicílios particulares e coletivos.

Tabela 19 - Classificação dos domicílios presentes em Araucária e no setor censitário da AID em 2010.

Domicílios	41018041 0000004		41018041 0000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Particulares ocupados	145	78,0%	98	87,5%	35.501	88,6%
Particulares não ocupados, de uso ocasional	27	14,5%	14	12,5%	675	1,7%
Particulares não ocupados, fechados	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Particulares não ocupados, vagos	14	7,5%	0	0,0%	3.727	9,3%
Coletivos	0	0,0%	0	0,0%	153	0,4%
Total	186	-	112	-	40.056	-

Fonte: IBGE, 2015.

A seguir são analisados os aspectos de infraestrutura dos domicílios particulares ocupados.

Abastecimento de água

As formas de abastecimento de água para os domicílios da área de vizinhança avaliada para o estudo foram:

- Rede geral de distribuição – quando o domicílio ou terreno ou a propriedade estava ligado a uma rede de distribuição de água;
- Poço ou nascente na propriedade – quando o domicílio era servido por água proveniente de poço ou nascente localizada no terreno ou na propriedade onde estava construído;
- Água de chuva armazenada em cisterna – quando o domicílio era servido por água de chuva armazenada em cisterna, caixa de cimento etc.
- Outros – poço ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água de chuva armazenada em cisterna, água de chuva armazenada de outra forma, rio, açude lago ou igarapé e outras.

O abastecimento de água em Araucária é realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, segundo os dados do IBGE a rede geral chega em 93,2% dos domicílios, no entanto nos setores censitários que representam a AID (410180410000004, 410180410000006) isso ocorre apenas em 11% e 6,1% das residências. Isto acontece devido às características rurais do local, dificultando a viabilidade econômica de implantação deste tipo de infraestrutura e de modo que os residentes procuram outras formas de abastecimento, que nesse caso ocorre por poço ou nascente na maioria dos casos – mesmo padrão apresentado nas entrevistas.

Tabela 20 - Forma de abastecimento da água no município e nos setores censitários da AID.

Unidade territorial	4101804 10000004		4101804 10000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Rede geral*	16	11,0%	6	6,1%	33.086	93,2%
Poço ou nascente na propriedade	128	88,3%	91	92,9%	2.106	5,9%
Água da chuva armazenada em cisterna	0	0,0%	0	0,0%	149	0,4%
Outras fontes	1	0,7%	1	1,0%	142	0,4%

Fonte: IBGE, 2015.

*Forma adequada de abastecimento segundo o IBGE.

Destinação do esgoto sanitário

Segundo a classificação do IBGE, as formas de destinação do esgoto sanitário pelos domicílios podem ser divididas entre as seguintes classes:

- Rede geral de esgoto ou pluvial – quando a canalização do domicílio estava ligada com o sistema de coleta e os conduzia a um desaguadouro geral na área;
- Fossa séptica – quando a canalização estava ligada a uma fossa séptica, onde passava por um processo de tratamento ou decantação;
- Fossa rudimentar – quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.);
- Vala – quando havia uma ligação direta a uma vala a céu aberto;
- Rio, lago ou mar – quando o banheiro ou sanitário estava ligado diretamente a rio, lago ou mar;
- Outro escoadouro – quando utilizada outra forma de destinação dos resíduos;
- Sem banheiro – banheiro ou sanitário na propriedade não identificado.

Os setores censitários da AID apresentam formas distintas de esgotamento sanitário, enquanto no setor 410180410000004 é utilizada a fossa rudimentar, considerada inadequada pelo IBGE, em 93,8% das

residências no setor 410180410000006 a fossa séptica, considera adequada, é observada em 99% dos domicílios. Nas entrevistas realizadas foram mencionadas as duas formas de destinação, tanto via fossa séptica quanto rudimentar. Já no município 55,8% dos domicílios apresentavam rede geral e 27,8% fossa séptica. A tabela 21, a seguir, demonstra a forma de destinação do esgotamento sanitário no setor censitário e na AID.

Tabela 21 - Destinação do esgotamento sanitário no município e nos setores censitários da AID.

Unidade territorial	4101804 10000004		4101804 10000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Rede geral*	0	0,0%	0	0,0%	19.795	55,8%
Fossa séptica*	6	4,1%	97	99,0%	9.871	27,8%
Fossa rudimentar	136	93,8%	0	0,0%	4.256	12,0%
Vala	0	0,0%	0	0,0%	959	2,7%
Rio, lago ou mar	0	0,0%	0	0,0%	232	0,7%
Outra forma	0	0,0%	1	1,0%	278	0,8%
Sem banheiro	3	2,1%	0	0,0%	92	0,3%

Fonte: IBGE, 2015.

*Formas adequadas de destinação segundo o IBGE.

Destinação de resíduos sólidos

A destinação dos resíduos sólidos do município é feita praticamente em sua totalidade por coleta pelo serviço de limpeza local (98,3%), enquanto que na AID 18,4% das residências do setor 410180410000006 queimam os resíduos sólidos produzidos, e os demais destinam via serviço de coleta. No setor censitário 410180410000004 aproximadamente 94% destinam via coleta, na maioria (63,4%) por caçamba do serviço de coleta – forma não individual – e 5,5% por queima. Nas entrevistas, em um dos domicílio foi informado que destina via coleta, porém, outro informou que necessita levar até a estrada principal do bairro para coleta.

Tabela 22 - Destinação dos resíduos sólidos no município e nos setores censitários da AID.

Unidade territorial	4101804 10000004		4101804 10000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Coletado por serviço de limpeza*	44	30,3%	75	76,5%	33.670	94,9%
Coletado por caçamba do serviço de limpeza*	92	63,4%	4	4,1%	1.224	3,4%
Queimado	8	5,5%	18	18,4%	273	0,8%
Enterrado	0	0,0%	1	1,0%	37	0,1%
Terreno baldio	0	0,0%	0	0,0%	5	0,0%
Rio, lago ou mar	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Outro destino	1	0,7%	0	0,0%	274	0,8%

Fonte: IBGE, 2015.

*Formas adequadas de destinação dos resíduos sólidos segundo o IBGE.

A coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos do Município de Araucária são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que terceiriza o serviço para outras empresas de coleta e transporte, que abrange a coleta e transporte dos resíduos gerados no município.

Atualmente, a destinação final dos resíduos de Araucária, assim como dos demais municípios integrantes da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), são destinados ao Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu, localizado em Fazenda Rio Grande e pertencente à empresa Estre Ambiental. Este local tem sido utilizado desde o encerramento das atividades do Aterro Sanitário da Caximba.

Energia elétrica

O IBGE divide a distribuição de energia elétrica analisando sua forma de destruição e a presença ou não de medidor de energia, nesse estudo foram selecionados cinco formas de definição distintas que abrangem 100% das residências:

- Rede geral com medidor exclusivo: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo;

- Rede geral com medidor não exclusivo: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio;
- Rede geral sem medidor: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor;
- Outras fontes: domicílios particulares permanentes com energia elétrica de outras fontes;
- Sem energia: domicílios particulares permanentes sem energia elétrica.

Nos dois setores censitários apenas um domicílio não possui energia, no entanto, apenas 82,1% das residências do setor 410180410000004 e 69,4% do 410180410000006 apresentam energia elétrica da forma adequada, isto é, rede geral com medidor de uso exclusivo. Salienta-se que na área rural é comum que em uma propriedade possa ter dois ou mais domicílios, sendo dotada de um único medidor de energia, assim, justificando estes dados. Nas entrevistas, ambos os domicílios eram dotados de energia.

Já no município se assemelha ao primeiro setor com 81,4% dos domicílios utilizando a forma adequada, sendo que apenas 0,1% não possuem energia.

Tabela 23 - Presença e forma de atendimento da rede elétrica no município e nos setores censitários da AID.

Unidade territorial	4101804 10000004		4101804 10000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Rede geral com medidor de uso exclusivo	119	82,1%	68	69,4%	28.899	81,4%
Rede geral com medidor sem uso exclusivo	18	12,4%	30	30,6%	5.276	14,9%
Rede geral sem medidor	7	4,8%	0	0,0%	846	2,4%
Outras fontes	0	0,0%	0	0,0%	438	1,2%
Sem energia	1	0,7%	0	0,0%	24	0,1%

Fonte: IBGE, 2015.

Salienta-se que a distribuição de energia elétrica no município é realizada pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL).

3.4.3.3. Renda e ocupação

Para complementar as questões de estrutura socioeconômica do entorno foram levantando dados referentes ao rendimento, seção atividade e nível de instrução, quando não foi possível utilizar os dados de maior exatidão possível (setores censitários) foram utilizados dados referentes ao Município de Araucária.

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE em 2010 no setor 410180410000004 do total de domicílios 44,1% possuíam o rendimento médio per capita entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário mínimo (valor adotado de R\$510,00), enquanto que no setor 410180410000006 esta classe representava 40,8%. Logo em ambos os setores é a faixa de renda mais presente, de modo que a segunda mais frequente é de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, com 17,2% no primeiro setor e 22,4% no segundo. Como fator comparativo o rendimento da população de Araucária também foi levantado e no município a faixa salarial mais comum é de 3 a 5 salários mínimos

(29,5%) seguida de 5 a 10 salários mínimos (22,7%), como mostra a tabela 24.

Essa remuneração mais reduzida na AID pode ser associada à característica de área rural, local em que geralmente o rendimento não é apenas monetário, mas também produtivo. Outro aspecto é que geralmente a população rural possui menor grau de escolaridade em relação à urbana, exercendo atividades com potencial menor de remuneração.

Tabela 24 - Rendimento médio per capita dos domicílios da AID e de Araucária.

Rendimento	4101804 10000004		4101804 10000006		Araucária	
	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
Até 1/4 de S.M.	9	6,2%	6	6,1%	145	0,4%
De 1/4 a 1/2 S.M.	25	17,2%	22	22,4%	154	0,4%
De 1/2 a 1 S.M.	64	44,1%	40	40,8%	1.785	5,0%
De 1 a 2 S.M.	23	15,9%	20	20,4%	5.272	14,8%
De 2 a 3 S.M.	3	2,1%	6	6,1%	5.803	16,3%
De 3 a 5 S.M.	2	1,4%	2	2,0%	10.491	29,5%
De 5 a 10 S.M.	2	1,4%	1	1,0%	8.071	22,7%
10 ou mais S.M.	0	0,0%	0	0,0%	3.218	9,1%
Sem rendimento	17	11,7%	1	1,0%	569	1,6%
Total	145	100,0%	98	100,0%	35.508	100,0%

Fonte: IBGE, 2015.

Em relação ao mercado de trabalho, em 2010, Araucária possuía 60.760 pessoas ocupadas, sendo que as indústrias de transformação apresentavam o maior contingente com 19,20% do total, seguidamente do comércio com 13,72% e atividades mal específicas com 10,05%, sendo que as demais seções de atividade não superaram 10% individualmente. A tabela 25 a seguir apresenta o contingente ocupado e a respectiva remuneração média por seção atividade em 2010, salienta-se que os valores foram inflacionados pelo índice IGPM para 2017 visando demonstrar a sua representatividade nos dias atuais.

Tabela 25 - População ocupada segundo seção de atividade principal e a remuneração média.

Seção de atividade	PO	%	RM 2010	RM 2017
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.	3.798	6,25%	683,32	1.124,50
Indústrias extrativas.	1.228	2,02%	1.583,14	2.605,29
Indústrias de transformação.	11.666	19,20%	1.257,46	2.069,34
Eletricidade e gás.	229	0,38%	1.634,35	2.689,57
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação.	475	0,78%	763,02	1.255,66
Construção.	5.880	9,68%	1.688,83	2.779,22
Comércio.	8.339	13,72%	1.428,68	2.351,10
Transporte, armazenagem e correio.	3.802	6,26%	1.419,01	2.335,19
Alojamento e alimentação.	2.583	4,25%	973,4	1.601,87
Informação e comunicação.	598	0,98%	1.392,31	2.291,25
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados.	270	0,44%	1.579,46	2.599,24
Atividades imobiliárias.	239	0,39%	1.980,98	3.260,00
Atividades profissionais, científicas e técnicas.	1.397	2,30%	1.752,31	2.883,69
Atividades administrativas e serviços complementares.	2.942	4,84%	976,94	1.607,70
Administração pública, defesa e seguridade social.	2.148	3,54%	2.031,38	3.342,94
Educação.	2.019	3,32%	1.500,82	2.469,82
Saúde humana e serviços sociais.	1.549	2,55%	1.147,51	1.888,40
Artes, cultura, esporte e recreação.	305	0,50%	971,75	1.599,16
Outras atividades de serviços.	1.327	2,18%	984,97	1.620,91
Serviços domésticos.	3.850	6,34%	612,41	1.007,81
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.	11	0,02%	510	839,28
Atividades mal especificadas.	6.108	10,05%	1.308,25	2.152,92
Total.	60.760	100,00%	1.292,01	2.126,19

Fonte: IBGE, 2017; Banco Central do Brasil, 2017.

O empreendimento está inserido nas seções atividade eletricidade e gás, bem como água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação, as quais em 2010 representavam, respectivamente, 0,38% e 0,78% da população ocupada e com o rendimento médio de R\$ 1.634,35 e R\$763,02, valores que quando inflacionado para a atualidade representam R\$ 2.689,57 e R\$1.255,66, respectivamente.

3.4.3.4. Economia e estabelecimentos econômicos

A atividade econômica do Município de Araucária pode ser mensurada a partir do Produto Interno Bruto – PIB, o qual demonstra em valores monetários toda a produção de bens e serviços finais de uma região em um período de tempo. Estão incluídos no PIB: consumo, investimentos, gastos do governo, as exportações reduzidas das importações e impostos.

A composição do PIB de Araucária demonstra a influência que o setor de serviços possui no município, com 52,3% do valor total observado para o ano de 2014, seguido por impostos 26,5%, indústria 11,8%, administração 8,2% e agropecuária 1,1%. Salienta-se que mesmo sendo o setor mais significativo, o setor de serviços é dependente dos demais, já que em sua composição estão atividades relacionadas com os outros setores de forma indireta, por exemplo, serviços industriais.

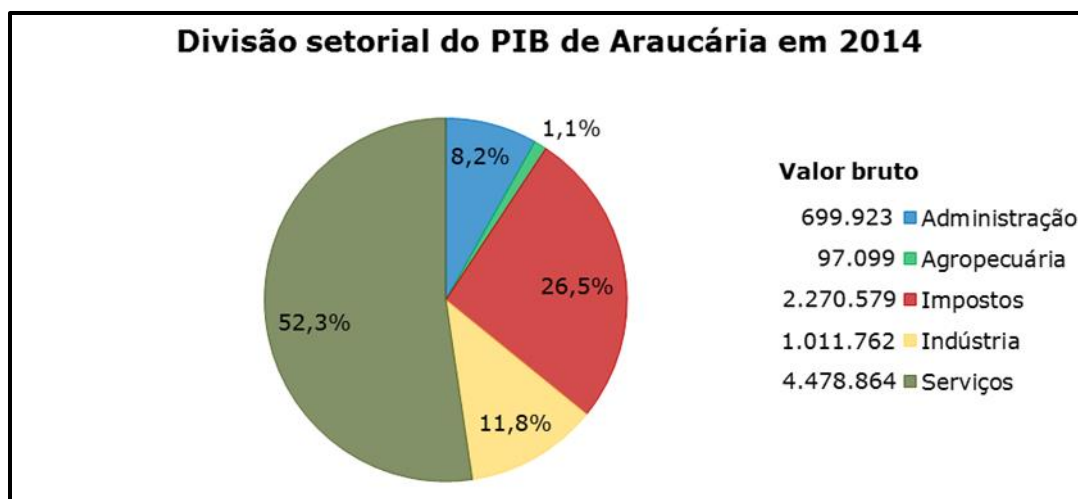


Figura 53 – Gráfico da divisão do PIB de Araucária em 2014 segundo os cinco grandes setores econômicos.

Fonte: IBGE, 2017.

*Valores brutos em mil reais.

Analisando os estabelecimentos econômicos de Araucária segundo o CNAE 2.0 seção, nota-se a grande quantidade de estabelecimentos voltados

para a seção atividade de comércio, com 39,7% do total, seguidamente da indústria de transformação representando 15,6% dos estabelecimentos do município. A predominância de estabelecimentos de comércio pode em parte ser explicada pelo menor porte de seus estabelecimentos comparativamente à plantas industriais.

Tabela 26 - Tipologias dos estabelecimentos econômicos em Araucária, segundo a CNAE 2.0 seção, em 2015.

Tipologias dos estabelecimentos econômicos	Qntd	%
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura.	70	2,8%
Indústrias extrativas.	11	0,4%
Indústrias de transformação.	385	15,6%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação.	18	0,7%
Construção.	148	6,0%
Comércio.	977	39,7%
Transporte, armazenagem e correio.	193	7,8%
Alojamento e alimentação.	179	7,3%
Informação e comunicação.	13	0,5%
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados.	29	1,2%
Atividades imobiliárias.	16	0,6%
Atividades profissionais, científicas e técnicas.	66	2,7%
Atividades administrativas e serviços complementares.	133	5,4%
Administração pública, defesa e seguridade social.	6	0,2%
Educação.	53	2,2%
Saúde humana e serviços sociais.	79	3,2%
Artes, cultura, esporte e recreação.	18	0,7%
Outras atividades de serviços.	69	2,8%
Serviços domésticos.	1	0,0%
Total	2.464	-

Fonte: MTE – RAIS, 2017.

O empreendimento segundo o CNAE 2.0 está inserido nas seções “eletricidade e gás” e “água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação”, sendo a primeira para o ano de 2015 não apresentou nenhum estabelecimento voltado a este segmento e a segunda apenas 18.

3.4.4. Relação com os usos e atividades do entorno

A AID está situada em duas macrozonas municipais (Lei Complementar Municipal nº 05/2006), respectivamente, em maior parte na Macrozona de Uso Rural e, as áreas nas margens da represa no Rio Verde, na Macrozona de Interesse Ambiental, conforme demonstra a figura 54.

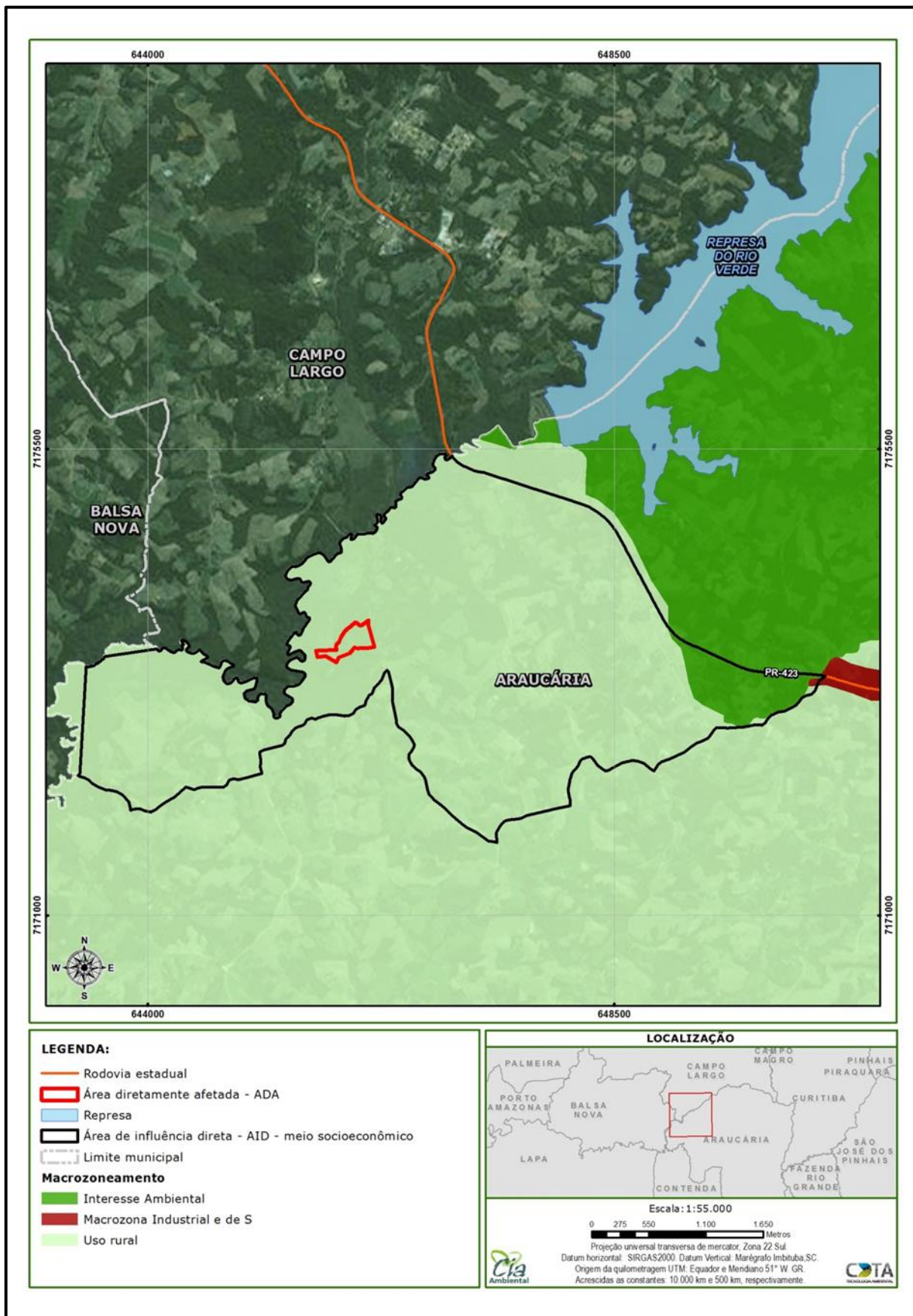


Figura 54 - ADA, AID e o Macrozoneamento de Araucária.

O empreendimento está inserido somente na macrozona de Uso Rural, esta corresponde à porção municipal de Araucária não inserida na área urbana e caracterizada por usos e atividades rurais, tendo os seguintes objetivos:

- I - fiscalização para manutenção do módulo mínimo rural;
- II - estabelecimento de critérios adequados de manejo das atividades agropecuárias, de exploração mineral e de parcelamento do solo;
- III - incentivo a atividades rurais ambientalmente sustentáveis;
- IV - fiscalização compartilhada para conservação de áreas de preservação definidas pelo Código Florestal;
- V - incentivo a atividades de turismo regional. (Lei Complementar Municipal nº 5/2006)

Portanto, esta macrozona é composta basicamente por uso e ocupação característicos de ambientes rurais, com predominância de cultivos agrosilvopastoris e cobertura vegetal remanescente da floresta mista, bem como presença esparsa e diminuta de edificações.

Quanto aos usos existentes na AID são basicamente correlacionados ao setor agrosilvopastoril (agricultura, campo-pecuária e reflorestamento), além de cobertura vegetal, hidrografia (corpos d'água e área alagada) e áreas antropizadas, conforme espacializado na figura a seguir.

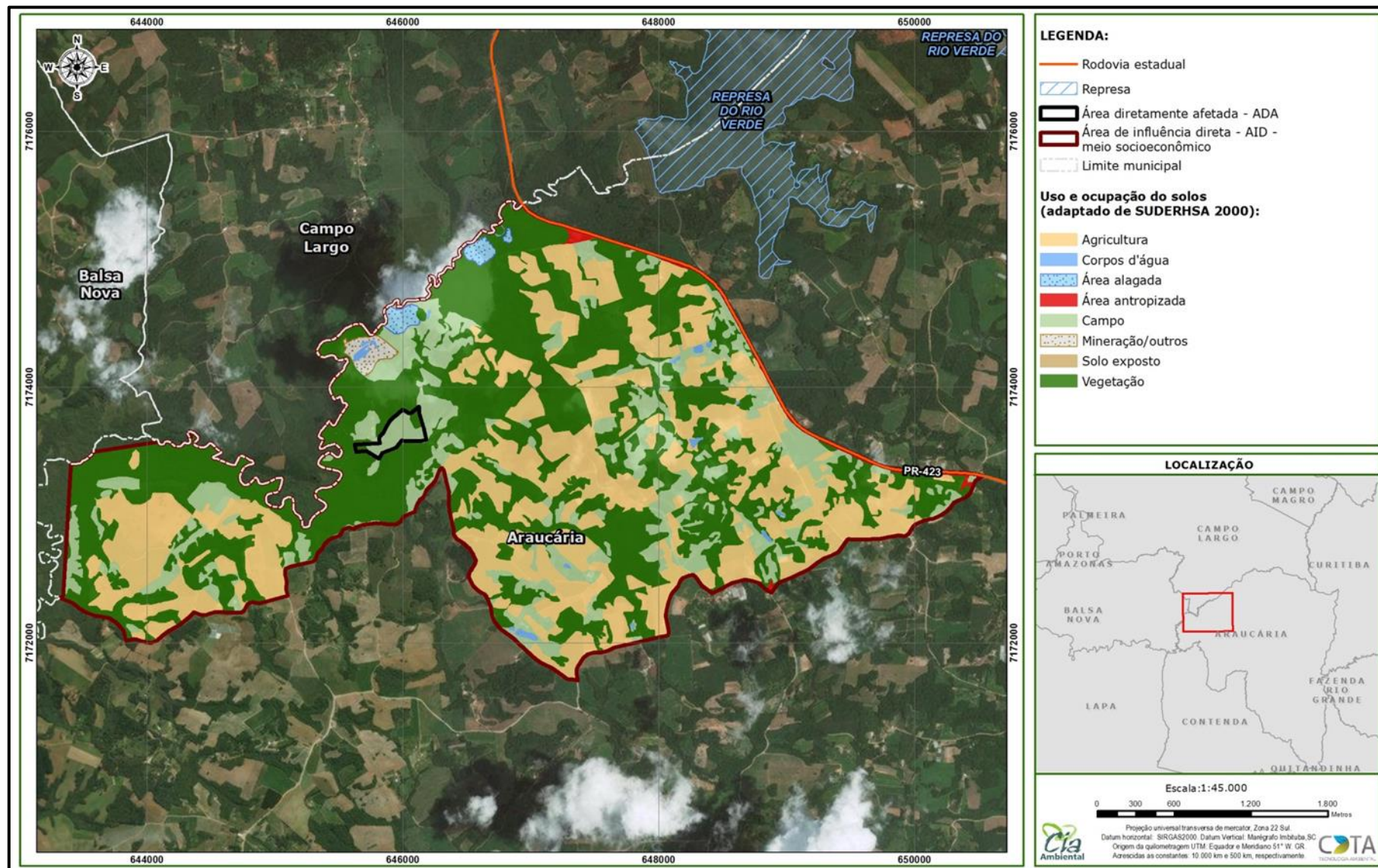


Figura 55 - Uso do solo da AID do meio socioeconômico.

Ao mesmo tempo em que a maior parte das propriedades tem finalidade produtiva, também são utilizadas para residência, dado que a estrutura produtiva local é caracterizada por pequenos produtores/agricultores familiares.

As figuras a seguir correspondem, respectivamente, aos alguns registros fotográficos das residências que se situam na rota de acesso e no entorno do empreendimento, bem como a localização das mesmas – de modo a contemplar o entorno próximo.



Figura 56 - Algumas das residências e propriedade na AID.

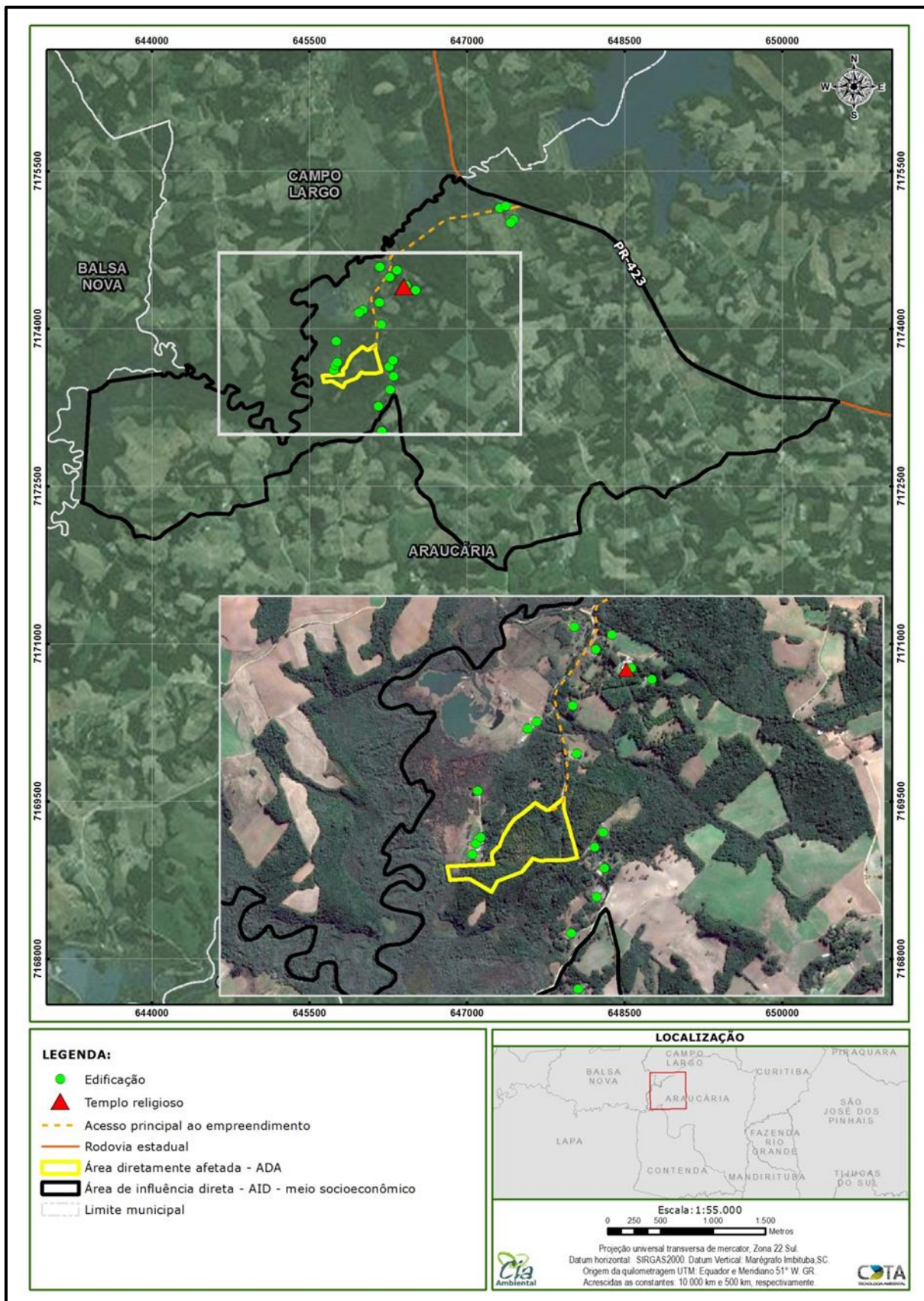


Figura 57 - Edificações na AID próximas ao empreendimento e de sua rota de acesso.

Além das residências, há também a presença da capela de São Sebastião a uma distância inferior a 1 km, conforme a figura a seguir.



Figura 58 - Capela de São Sebastião na AID.

Conforme anteriormente relatado, a ADA do empreendimento está situada em Araucária na Macrozona de Uso Rural, desta maneira, de acordo com o Anexo II da Lei Complementar nº 05/2006, o lote mínimo deve ser equivalente ao módulo do INCRA e os usos predominantes relacionados às atividades rurais. Em complementação à referida lei e à de Zoneamento (Lei Complementar Municipal nº 2.160/2010), a Resolução nº 011/2011 do Conselho Municipal do Plano Diretor de Araucária (CMPD) estabelece parâmetros de uso e ocupação do solo para as áreas rurais do Município, com o empreendimento se enquadrando como uso permitido, classificando-se como equipamento urbano para fins de saneamento básico (NBR 9.284).

3.4.5. Equipamentos urbanos e comunitários do entorno

Os equipamentos urbanos e comunitários são retratados nos itens a seguir de acordo com a categorização: educação; saúde; religiosos, esporte e lazer.

3.4.5.1. Educação

Na AID não foi identificado nenhum estabelecimento de educação, portanto, a população local acaba se deslocando para as escolas mais próximas. Foram levantados ao todo cinco estabelecimentos próximos que atendem a população da AID, no entanto, segundo o Data Escola, no ano de 2015 apenas quatro estavam em funcionamento. Salienta-se que os estabelecimentos ofertam diferentes anos de ensino, assim disponibilizando ensino desde a creche até o ensino médio. Caso haja o interesse de ingressar no ensino superior o residente terá que se deslocar para a área urbana de Araucária ou para outros municípios vizinhos. A tabela 27 apresenta o número de matriculados para o ano de 2015.

Tabela 27 - Estabelecimentos de educação próximos a AID – 2015.

Estabelecimento de educação	Educação infantil		Ensino fundamental		Ensino médio
	Creche	Pré-escola	Anos iniciais	Anos finais	Médio
CECEFM Joana Gurski	-	-	-	81	41
CECEM Guajuvira	-	-	-	-	108
CMEI Guajuvira de Baixo	36	33	-	-	-
EMEA Pe. José Anusz*	-	-	-	-	-
ERMEIED Edvino Nowak	-	-	102	-	-

Fonte: Data Escola, 2017.

*A escola encontrava-se paralisada no ano de pesquisa.

Nas entrevistas os moradores relataram sobre os equipamentos situados no distrito de Guajuvira, inclusive elogiando-os bastante.



Figura 59 - Estabelecimentos de educação que atendem a AID.

Nota: A: CECM Guajuvira; B: EMEA Pe. José Anusz*; C: CMEI Guajuvira de Baixo; D: ERMEIED Edvino Nowak/CECEFM Joana Gurski.

3.4.5.2. Saúde

Na AID não foi observada a presença de nenhum estabelecimento de saúde, assim os moradores necessitam se deslocar para as Unidades Básicas de Saúde (UBS) Colônia Cristina e Santa Terezinha, ambas a aproximadamente 6,5 km do empreendimento. Salienta-se que as UBSs ofertam um atendimento para casos com grau de complexidade reduzidos, portanto, quando é necessário atendimentos mais complexos é necessário o deslocamento até a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e o Hospital Municipal de Araucária, ambos na região urbana central de Araucária. Os estabelecimentos de saúde que atendem a população da AID são apresentados a seguir.



Figura 60 - Estabelecimentos de saúde em Araucária.

A: UBS Colônia Cristina; B: UBS Santa Terezinha; D: Hospital Municipal de Araucária.

Nas entrevistas os moradores comentaram fazer uso também dos estabelecimentos existentes em Campo Largo.

3.4.5.3. Equipamentos comunitários

O único equipamento comunitário inserido na AID corresponde ao templo religioso católico Capela de São Sebastião (figura 61), que realiza cultos e missas aos finais de semana e festas comunitárias duas vezes ao ano, segundo informações in loco. Ainda próximo à capela foi identificada a presença de um campo para a prática de esportes



Figura 61 - Estabelecimento comunitário – Capela de São Sebastião.

Na figura 62 estão espacializados os equipamentos urbanos e comunitários da AID, bem como aqueles que prestam atendimento à população da AID.

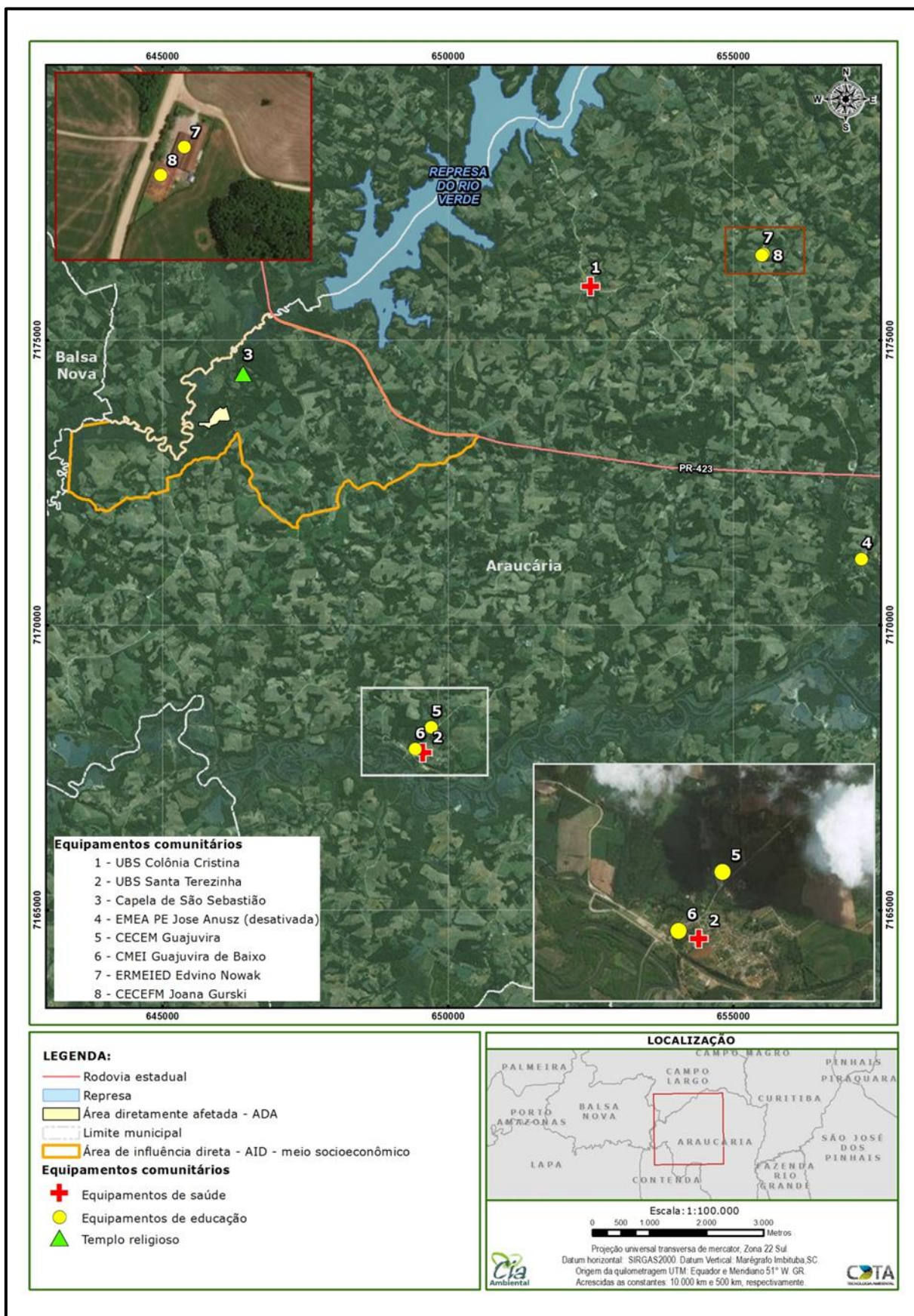


Figura 62 - Equipamentos comunitários na AID e no entorno.

3.4.6. Limpeza pública e coleta de resíduos sólidos

De acordo com o Decreto Municipal nº 26.631/2013, artigo 3º, os geradores de resíduos são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem, transformação, reaproveitamento e disposição final dos seus resíduos.

No item 3.4.3.2 (domicílios e infraestrutura) foram analisadas as formas de destinação dos resíduos pelos domicílios.



4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS

Por impacto de vizinhança entende-se a repercussão ou interferência que constitua impacto no sistema viário, na infraestrutura, nas questões ambientais ou sociais, causadas por algum empreendimento ou atividade, em decorrência de seu uso ou porte, que influencie nas condições de vida da população vizinha. Não obstante, determinados aspectos analisados na determinação e avaliação de impactos correspondem a escalas mais abrangentes, seja do ponto de vista de alcance do impacto como de adoção de medidas preventivas, mitigadoras ou potencializadoras.

Desta forma, a avaliação dos impactos foi realizada quanto aos seguintes critérios:

Tabela 28 – Critérios de avaliação de impactos.

Critério de avaliação	Código	Significado
Fase	Operação	Impactos relacionados as atividades da operação do empreendimento
	Implantação	Impactos relacionados as obras de implantação do empreendimento
Natureza	Positivo	Impacto positivo
	Negativo	Impacto negativo
Probabilidade	Real	Impacto com ocorrência certa na operação do empreendimento ou decorrente das obras implantação do empreendimento
	Potencial	Impacto com ocorrência potencial, com ocorrência incerta, normalmente associada a situações de risco
Duração	Permanente	Impactos com duração durante toda a vida útil do empreendimento
	Temporário	Impacto com duração restrita às obras implantação do empreendimento
Significância	Pequena	Pouco significativo
	Média	Significativo
	Grande	Muito significativo

Para facilitar a visualização da significância dos impactos identificados, ao final da avaliação os mesmos são relacionados em uma tabela resumo. Ainda, a natureza e significância dos impactos são apresentadas com uma escala de cores, conforme tabela a seguir. Tendo em vista a diferença de significância para impactos negativos e positivos, a escala adotada é diferenciada conforme a natureza do impacto.

Tabela 29 – Escala de cores para natureza e significância de impactos positivos e negativos.

Natureza	Significância
Positivo	Pequena
	Média
	Alta
Negativo	Pequena
	Média
	Alta

Os impactos ambientais foram agrupados as fases de implantação e operação do empreendimento, conforme a seguir.

4.1. Fase de implantação

4.1.1. Trânsito e infraestrutura viária

Durante a fase de obras do empreendimento haverá a necessidade de transportar materiais e funcionários, logo, gerando tráfego. O transporte de materiais ocorrerá de maneira diferente ao longo da etapa de implantação, pois inicialmente ocorrerá a preparação do terreno (retirada de terra, supressão da vegetação, etc.) para posteriormente iniciar os processos de implantação das estruturas. Já em relação ao transporte dos trabalhadores, a(s) empreiteira(s) responsável(is) pela obra irão providenciar transporte aos colaboradores.

O fluxo de caminhões, no que diz respeito à fase de implantação do empreendimento, apresenta considerável variabilidade de acordo com as diversas etapas de obras a serem executadas. Entretanto, salienta-se que o fluxo de caminhões no decorrer das obras será temporário, irregular (sem uma frequência horária bem estabelecida) e significativamente inferior ao da operação. Assim, considerando que para o cenário crítico da operação foi verificado que o tráfego gerado é pouco representativo em relação ao já existente, a mesma conclusão se pode estender para o período de implantação (o qual gerará menor fluxo em relação à operação).

Sabendo que os volumes de veículos de carga atraídos para a obra podem variar em função de fatores como planejamento da obra, operação, fornecedores e administração, bem como considerando que a terraplanagem, movimentação de solo, concretagem e montagem são as fases que demandam maior volume de transporte, serão apresentadas projeções de veículos para estas fases e estimado o número para as demais fases da construção.

A obra está estimada em 16 (dezesesseis) meses, como apresentado no cronograma implantação do empreendimento na figura a seguir. O cronograma apresenta também o percentual estimado dos custos relativos a cada atividade, sabendo que existe uma ligação direta entre o custo e a quantidade de insumos necessários para obra, uma das premissas utilizada para as estimativas de veículos no período de implantação do empreendimento é que a distribuição da quantidade de veículos utilizados na duração da obra é proporcional ao fluxo financeiro da atividade.

Descrição	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Terraplanagem, Remoção de material para Bota Fora*	25%	25%	25%	25%												
Mobização			50%	50%												
Materiais Cerâmicos												25%	25%	25%	25%	
Argamassas						10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
Material Asfáltico															50%	50%
Gesso, Plástico, Papelão, Metais e Vidro												25%	25%	25%	25%	
Isopor, Lã de Vidro e Rocha												20%	30%	40%	10%	
Tintas e Óleos															50%	50%
Estrutura metálica										17%	17%	17%	17%	17%	17%	
Estrutura Concreto				10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%			
Média	2,5%	2,5%	7,5%	8,5%	1,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	3,7%	3,7%	10,7%	11,7%	11,7%	18,7%	10,0%

* Fluxo interno à obra, preenchimento de erosões no terreno e bota fora dentro do próprio terreno

Figura 63 – Cronograma macro de atividades.

A figura a seguir apresenta as estimativas dos volumes de materiais que utilizarão transporte de veículos de carga para sua movimentação.

Classe	Atividade	Volume (m³)	Capacidade Caminhão	Total de veículos
A	Remoção de material para Bota Fora*	39.200,0	16 m³	2.450
	Materiais Cerâmicos	216,5	16 m³	14
	Argamassas	168,4	7,5 m³	22
	Material Asfáltico	80,0	7,5 m³	11
B	Gesso, Plástico, Papelão, Metais e Vidro	433,2	16 m³	27
C	Isopor, Lã de Vidro e Rocha	50,0	16 m³	3
D	Tintas e Óleos	10,8	16 m³	1
Total		40.158,9	-	2.528

* Fluxo interno à obra, preenchimento de erosões no terreno, e bota fora dentro do próprio terreno

Figura 64 - Estimativa de veículos de carga.

A atividade terraplanagem e remoção de material para bota-fora terá uma movimentação de solo na ordem de 39.200m³, sendo toda movimentação de material de solo se dará internamente à obra e será transportado por caminhões com capacidades de 16m³. Desta maneira, serão geradas 2.450 viagens no total, sendo que a duração da atividade está estimada para ocorrer em 4 (quatro) meses, utilizando 22 dias úteis para o mês padrão, o que resultará em aproximadamente 28 viagens/dia. Esta é a atividade com maior movimentação de e transporte de material, mas ressaltando-se que ocorrerá internamente a obra.

Atividade	Un.	Quantidade	Capacidade Caminhão	Total de veículos
Concreto	m³	1.613,00	7,5 m³	216
Aço	†	77,00	15†	6
Blocos de concreto	†	2.125,00	15†	142
Total			-	364
* Mês tipo com 22 dias úteis				
** Peso médio de 15kg/m²				
*** Peso médio de 211,25kg/m²				

Figura 65 - Estimativa de veículos de carga, infraestrutura.

A atividade de concretagem e de utilização de blocos de concreto, em conjunto, movimentarão 364 veículos no total, sendo que estas atividades durarão cerca de 10 meses, com isto movimentarão 36 veículos/mês o que resulta em 2 veículos/dia.

A figura a seguir apresenta a distribuição estimada de utilização de veículos de carga durante o período de obra, sendo que o período de maior movimentação ocorrerá nos primeiros 4 meses, devido à atividade de movimentação de solos que será desenvolvida na área interna ao lote.

Descrição	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Remoção de material para Bota Fora**	612,5	612,5	612,5	612,5												
Materiais Cerâmicos												3,5	3,5	3,5	3,5	
Argamassas						2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Material Asfáltico															5,5	5,5
Gesso, Plástico, Papelão, Metais e Vidro												6,8	6,8	6,8	6,8	
Isopor, Lã de Vidro e Rocha												0,6	0,9	1,2	0,3	
Tintas e Óleos															0,5	0,5
Estrutura metálica										1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Estrutura concreto				36	36	36	36	36	36	36	36	36	36			
Média Veículos/mês	613	613	613	649	36	39	39	39	39	40	40	50	51	15	20	6
Média Veículos/dia*	28	28	28	29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0

* Utilização de 22 dias úteis/mês

** Fluxo interno à obra, preenchimento de erosões no terreno e bota fora dentro do próprio terreno

Figura 66 - Estimativa de veículos de carga no período de implantação do empreendimento.

Com o aumento do fluxo de veículos poderá ocorrer deterioração nas condições do leito da via, a qual se enquadra como de terra estabilizada, bem como possíveis incômodos às edificações situadas ao logo do trecho de acesso.

Entretanto, estas vias já possuem tráfego de caminhões gerado por areais na região, conforme demonstra a figura a seguir.



Figura 67 - Caminhão proveniente de areal circulando em via secundária.

Deve-se salientar que a geração de tráfego não irá modificar o nível de serviço das estradas secundárias, bem como da PR-423, dado que as primeiras não possuem fluxo significativo e a última é dotada de boa infraestrutura/capacidade, fluidez e o número de caminhões gerados pelo empreendimento é pouco representativo ao tráfego já existente, conforme detalhado no estudo de tráfego (em anexo).

Assim, esse impacto é classificado como real e negativo, já que será gerado tráfego. Porém, dada a configuração da região e as vias a serem utilizadas, representará em um incremento pouco significativo. Desta maneira, configuram-se como medidas a sinalização vertical do trecho de acesso entre a PR-423 e o empreendimento, bem como o monitoramento

das condições da pavimentação da via e, caso necessário, eventuais manutenções.

Tabela 30 - Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego).

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Implantação do empreendimento
Impacto ambiental		Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego)
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Monitoramento das condições da pavimentação da via;
	Mitigadoras	
	Compensatórias	- Caso necessário, eventuais manutenções na pavimentação.
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

Ressalta-se que os procedimentos de levantamento do estudo de tráfego (anexo VI, o qual embasou as análises constantes no EIV) foi pautado nas condições existentes do acesso, logo, considerando a caixa da via atualmente existente.

4.1.2. Efluentes gasosos e material particulado

A obra para implantação do empreendimento acarretará temporariamente em acréscimo na movimentação de veículos e operação de máquinas. Estes veículos/equipamentos, incluindo caminhões, automóveis e outras máquinas à combustão, contribuem para a poluição atmosférica pela liberação de gases gerados na oxidação do combustível. Estes gases incluem, em concentrações mais relevantes, monóxido e dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio e enxofre, hidrocarbonetos, além de material particulado e fumaça preta. São consideradas emissões fugitivas,

difíceis de serem quantificadas, sendo apenas perceptível em concentrações que possam vir a causar incômodos locais.

Como este impacto fica limitado à área do empreendimento e entorno imediato, verifica-se que os moradores do entorno não sofrerão efeitos significativos deste tipo de emissão, considerando a dispersão atmosférica.

Um efeito de poluição atmosférica mais provável de ser percebido decorre da suspensão de particulados (poeiras) pela movimentação dos veículos em acessos ao empreendimento. Simples medidas como a cobertura da caçamba de caminhões carregados, com lonas ou semelhantes e umedecimento das vias em dias mais secos, viabilizam o controle desta situação.

Quando se considera a localização da obra e o caráter temporário da mesma, conclui-se que a operação dos equipamentos, máquinas e veículos contribuirá de forma pouco significativa para a alteração da qualidade do ar na região.

Tabela 31 – Alteração da qualidade do ar.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de emissões atmosféricas na fase de implantação
Impacto ambiental		Alteração da qualidade do ar
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Realizar a seleção de equipamentos/máquinas levando em consideração a integridade e condições de manutenção.
	Mitigadoras	- Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Cobertura de caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias; - Umedecimento das vias em dias com clima mais secos; - Fiscalização da densidade de fumaça preta nas emissões dos caminhões e maquinários.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras do empreendimento.

4.1.3. Efluentes líquidos e esgoto sanitário

Durante a fase de obras, os efluentes que serão gerados compreendem basicamente esgoto sanitário devido à presença de trabalhadores no canteiro de obras. Desta forma, invariavelmente serão necessárias estruturas de saneamento para atender à demanda desta população. A geração estimada para esta população de 70 colaboradores contratados para fase de obras será de 4,9 m³ de esgoto por dia (utilizando-se uma estimativa baseada nos fatores de contribuição de esgoto por ocupante temporário de fábricas em geral, apresentados pela NBR 7229, de 70L/pessoa). A solução adotada para o tratamento no início da obra será a implantação de banheiros químicos, dimensionados de acordo com a quantidade de colaboradores. A coleta dos resíduos do banheiro químico

será realizada por empresa especializada e devidamente licenciada para tal finalidade. Após será implantado um sistema de tratamento de esgoto permanente constituído por fossa séptica, filtro biológico e sumidouro, adequadamente dimensionado para atender a demanda de geração destes colaboradores. Este sistema posteriormente será utilizado na operação da planta de biogás.

Tabela 32 - Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de efluentes líquidos e esgoto sanitário
Impacto ambiental		Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Significância		Média
Medidas	Preventivas	-
	Mitigadoras	- Implantação do sistema de tratamento de esgoto com estruturas adequadas à geração prevista (banheiros químicos e estruturas permanentes); - Executar as ações do PAC - Plano Ambiental de Construção.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras do empreendimento.

4.1.4. Ruídos e vibrações

As atividades previstas durante a fase de implantação do empreendimento em questão promoverão o aumento nos níveis de pressão sonora atualmente observados, sobretudo nas etapas onde seja prevista a utilização de maquinários e caminhões pesados, cuja movimentação contribui de maneira significativa nos níveis de pressão sonora da área de obras e entorno imediato.

As fontes de ruído associadas à fase de implantação podem, individualmente, gerar emissões acima de 90 dB(A), as quais são abatidas

durante a propagação das ondas sonoras no ar livre, reduzindo-se quanto maior a distância do receptor para a fonte geradora.

A tabela 33, a seguir apresenta alguns níveis de potência sonora (a 1 metro de distância, L_{wa}) de equipamentos geradores de ruídos que poderão ser utilizados nas obras de implantação do empreendimento, dependendo das atividades construtivas previstas.

Tabela 33 – Níveis de potência sonora L_{wa} das máquinas com especificação mais provável de ser adotada nas obras.

Máquina / equipamento ²	Potência/Peso operacional	Potência sonora, L_{wa} dB(A)
Caminhão basculante	260 cv	92,0 ^a
Caminhão pipa	260 cv	92,0 ^a
Escavadeira	20 t	103,0 ^b
Pá carregadeira	15 t	108,0 ^c
Retroescavadeira	7 – 10 t	76,0 ^d
Rolo compactador (pé de carneiro)	12,7 t	107,0 ^e
Motoniveladora	158 cv	105,0 ^f

^a Volkswagen (2012); ^b Modelo 320E L - Caterpillar (2012); ^c Modelo 938H - Caterpillar (2008); ^d Modelo 416E - Caterpillar (2008); ^e Modelo CA250 - Dynapac (2011); ^f Modelo 120K - Caterpillar (2009).

Através da utilização de dados de potência sonora apresentados na tabela anterior é possível a aplicação da equação básica da propagação sonora ao ar livre, apresentada com distintas notações por diferentes autores (BERANEK, 1971; FTA, 2006; BISFATA, 2011) e padronizada como metodologia de cálculo pela ISO 9613-2 (1996). Foram calculados os níveis de pressão sonora esperados e determinadas distâncias em relação a cada uma das máquinas e equipamentos previstos para utilização durante as obras. Tal formulação é dada, de maneira simplificada (considerando apenas a atenuação por divergência geométrica), pela equação a seguir:

² O quantitativo de cada máquina/equipamento para utilização nas obras será definida conforme a necessidade de utilização e andamento das obras.

$$L_{p(d)} = L_{WA} - 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) - 11 \quad dB(A)$$

Onde:

$L_{p(d)}$ = Resultado da propagação sonora à distância “d” da fonte;

L_{WA} = Potência sonora a 1 metro de distância;

d= Distância da fonte ao receptor, em metros;

d_0 = Distância de referência (1 m).

Para este cálculo foram adotadas distâncias entre os possíveis locais de fonte de emissão de ruídos durante a implantação do empreendimento e receptores mais próximos. Para tanto, considerou-se a distância dos receptores potencialmente críticos mais próximos (representados pelos pontos de medição do diagnóstico - R01, R02 e R03) em relação aos limites do terreno de implantação do empreendimento.

Visto que entre os pontos R01 ao R03 do diagnóstico, apenas o R02 possui maior proximidade com potenciais receptores, foram adotados mais dois pontos (R04 e R05) junto de receptores do entorno para avaliação do possível impacto sonoro decorrente da implantação do empreendimento. A tabela a seguir apresenta as coordenadas dos pontos considerados.

Tabela 34 – Coordenadas dos pontos adotados para avaliação do impacto sonoro da implantação do empreendimento.

Ponto	Coordenadas UTM (SIRGAS – 22S)	
	E (m)	S (m)
R01*	645835	7173603
R02*	646280	7173534
R03*	646131	7173837
R04	646256	7173637
R05	646161	7174026

*Pontos de medição do diagnóstico.

O resultado obtido a partir da aplicação desta formulação e mediante consideração dos níveis de potência sonoros dos equipamentos (tabela 33) é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 35 – Níveis de pressão sonoros esperados a diferentes distâncias das máquinas / equipamentos.

Máquina/ equipamento	Potência sonora, L_{wa} dB(A)	Níveis corrigidos L_c em dB(A) ¹				
		R01 (50 m)	R02 (100 m)	R03 (30 m)	R04 (75m)	R05 (210 m)
Caminhão basculante	92,0	47	41	51	43	35
Caminhão pipa	92,0	47	41	51	43	35
Escavadeira	103,0	58	52	52	55	46
Pá carregadeira	108,0	63	57	67	59	51
Retroescavadeira	76,0	31	25	35	27	19
Rolo compactador	107,0	62	56	66	58	50
Motoniveladora	105,0	60	54	64	56	48

¹ Valores calculados, já aproximados ao valor inteiro mais próximo, conforme condicionado pela NBR 10.151:2000.

Com base nos resultados da tabela 36, observa-se que a operação dos diferentes tipos de máquinas e/ou equipamentos na implantação pode vir a promover níveis de ruídos de magnitude significativa (superior a 51 dB(A)) junto dos receptores do entorno. A tabela a seguir apresenta a comparação dos valores mais críticos de L_c passíveis de serem observados (em situações específicas/ esporádicas) com os níveis de ruído ambiente obtidos no diagnóstico ambiental e/ou com os padrões constantes na legislação federal.

Tabela 36 - Resumo da relação entre o prognóstico de ruídos calculado (L_c), o diagnóstico medido (L_{ra}) e os padrões legais aplicáveis.

Níveis de pressão sonora (NPS), em dB(A)					
Ponto	Período	$L_{ra}^{(3)}$	Limites		L_c
			NCA ⁽¹⁾	NCA ⁽²⁾	
R01	Diurno	33	40	40	63
	Noturno	33	35	35	
R02	Diurno	54	40	54	57
	Noturno	39	35	39	
R03	Diurno	55	40	55	67
	Noturno	31	35	35	
R04	Diurno	-	40	-	59
	Noturno	-	35	-	
R05	Diurno	-	40	-	51
	Noturno	-	35	-	

⁽¹⁾ NCA Tabela 1 - NBR 10.151:2000; ⁽²⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000);

⁽³⁾ Dados de ruído ambiente (L_{ra}) obtidos no diagnóstico ambiental.

Como evidenciado na comparação realizada, mesmo nos pontos mais afastados da área de implantação o nível de ruído oriundo das máquinas/equipamentos poderá se apresentar significativamente superior ao nível de critério de avaliação (NCA) para a tipologia de área em questão. Apesar disso, trata-se de um impacto de curta duração e restrito ao período diurno, além de ocorrer num entorno com poucos potenciais receptores críticos (residências), como evidenciado no diagnóstico ambiental.

Em se tratando de vibrações, atividades construtivas podem resultar em variados níveis de vibração no solo, a depender dos equipamentos e métodos construtivos empregados. A operação de equipamentos de construção causa vibrações no solo que se propagam através do mesmo e tendem a diminuir em intensidade conforme o aumento da distância para a fonte geradora. Construções estabelecidas no solo da vizinhança do empreendimento podem responder a estas vibrações com resultados

variando entre efeitos não perceptíveis a baixos níveis de vibração até danos notáveis na ocorrência de altos níveis.

As vibrações no solo ocasionadas por atividades de construção raramente atingem níveis que podem danificar estruturas, mas podem atingir gamas audíveis e perceptíveis em edificações muito próximas à obra. Adicionalmente podem-se ressaltar as atividades de detonações e de fundações indiretas (operação de bate-estaca) como as que geram as vibrações mais severas e potencialmente impactantes, as quais não estão previstas para a implantação do empreendimento.

Com relação à geração de vibrações na fase de implantação do empreendimento, na tabela 37 são apresentados alguns níveis de vibração de fontes relevantes (equipamentos) que poderão ser utilizados nestas obras, dados em velocidade de vibração de partícula (VVP).

Tabela 37 – Níveis de vibração de fonte de equipamentos de construção.

Equipamento	VVP_{ref} (mm/s) a 7,62 m
Rolo compactador	5,334
Caminhões carregados	1,930

Fonte: FTA, 2006.

A partir destes níveis de vibração, com a formulação apresentada a seguir, dada pela FTA (2006), é possível obter os níveis de vibração estimados (tabela 38) passíveis de serem observados nos receptores mais próximos quando as frentes de obras estiverem ativas.

$$VVP = VVP_{ref} \cdot (7,62/D)^{1,5}$$

Onde:

D = distância do equipamento ao receptor.

Tabela 38 – Níveis de vibração a serem observados nos principais receptores do entorno.

Distância dos pontos ao empreendimento	VVP (mm/s) no receptor mais próximo	
	Rolo compactador	Caminhões carregados
R01 – 50 m	0,32	0,11
R02 – 100 m	0,11	0,04
R03 – 30 m	0,68	0,25
R04 – 75 m	0,17	0,06
R05 – 210 m	0,04	0,01

Atualmente não existe regulamentação no país que apresente limites para níveis de vibração em obras (apenas para fontes industriais), todavia na bibliografia podem ser encontrados valores que apresentam a ordem de grandeza dos limites a serem observados para evitar danos a edificações, tais como estes apresentados na tabela 39.

Tabela 39 – Critérios para danos por vibrações da construção.

Categoria de edificação	Velocidade de vibração de partícula, em mm/s
I. Concreto armado, aço ou viga	12,7
II. Cimento e alvenaria	7,62
III. Vigas de madeira e alvenaria	5,08
IV. Edificações extremamente susceptíveis	3,048

Fonte: Swiss consultants for road construction association, 1992.

Tendo isto em vista, pode-se afirmar que não são esperados danos em edificações em virtude dos níveis de vibração a serem gerados na implantação do empreendimento. Os níveis a serem observados podem, todavia, vir a ser percebidos por receptores, a depender de condições específicas locais e cuja predição consolidada atualmente é impossível com as tecnologias/estudos atuais.

Tabela 40 – Geração de ruídos e vibrações – fase de implantação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de ruídos e vibrações
Impacto ambiental		Alteração do conforto acústico e vibracional das comunidades de entorno
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporária
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Realização de manutenção preventiva em maquinários e equipamentos utilizados nas obras, por meio de regulagem e calibração de motores e componentes hidráulicos, reduzindo assim a emissão de ruídos e geração de vibrações por eventuais anormalidades no funcionamento destes componentes; - Estabelecer, junto às empreiteiras contratadas, um plano de manutenção preventiva, realizando o acompanhamento e controle das atividades de manutenção durante o período de obras.
	Mitigadoras	- Encaminhar maquinários e equipamentos para manutenção corretiva sempre que observadas anormalidades em seu funcionamento durante as atividades de obra.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras do empreendimento.

4.1.5. Consumo de água

O fornecimento de água para utilização durante as obras do empreendimento será realizado através do poço artesiano que será perfurado no local. A água será utilizada principalmente para emprego na obra, higiene pessoal dos trabalhadores e sanitários. A água destinada ao consumo humano será fornecida aos trabalhadores da obra através de galões de água mineral retornável.

A estimativa de consumo previsto de água teve como referência para cálculo o número de trabalhadores no canteiro e as mesmas normas

utilizadas para estimativa da geração de efluentes sanitários. O cálculo considera que a geração do efluente sanitário representa em média 80% do consumo de água, logo se estima o consumo médio destinados aos trabalhadores de 3,92 m³/dia de água.

Segundo Silva (et al 2013) estima-se o consumo de 0,25 m³ de água para cada m² construído e para cada 1 m³ de concreto produzido estima-se o consumo de 0,21 m³ de água na obra. Esta água será aduzida de um poço artesiano, que será perfurado no início das obras do empreendimento.

Tabela 41 – Consumo de água na fase de implantação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Consumo de água na fase de obras
Impacto ambiental		Esgotamento dos recursos naturais
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Capacitação dos funcionários próprios, terceiros e motoristas sobre a importância de economizar água.
	Mitigadoras	- Outorga para captação dos recursos hídricos.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras do empreendimento.

4.1.6. Resíduos sólidos

A fase de implantação do empreendimento ocasionará a geração de resíduos sólidos da construção civil, recicláveis e resíduos perigosos (EPIs, latas de tinta e verniz). A maior parte dos resíduos gerados possui características bastante peculiares, por ser constituído de restos de praticamente todos os materiais utilizados para este fim (argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras,

tijolos, tintas, solventes, óleos, dentre outros). Também serão gerados resíduos sólidos pelos trabalhadores na área do canteiro de obras, como restos de alimentos, embalagens diversas de plástico, papel, metais e vidro.

Desta forma, será construída uma área coberta para disposição de resíduos sólidos em caçambas especiais para coleta, separados por tipos de materiais, identificados pelas cores normatizadas. No canteiro haverá também a disposição de coletores seletivos, visando à segregação do resíduo gerado pelos trabalhadores. A destinação destes resíduos será realizada por empresa legalizada pela prefeitura.

Para os resíduos da construção civil serão adotados todos os procedimentos de gestão, conforme Resoluções Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, e nº 313, de 29 de outubro de 2002. Ressalta-se a importância da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC), como instrumento que permite mensurar de forma mais detalhada a geração de resíduos, assim como determinar a separação, armazenamento e destinação final correta dos mesmos, minimizando os impactos causados. Os resíduos de construção civil a serem gerados na obra de implantação do empreendimento são contemplados no PGRCC, apresentado em anexo.

Para minimização deste impacto serão ser adotadas medidas adequadas de manejo e destinação final dos resíduos gerados, dentre as quais se destaca o correto manejo. Sua ocorrência será de curto prazo, uma vez a geração de resíduos da construção civil cessam com a finalização da obra de implantação.

Tabela 42 – Acréscimo na geração de resíduos sólidos.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Obras de implantação do empreendimento.
Impacto ambiental		Acréscimo na geração de resíduos sólidos e da construção civil
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Desenvolvimento de ações de educação ambiental com enfoque na redução e destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil.
	Mitigadoras	- Execução das ações de gerenciamento dos RCC previstas no PGRCC; - Execução das ações do PAC nas obras.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras de ampliação.

4.1.7. Interferência sobre a vegetação

De modo a evitar a remoção e reduzir o impacto na vegetação nativa, foi priorizada a ocupação da área de vegetação exótica (*Pinus* sp.) para a instalação do projeto. A supressão dessas áreas de plantio não exige autorização prévia do órgão licenciador.

A área de vegetação nativa a sofrer interferência corresponde à área do duto emissário de efluentes que será instalado na APP do Rio Verde. Esta interferência é considerada de baixo impacto de acordo com a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 21/2007, e atingirá menos de 5% da área de APP do terreno, como permite a Resolução CONAMA nº 369/2006.

Atualmente a vegetação presente na APP a sofrer intervenção se encontra alterada em relação às suas condições originais. A porção desprovida de

vegetação arbórea foi selecionada para a implantação do duto emissário, não sendo prevista a necessidade de corte de vegetação arbórea nativa.

Do total da área de intervenção, apenas 20,0 m² são delimitados como Área de Preservação Permanente (APP). Esse valor de área se refere à abertura de valas de no máximo 0,40 m de largura em um comprimento de aproximadamente 50,0 m. Porém, deve ser considerada área superior de intervenção em razão dos equipamentos e das atividades necessárias à execução dos elementos. Neste sentido, conforme descrição apresentada no memorial descritivo do projeto considera-se uma área total de intervenção em APP de aproximadamente 150 m² (INFRAGEO, 2017).

Contudo, apesar de área de intervenção estimada no projeto ser de 150 m², para fins de solicitação de intervenção em APP, foi elaborado um buffer de 2 m para cada lado do eixo do duto emissário, conservadoramente, totalizando 4 m de largura de intervenção por 50 m de comprimento, referente à faixa de preservação permanente (50 m de acordo com a largura do rio, conforme definição do código florestal). Sendo assim, considera-se a intervenção máxima de 200 m² em APP, o que corresponde a 4,41% da área total da APP do Rio Verde localizada na propriedade, estando em conformidade com o que determina a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 21/2007.

Quanto à recomposição da APP, ressalta-se que as obras serão acompanhadas no âmbito do PAC - Plano Ambiental da Construção e do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), ambos apresentados ao IAP como parte do licenciamento de instalação, integrantes do PCA - Plano de Controle Ambiental do empreendimento.

Neste contexto, caso haja intervenção em alguma área não prevista ou que seja verificada alguma porção da APP com necessidade de

recomposição, serão executadas as medidas de recuperação por meio de plantio de espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista, previstas e detalhadas no PRAD.

Tabela 43 – Interferência sobre vegetação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Interferência sobre a vegetação
Impacto ambiental		Redução da cobertura vegetal e implantação do emissário
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	-
	Mitigadoras	- Acompanhamento na área de intervenção em APP;
	Compensatórias	- Recomposição de outra área de APP na mesma bacia hidrográfica, conforme legislação vigente, caso ocorra intervenção ou supressão em alguma área não prevista.
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor

4.1.8. Alteração do aspecto natural do solo

Para implantação do empreendimento serão necessárias atividades que modificam, removem ou transformam os componentes do solo, alterando seu aspecto natural.

As alterações que podem ocorrer são as relações entre as fases líquida, sólida e gasosa do solo, remoção de parte do horizonte, compactação do solo e perda de matéria orgânica. Tais modificações são geradas em função das atividades promovidas pela obra de instalação do empreendimento, como supressão da vegetação, implantação de sistema de drenagem, pavimentação em parte do terreno para comportar as estruturas da planta de biogás, escavações em solo e aterramento.

Contudo, a extensão do impacto é limitada à ADA, principalmente, naqueles locais em que haverá atividade efetiva da obra. Naqueles locais em que não haverá quaisquer atividades, como as áreas verdes a serem mantidas, este impacto será limitado à sua borda.

A alteração do aspecto natural do solo ocorre à medida que este não oferece mais as condições de qualidade ambiental originais em função da implantação das obras e servirá como sustento as estruturas da mesma.

Figura 68 – Alteração do aspecto natural do solo.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Supressão de vegetação, movimentação de terra, escavações em solo
Impacto ambiental		Alteração do aspecto natural do solo
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Reduzir a extensão da área que terá a vegetação suprimida ao mínimo necessário; - Limitar escavações e movimentação de solo ao estritamente necessário; - Delimitação em campo das áreas de intervenção.
	Mitigadoras	- Remoção do solo orgânico, estocagem e posterior utilização de modo adequado; - Implantação de sistema de drenagem.
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras de ampliação.

4.1.9. Aumento da demanda por equipamentos e serviços comunitários

O aumento da demanda por equipamentos e serviços comunitários é um impacto potencial que está condicionado à migração de mão de obra para a cidade de Araucária.

Os equipamentos públicos municipais que usualmente sofrem maior pressão em movimentos migratórios de contingente de trabalhadores são as unidades de atendimento à saúde e as escolas.

Embora seja um impacto potencial pouco significativo, dada a sua pequena probabilidade de ocorrência em função de se tratar de atividade temporária (obras), algumas medidas preventivas devem ser tomadas. Dentre elas a priorização de contratação de mão de obra local e da região (que não precise se mudar para Araucária) garante que a demanda aos serviços não sofra acréscimo considerável, além de gerar empregos e renda para moradores dos próprios municípios.

Outra medida que pode auxiliar é proporcionar treinamento aos trabalhadores e controle nos procedimentos de segurança no desenvolvimento de suas funções, de modo a prevenir e precaver acidentes que geram atendimento de saúde.

Tabela 44 – Aumento da demanda por serviços comunitários.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Contratação de mão de obra
Impacto ambiental		Aumento da demanda por serviços comunitários
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais e regionais.
	Mitigadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais e regionais. - Treinamento adequado dos trabalhadores e controle dos procedimentos de segurança.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

4.1.10. Alteração do cotidiano

A implementação e os aspectos construtivos da planta de biogás em Araucária, que compreende desde a execução de terraplanagem, drenagem, abertura de acessos, canteiros de obras, entre outras atividades, demandará o aumento considerável na circulação tanto de equipamentos e maquinário de grande porte, responsáveis pelo transporte das peças, quanto de técnicos e operários que trabalharão nesse processo.

Tendo isso em vista, uma das principais implicações que a implantação do empreendimento trará aos moradores do entorno da ADA é a alteração de seu cotidiano. Essa alteração ocorre, pois a área de alocação do empreendimento está situada na zona rural do município, onde o fluxo de pessoas e veículos é reduzido, de forma que o incremento nesse trânsito, a intensificação das atividades e as possíveis interações entre funcionários e moradores pode acarretar em mudanças na rotina desses últimos.

Como forma de amenizar eventuais alterações no dia a dia dessa população propõe-se duas medidas. A primeira diz respeito a ações de comunicação social com vista a fornecer esclarecimentos à população residente no entorno da ADA e na AID sobre o empreendimento, suas fases e as estratégias adotadas para sua implantação.

A segunda medida dirige-se aos trabalhadores da fase de implantação do empreendimento e tem como proposição principal o desenvolvimento de ações de orientação sobre segurança no trabalho e as melhores formas de se portar frente ao meio ambiente e no relacionamento e interação com a comunidade local.

Tabela 45 – Alteração do cotidiano.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Circulação de pessoas e maquinário
Impacto ambiental		Alteração do cotidiano
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas.
	Mitigadoras	- Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas. - Viabilizar ações de orientação aos trabalhadores sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

4.1.11. Geração de expectativas

As atividades de planejamento e implantação de um empreendimento geram expectativas na população em decorrência da circulação de pessoas externas à comunidade e de maquinários, especialmente na fase de implantação, o que promove certa estranheza, insegurança e o imaginário da população local.

Para que o processo da inserção do novo contingente na região seja feito de forma equilibrada e sem conflitos com a população local, bem como para que a etapa de implantação do empreendimento ocorra de maneira transparente, é de suma importância, desde a base do planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma clara as informações sobre o empreendimento. Desta maneira, construindo a confiança da população da área de influência direta e dos órgãos públicos em relação à implantação do empreendimento, evitando a expectativa superestimada quanto à atividade a ser executada e dos seus impactos positivos e negativos, a partir de informações fidedignas do projeto e empreendimento.

Neste sentido, nas entrevistas realizadas foi explicado sobre o empreendimento e comentado sobre o processo de estudo de impacto de vizinhança, sendo verificadas e respondidas três principais apreensões/questões, respectivamente:

- Boato sobre a implantação de um aterro na região: esclarecido que houve um projeto de implantação de um aterro onde se localiza a ADA, porém, não foi dado andamento para tal projeto, sendo elaborado o presente projeto em análise que trata-se de uma planta de tratamento de resíduos. Ressalta-se que a planta de biogás possui características bastante diferenciadas comparativamente a um aterro, consequentemente, com impactos e influências negativas

no entorno consideravelmente menos significativos. Um exemplo é que todos os processos ocorrem enclausurados, bem como o volume movimentado é significativamente mais baixo.

- Apreensão quanto à qualidade da água, dado que as propriedades são abastecidas por poços artesianos: comentou-se que a planta de biogás também será abastecida por poço artesiano, logo, não gerará deterioração, inclusive haverá monitoramento da qualidade da água. Salienta-se que todo o processo de operação será dotado de rigoroso controle ambiental.
- Receio de geração de odores em função da movimentação de resíduos: Foi esclarecido que todo o processo ocorrerá de forma enclausurada, de modo a evitar a propagação de odores no entorno.

Com o intuito de manter a comunidade e moradores de entorno informados a respeito do empreendimento, é proposto como medida preventiva e mitigadora a execução de ações de comunicação social de acordo com as características locais, inclusive abordando estas expectativas identificadas. Ao mesmo tempo, também é proposta a medida mitigadora de orientar os operários da obra e terceiros contratados de como proceder no contato e relacionamento com a população local.

Tabela 46 – Geração de expectativas.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Atividades de implantação do empreendimento.
Impacto ambiental		Geração de expectativas
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas.
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

4.1.12. Acidentes de trabalho

As atividades cotidianas das obras de implantação da planta de biogás a serem desenvolvidas ocasionam riscos de acidentes de trabalho aos trabalhadores. Desta maneira, este impacto se configura como potencial e com alta significância.

Entretanto, com a adoção de medidas preventivas como a orientação aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's), bem como o atendimento à legislação e normas referentes à atividade e ao direito do trabalho, a probabilidade de ocorrência diminui consideravelmente.

Quanto à prevenção do impacto, serão fornecidos aos trabalhadores EPI's adequados e devidamente aprovados pelo Ministério do Trabalho e Emprego, através de Certificado de Aprovação (CA). Ao mesmo tempo,

será fiscalizada e exigida sua correta utilização durante as atividades desempenhadas pelos trabalhadores.

Como medidas mitigadoras será exigido das empreiteiras Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

Tabela 47 – Acidentes de trabalho na implantação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Atividades de implantação do empreendimento
Impacto ambiental		Acidentes de trabalho
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporária
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	- Orientações aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's); - Atendimento a legislação e as normas referentes às atividades a serem realizadas e ao direito do trabalho; - Fornecimento de EPI's adequados e devidamente aprovados pelo MTE através de CA válido para cada tipo de atividade desempenhada pelos trabalhadores; - Exigência e fiscalização quanto à utilização de EPI's de forma adequada.
	Mitigadoras	- Exigir das empreiteiras PPRA e PCMSO.
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras de ampliação.

4.1.13. Geração de empregos e renda direta e indiretamente

A implantação do empreendimento resultará na abertura de postos de trabalho diretos e indiretos, consequentemente, impactará na geração de renda para a população.

Para a fase de implantação serão contratados trabalhadores diretos, empreiteira(s) e suas subcontratadas e empresas especializadas. Nesta fase, os trabalhadores são alocados no empreendimento durante o período de implantação, em momentos contínuos ou esporádicos durante o período de construção.

A mão de obra estimada é de 70 pessoas durante as obras, dos quais 60 para a área operacional da implantação e 10 para a área administrativa, sendo que este contingente poderá ser absorvido pela mão de obra existente no Município de Araucária, ou então dos municípios próximos, caso necessário. O fortalecimento deste fator poderá ocorrer através da medida potencializadora de priorização da mão de obra local e regional. Salienta-se que além destes operários há a possibilidade de contratação de prestadores de serviços, de modo a gerar empregos indiretos.

Embora o incremento econômico ocorra de forma difusa e, portanto, difícil de ser mensurada, sua ocorrência é certa, podendo tornar o empreendimento e seus efeitos econômicos potenciais fonte de renda para diversos grupos populacionais.

Adicionalmente, parte dos rendimentos obtidos através dos diferentes tipos de contratação será transformada em consumo, principalmente em decorrência dos gastos realizados pelos empregados diretos e indiretos, bem como a compra de insumos e contratação de serviços da obra, serão

gerados regionalmente novos empregos indiretos e através do processo denominado efeito-renda.

Tabela 48 - Geração de emprego e renda.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Implantação do empreendimento.
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda.
Fase		Implantação
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

4.1.14. Geração de tributos diretos e indiretos

Em decorrência da mobilização de mão de obra local na implantação do empreendimento; da demanda por bens e serviços diversos, como o fornecimento de combustível e demais materiais de consumo, terceirização de algumas atividades e outros; bem como dinamização da economia local, haverá incremento da arrecadação de tributos diretos e indiretos, dado que se configuram como atividades sujeitas à tributação (impostos, taxas, etc.).

Assim, poderão ser observadas contribuições às receitas orçamentárias do município. Entre as receitas tributárias, são esperados aumentos de arrecadação em grande parte dos impostos, taxas e tarifas. Adicionalmente, algumas contas relativas às transferências estaduais com

indexadores na atividade econômica e contribuição municipal poderão sofrer variações positivas.

Trata-se, portanto, de um dos impactos positivos do empreendimento, que se estende ao período de operação do empreendimento e que deve alcançar outras esferas para além da municipal, considerando os encargos associados à mão de obra, materiais e equipamentos.

Tabela 49 - Geração de tributos diretos e indiretos.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Implantação do empreendimento.
Impacto ambiental		Geração de tributos diretos e indiretos
Fase		Implantação
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais.
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

4.2. Fase de operação

4.2.1. Trânsito e infraestrutura viária

Durante a fase de operação haverá o fluxo de caminhões carregados estimado em 61 por dia, sendo 33 de recebimento e 28 retirada do rejeito, material reciclável e CDR (Combustível Derivado de Resíduos) que seguirão para comercialização, além dos veículos de passeio. Assim, estima-se que o empreendimento gere o fluxo de até 12 veículos na hora-pico. Os tipos de caminhões previstos são: Roll on Roll of, poliguindaste, compactador e carreta.

Entretanto, conforme detalhado no estudo de tráfego (em anexo), “a região onde se pretende implantar o empreendimento, por se tratar de uma área rural, possui tráfego de veículos ínfimo, sendo somente utilizado por moradores da região. Sendo assim, o empreendimento causa mínima interferência na área, apresentando impacto pequeno somente na intersecção com a PR-423, entretanto, mesmo após a implantação do Empreendimento o nível de serviço continua “A””. Assim, a geração de tráfego pela operação do empreendimento não irá modificar o nível de serviço das estradas secundárias, bem como da PR-423, dado que as primeiras não possuem fluxo significativo e a última é dotada de boa infraestrutura/capacidade, fluidez e o número de caminhões gerados pelo empreendimento é pouco representativo ao tráfego já existente.

Logo, com o aumento do fluxo de veículos poderá ocorrer deterioração nas condições da pavimentação das vias de acesso secundárias, bem como possíveis incômodos às edificações situadas ao longo do trecho de acesso. Entretanto, estas vias já possuem tráfego de caminhões gerado por áreas na região, conforme demonstrado anteriormente na figura 67.

Assim, esse impacto é classificado como real e negativo, já que será gerado tráfego. Porém, dada a configuração da região e as vias a serem utilizadas, representará em um incremento pouco significativo. Desta maneira, configuram-se como medidas a sinalização vertical do trecho de acesso entre a PR-423 e o empreendimento, bem como o monitoramento das condições da pavimentação da via e, caso necessário, eventuais manutenções.

Tabela 50 - Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego).

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego).
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Monitoramento das condições da pavimentação da via.
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	- Caso necessário, eventuais manutenções na pavimentação.
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

Ressalta-se que os procedimentos de levantamento do estudo de tráfego (anexo VI, o qual embasou as análises constantes no EIV) foi pautado nas condições existentes do acesso, logo, considerando a caixa da via atualmente existente.

4.2.2. Adensamento populacional nas áreas de influência do empreendimento

No caso da planta de biogás de Araucária está prevista a contratação de 50 pessoas no período de operação, dos quais 38 funcionários serão

relativos ao sistema de triagem, seis do administrativo e seis da operação da planta de biogás, quantidade relativamente significativa quando considerados também o fluxo de caminhões para a região em que se insere o empreendimento, dada a baixa densidade. Porém, deve-se salientar que será um adensamento populacional temporário no decorrer do dia, logo, após o expediente os trabalhadores retornam para as suas residências, conseqüentemente, de pequena significância.

Quanto aos adensamentos permanentes (residência) na área de influência direta do empreendimento, ressalta-se que não deverá ocorrer, dado que o entorno se configura como área rural, sendo dotado de lotes/propriedades de grandes dimensões comparativamente à área urbana. Outro aspecto é que o empreendimento não se configura como um elemento atrativo à residência e adensamento do entorno, tais como shoppings centers, estabelecimentos comerciais, equipamentos públicos, entre outros.

Para evitar possíveis adensamentos permanentes na comunidade local recomenda-se a contratação de mão de obra local e regional, evitando a migração permanente de pessoas e diminuindo a relevância do impacto.

Tabela 51 - Adensamento populacional nas áreas de influência do empreendimento.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Contratação de mão de obra migrante.
Impacto ambiental		Adensamento populacional nas áreas de influência do empreendimento.
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Temporário (implantação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais.
	Mitigadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais; - Treinamento adequado dos trabalhadores.
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.3. Efluentes gasosos e material particulado

Considerando as instalações e equipamentos previstos, o empreendimento apresenta fontes de emissão atmosféricas enquadradas como fixas e móveis. As primeiras provêm do queimador de segurança, secagem e cogerador, para os quais existem sistemas de controle.

As fontes difusas associam-se a movimentação de veículos e suas consequentes emissões veiculares; que apresentam menor relevância no contexto de possibilidade de alteração significativa da qualidade do ar no entorno do empreendimento. O controle destas emissões atmosféricas será realizado através do monitoramento da fumaça preta pela escala Ringelmann, tanto na obra como na operação do empreendimento, visando verificar a conformidade quanto à regulagem e manutenção do motor dos veículos em função da densidade colorimétrica da fumaça emitida pelos veículos. Além disso, a fim de evitar a ressuspensão de

material particulado nos dias mais secos do ano, será realizado o umedecimento das vias de acesso ao empreendimento, através de aspersão de água.

Nos processos de triagem e pré-tratamento haverá a geração de emissões odorantes, que serão controladas através de enclausuramento das atividades no interior do galpão.

Será também mantido no entorno de toda a área operacional da planta de biogás o cortinamento vegetal com espécies adequadas, a fim de formar uma barreira física para minimizar e conter a dispersão de odores e material particulado.

Ressalta-se que as etapas biológicas, que envolvem o tanque de pré-abastecimento, digestão anaeróbica e pós-digestão, são caracterizadas pela intensificação da atividade dos microrganismos e consequente geração de emissões atmosféricas, as quais não são liberadas para o ambiente por serem produzidas em reatores fechados. Posteriormente estes gases serão enviados para o queimador de segurança e cogerador. No cogerador está prevista a implantação de um oxicalisador que possui como objetivo reduzir as concentrações de gases poluentes.

Além disso, haverá a geração de emissões atmosféricas no processo de secagem do digestado, onde será implantada uma chaminé para dispersão das emissões. Para iniciar a operação da planta de biogás será implantada no empreendimento uma caldeira a GLP, que gerará emissões atmosféricas, e será utilizada durante os três primeiros meses, até que a produção do biogás torne-se estável.

Nos equipamentos geradores de emissões atmosféricas serão realizadas inspeções e manutenções periódicas, além do monitoramento das

emissões das fontes fixas do cogerador, processo de secagem e caldeira (mesmo que de uso temporário). Anualmente serão apresentados ao IAP (Instituto Ambiental do Paraná) relatórios de automonitoramento com o resultado das medições das fontes fixas e estimativa do impacto de odores no entorno da empresa.

Tabela 52 – Alteração da qualidade do ar.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de emissões atmosféricas na fase de operação
Impacto ambiental		Alteração da qualidade do ar
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Realizar a seleção de equipamentos/máquinas levando em consideração a integridade e condições de manutenção.
	Mitigadoras	- Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Cobertura de caminhões carregados que se deslocam em áreas próximas a edificações e vias; - Umedecimento das vias em dias com clima mais secos; - Fiscalização da densidade de fumaça preta nas emissões dos caminhões e maquinários; - Manutenção de cortinamento vegetal visando a contenção de material particulado mais grosseiro na área do empreendimento; - Monitoramento das emissões atmosféricas de acordo com o estabelecido na legislação aplicável.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.4. Efluentes líquidos

Na operação da planta de biogás serão gerados efluentes líquidos e esgoto sanitário, provenientes do processo industrial e sanitários respectivamente.

O efluente gerado na planta de biogás será enviado através de canaletas subterrâneas de drenagem para o sistema misto com tratamento físico-químico e biológico dos efluentes, composto por 07 reatores biológicos por lodo ativado, ETE físico-química, adensador de lodo e centrífuga. O sistema de tratamento proposto permitirá reduzir consideravelmente a carga orgânica do efluente, para posterior lançamento em corpo hídrico, evitando desta forma possíveis contaminações.

Estima-se que o efluente bruto possuirá uma vazão de entrada de 145 m³/dia, DQO de 8.500 mg/l, DBO de 4.000 mg/L e pH de 7,5 a 7,8. Após passar pelo sistema de tratamento o efluente final atenderá aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/11 e condicionantes da licença de operação e outorga (anexo IV).

O tratamento do esgoto sanitário gerado nos sanitário e refeitório da planta de biogás será realizado através de cinco sistemas constituídos por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, que possuem a capacidade de remover grande parte do material orgânico, reduzindo a carga poluente do esgoto bruto, antes de ser infiltrado em solo. O dimensionamento dessa estrutura foi realizado com base nas normas técnicas da ABNT NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997, com o objetivo de atender a vazão máxima de esgoto gerada no empreendimento. A geração de esgoto estimada para o quantitativo de trabalhadores (50) e caminhoneiros (61) será de 6,625 m³ por dia (utilizando-se uma estimativa baseada nos fatores de contribuição de esgoto por ocupante temporário de fábricas em

geral, apresentados pela NBR 7229, de 70L/pessoa). Está sendo avaliada ainda junto ao órgão ambiental (IAP) a viabilidade de tratamento do esgoto sanitário através da ETE, que irá realizar o tratamento do efluente gerado na produção, com objetivo de otimizar os sistemas de tratamento de efluente/esgoto que serão instalados na planta.

Tabela 53 - Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de efluentes líquidos e esgoto sanitário na operação
Impacto ambiental		Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	-
	Mitigadoras	- Implantação do sistema de tratamento de esgoto com estruturas adequadas à geração prevista de acordo com as normas da ABNT NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997; - Correto dimensionamento da ETE; - Acompanhamento da eficiência da ETE a partir do monitoramento do efluente bruto e tratado; - Monitoramento das águas superficiais do Rio Verde.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.5. Drenagem pluvial

Com a implantação do empreendimento haverá a alteração no escoamento superficial, devido à impermeabilização do solo em determinadas porções do terreno, que diminuirá a taxa de infiltração útil, quando comparada à condição original do imóvel. Contudo, parte do imóvel apresentará áreas permeáveis, que contribuirá para a redução do escoamento superficial.

Outra medida importante será a condução da água pluvial incidente sobre a área externa do empreendimento, através da implantação de sistema de drenagem de águas pluviais, composto por tubulações e bocas de lobo para infiltração em solo, conforme diretrizes apresentadas no projeto (anexo XI). Haverá também a captação e uso da água pluvial incidente sobre o galpão de triagem, para limpeza de algumas áreas da planta de biogás.

Este sistema de drenagem proposto terá como objetivo assegurar o perfeito escoamento das águas pluviais, a fim de evitar a formação de represamentos ou modificações relevantes de fluxos naturais existentes no terreno.

Ainda com o objetivo de evitar alterações na qualidade das águas pluviais da drenagem externa, toda segregação dos resíduos será realizada no interior dos galpões em áreas cobertas e fechadas, com piso impermeável.

Tabela 54 - Alteração no fluxo de escoamento e qualidade das águas pluviais.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Modificação no terreno (impermeabilização)
Impacto ambiental		Alteração no fluxo de escoamento e qualidade das águas pluviais
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Restringir a segregação dos resíduos no interior dos galpões em áreas cobertas e impermeabilizadas.
	Mitigadoras	- Implantação de sistemas de drenagem com captação e destinação final; - Direcionamento do fluxo hídrico de origem pluvial.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.6. Resíduos sólidos

Para melhor caracterização dos resíduos gerados pelo empreendimento, devem ser consideradas todas as atividades que serão executadas durante a fase de operação.

Conforme a Lei Municipal nº 2.159/2010 e Decreto Municipal nº 26.631/2013, no seu art. 3º há a determinação de que os geradores de resíduos sólidos de qualquer natureza são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, reciclagem, transformação, reaproveitamento e disposição final dos seus resíduos, sob pena de multa em caso de descumprimento. Sendo assim, é necessário que o empreendedor identifique, estabeleça procedimentos e gerencie os resíduos gerados.

São previstos resíduos diversos a serem gerados no empreendimento, conforme tabela abaixo e conforme apresentado no PGRS/PGRCC elaborados para operação e implantação do empreendimento, apresentados no anexo VIII do EIV.

Tabela 55 - Prováveis resíduos que serão gerados, estimativa de geração e gerenciamento.

Resíduos	Código*	Classificação	Estimativa de geração diária	Acondicionamento	Armazenamento	Destinação
Rejeitos do processo	A099	II	106 t	Granel	Caçamba metálica em área coberta com piso impermeável	Aterro industrial classe II
CDR (Combustível Derivado de Resíduo)	A001	II	80,12 t	Granel	Caçamba metálica em área coberta com piso impermeável	Coprocessamento
Resíduos recicláveis obtidos no processo (plástico, papel e papelão)	A006 A007	II	53 t	Granel/tambores	Área coberta com piso impermeável	Reciclagem

Resíduos	Código*	Classificação	Estimativa de geração diária	Acondicionamento	Armazenamento	Destinação
Resíduos de varrição	A003	II	5 kg	Tambores	Área coberta com piso impermeável	Aterro industrial classe II
Resíduos orgânicos (gerado pelos colaboradores)	A001	II	20 kg	Sacos plásticos	Caçamba metálica em área coberta com piso impermeável	Planta de biogás
Resíduos não aproveitáveis e não recicláveis	A099	II	15 kg	Sacos plásticos	Caçamba metálica em área coberta com piso impermeável	Aterro industrial classe II
Papel e papelão (área administrativa)	A006	II	2 kg	Papel em sacos plásticos, papelão a granel	Área coberta com piso impermeável	Reciclagem
Plástico (área administrativa)	A007	II	3 kg	Sacos plásticos ou a granel, conforme tipo de plástico	Área coberta com piso impermeável	Reciclagem
Metais (refeitório)	A004	II	2 kg	Tambores	Área coberta com piso impermeável	Reciclagem
Vidro (refeitório)	A117	II	0,5 kg	Sacos plásticos e caixas de papelão	Área coberta com piso impermeável	Reciclagem
Cartuchos de tinta e toners usados	D099	I	<1 un	Em caixa original de papelão	Área administrativa	Remanufatura
Lâmpadas	D099	I	<1 un	Embalagens originais de papelão	Área coberta com piso impermeável	Descontaminação e reciclagem
Sólidos Contaminados e EPI usado	D099	I	2 kg	Tambores/bombonas /coletores	Área coberta com piso impermeável	Aterro industrial classe I
Lodo da ETE	D099	I	2,4 t	Granel	Caçamba metálica com cobertura	Aterro industrial classe I

As atividades desenvolvidas na planta de biogás gerarão diversos tipos de resíduos sólidos em diferente locais, como papel e plástico metal, vidro, rejeitos e orgânicos, gerados na área administrativa, sala de operações e guarita; plásticos e papel, provenientes de embalagens de produtos de higiene, papel toalha e resíduos de rejeitos gerados nos sanitários e vestiário; resíduos orgânicos, rejeitos e resíduos recicláveis gerados no refeitório; EPI's contaminados, resíduos contendo óleos e graxas e lâmpadas fluorescentes, gerados na oficina; resíduos sólidos recicláveis e resíduos sólidos contaminados gerados nas reações, gerados no laboratório; resíduos de varrição, CDR, recicláveis e rejeitos, gerados nos processos triagem, pré-tratamento e biodigestão; resíduos de varrição, gerados na área externa; e lodo gerado na ETE.

Os principais impactos que poderão ser causados pela geração de resíduos estão associados à falta ou ao inadequado gerenciamento. A fim de mitigar esses impactos, o empreendimento contará com coletores seletivos, estrutura de armazenamento com baias e/ou caçambas metálicas adequadas às classes de resíduos gerados (coberta e dotada de piso impermeável), com as devidas medidas de controle ambiental e identificação, priorizando a segregação de materiais com potencial para fins nobres como reuso e reciclagem.

Além disso, os colaboradores receberão treinamentos específicos sobre a coleta seletiva. Haverá também campanhas de conscientização junto aos caminhoneiros.

Todos os resíduos serão transportados e destinados somente por empresas devidamente licenciadas para tal finalidade. O resíduo orgânico gerado pelos colaboradores será tratado na própria planta de biogás.

Tabela 56 - Poluição de solo e/ou águas superficiais.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de resíduos na fase de operação
Impacto ambiental		Poluição de solo e/ou águas superficiais
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	- Treinamento dos colaboradores para o manejo adequado dos resíduos; - Campanhas de conscientização junto aos caminhoneiros; - Implantação de equipamentos como lixeiras nas cores da coleta seletiva.
	Mitigadoras	- Segregar e gerenciar os resíduos gerados de acordo com a sua classificação, priorizando destinações como reuso e reciclagem, mantendo estruturas adequadas de armazenamento, com os devidos controles ambientais; - Destinar os resíduos a empresas licenciadas, de acordo com sua classificação; - Implantar o PGRS na operação.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.7. Ruídos e vibrações

A geração de ruídos associada à operação do empreendimento é capaz de alterar o ambiente sonoro, com possibilidade de prejuízo ao conforto acústico da comunidade - a depender do uso do solo no entorno (presença de receptores críticos no entorno imediato), da condição atual de nível de ruído ambiente (diagnóstico) e/ou de padrões legais aplicáveis, e por este motivo é avaliado nesta seção. Sendo assim, com base no diagnóstico de ruídos apresentado e no conjunto regulatório aplicável, é conduzida aqui uma análise para efetiva avaliação da alteração do ambiente sonoro e possibilidade de desdobramento em prejuízo ao conforto acústico da comunidade decorrente da operação do empreendimento.

Com relação a estas características do entorno, o diagnóstico ambiental revelou que a área prevista para o empreendimento situa-se na zona rural do município de Araucária/PR. Assim, a avaliação frente a NBR 10.151:2000 se deu através da tipologia de área para “área de sítios e fazendas”, com limites de 40 e 35 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente. No âmbito municipal o empreendimento deve atender aos fatores de incomodidade estabelecidos na classe “Incômoda III” (Lei Municipal nº 2.160/2010): limite de ruídos igual a 65 dB(A) durante o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno, enquanto que as vibrações devem atender a NBR 10.273/2013.

Os resultados de níveis de ruído ambiente (L_{ra}) medidos nos três pontos estabelecidos para diagnosticar a área, refletiram que as fontes predominantes de ruído estiveram associadas ao tráfego veicular em vias distantes, a presença de rajadas de vento e o farfalhar da vegetação associado, bem como ao ruído oriundo do canto de pássaros e insetos. Do total de 6 medições, 50% destas estavam em acordo com os padrões estabelecidos pela NBR 10.151:2000. Se comparados com os limites da Lei Municipal de Araucária, todas as medições estavam em acordo.

Frente a este diagnóstico, este estudo busca abordar de maneira associada aspectos relacionados à fonte, à propagação e aos receptores (aqui amparados pelos pontos de medição).

Durante a fase de operação do empreendimento, a geração de ruídos e vibrações estará associada, sobretudo, à movimentação de veículos pesados relacionados à movimentação dos resíduos, bem como aos equipamentos/maquinários utilizados entre as etapas da Planta de Biogás.

No caso do tráfego de veículos pesados, os caminhões terão acesso à Planta de Biogás CDTA por meio da PR-423 e vias rurais, e circularão

entre as diversas áreas internas do empreendimento. Tendo a estimativa de recebimento de no máximo 360 t/d de resíduo bruto, espera-se uma circulação diária média de 33 caminhões. Além dos caminhões relacionados ao transporte de resíduos, espera-se a circulação de caminhão pipa nas vias de acesso destinado a umectação das vias não pavimentadas em dias com tempo seco, visando reduzir a emissão de poeira.

Juntamente com os veículos pesados, a geração de ruídos também tem relação com os equipamentos/maquinários previstos para a Planta de Biogás CDTA, sendo que cada unidade terá equipamentos/processos específicos. Na etapa de triagem, por exemplo, está prevista a utilização de pá-carregadeira para descarregar os resíduos provenientes dos caminhões, a operação do equipamento para qualificação da fração orgânica, do sistema de separação de inerentes e do equipamento de decantação do resíduo orgânico. Além disso, o empreendimento como um todo contará com bombas entre o tanque de carga e os biodigestores e pós-digestor, sistemas de separação e secagem, bem como um grupo motogerador para a transformação do biogás em energia elétrica.

Considerando todos os equipamentos com emissão de ruído mais significativa, a tabela a seguir apresenta a listagem dos maquinários/equipamentos que terão emissão de ruídos devido a sua operação, juntamente com o nível de potência sonora (L_{wa}) de cada uma delas.

Tabela 57 – Níveis de potência sonora L_{wa} das máquinas adotadas na operação do empreendimento.

Máquina / equipamento	Potência sonora, L_{wa} dB(A)
Caminhão compactador	92,0 ^a
Caminhão pipa	92,0 ^a
Pá-carregadeira	108,0 ^b
Esteiras transportadoras	74,0 ^c
Abre Sacos	91,0 ^c
Peneira	68,0 ^c
Triturador	92,0 ^c
Separador por densidade	85,0
Grupo Motogerador (G3520 – C)	70,0 ^c

^a Volkswagen (2012); ^b Modelo 938H - Caterpillar (2008); ^c De acordo com o manual e especificações técnicas do equipamento disponibilizados pelo fabricante.

Assim como realizada na avaliação do ruído na fase de implantação, para estimar o impacto sonoro causado pelos veículos pesados e pelo maquinário envolvido na etapa de operação do empreendimento, utilizou-se a equação básica da propagação sonora ao ar livre, apresentada com distintas notações por diferentes autores (BERANEK, 1971; FTA, 2006; BISTAFA, 2011) e padronizada como metodologia de cálculo pela ISO 9613-2 (1996). Tal formulação é dada, de maneira simplificada (considerando apenas a atenuação por divergência geométrica), por:

$$L_{p(d)} = L_{WA} - 20 \log \left(\frac{d}{d_0} \right) - 11 \quad \text{dB(A)}$$

Onde:

$L_{p(d)}$ = Resultado da propagação sonora à distância "d" da fonte;

L_{WA} = Potência sonora a 1 metro de distância;

d = Distância da fonte ao receptor, em metros;

d_0 = Distância de referência (1 m).

Com isso, os resultados desta formulação, mediante consideração dos níveis de potência sonora dos equipamentos/maquinários, podem ser observados na tabela abaixo. Para esta avaliação foram consideradas as menores distâncias possíveis entre o galpão, onde estarão enclausurados

os equipamentos e maquinários fixos, e os pontos de medição de amparo receptores críticos, R01 a R05. Quanto aos equipamentos móveis, como caminhão compactador e caminhão pipa, foram calculadas as menores distâncias entre os pontos R02 e R04 e as vias de acesso, pelas quais os veículos circularão e, no caso dos pontos R01, R03 e R05, as menores distâncias entre estes e a área de descarga dos caminhões (galpão).

Tabela 58 – Níveis de pressão sonora esperados a diferentes distâncias das máquinas/equipamentos fixos.

Máquina/ equipamento	Qtd.	Potência sonora, L_{wa} dB(A)	Níveis corrigidos L_c em dB(A) ⁽¹⁾				
			R01 (107 m)	R02 (214 m)	R03 (187 m)	R04 (165m)	R05 (372 m)
Pá carregadeira	1	108	56	50	52	53	46
Esteiras transportadoras	14	85 ⁽²⁾	33	27	29	30	23
Abre Sacos	1	91	39	33	35	36	29
Peneira	1	68	16	10	12	13	6
Triturador	1	92	40	34	36	37	30
Separador por densidade	1	85	33	27	29	30	23
Grupo Motogerador	1	70	35	29	30	32	24
Nível de ruído global		108	57	51	52	53	46

⁽¹⁾ Valores calculados, já aproximados ao valor inteiro mais próximo, conforme condicionado pela NBR 10.151:2000; ⁽²⁾ Potência sonora considerando a operação conjunta das 14 esteiras transportadoras.

Tabela 59 – Níveis de pressão sonora esperados a diferentes distâncias dos equipamentos móveis.

Equipamento móvel	Qtd.	Potência sonora, L_{wa} dB(A)	Níveis corrigidos L_c em dB(A) ^{(1),(2)}				
			R01 (240 m)	R02 (10 m)	R03 (200 m)	R04 (72m)	R05 (389m)
Caminhão compactador	1	92	33	61	35	44	29
Caminhão pipa	1	92	33	61	35	44	29
GLOBAL		95	36	64	35	47	32

⁽¹⁾ Valores calculados, já aproximados ao valor inteiro mais próximo, conforme condicionado pela NBR 10.151:2000.

Com base nos resultados das tabelas 16 e 17, observa-se que o funcionamento dos equipamentos na fase de operação pode vir a promover níveis de ruídos de magnitude significativa, com valores de até 64 dB(A) junto dos receptores do entorno. A tabela a seguir apresenta a comparação dos valores mais críticos de L_c obtidos e passíveis de serem observados com os níveis de ruído ambiente (L_{ra}) obtidos no diagnóstico ambiental e/ou com os padrões constantes na legislação federal.

Tabela 60 - Resumo da relação entre o prognóstico de ruídos calculado (L_c), o diagnóstico medido (L_{ra}) e os padrões legais aplicáveis.

Níveis de pressão sonora (NPS), em dB(A)						
Ponto	Período	$L_{ra}^{(1)}$	Limites			$L_c^{(5)}$
			NCA ⁽²⁾	NCA ⁽³⁾	Lei nº 2.160/2010 ⁽⁴⁾	
R01	Diurno	33	40	40	65	57
	Noturno	33	35	35	60	
R02	Diurno	54	40	54	65	64
	Noturno	39	35	39	60	
R03	Diurno	55	40	55	65	52
	Noturno	31	35	35	60	
R04	Diurno	-	40	-	65	53
	Noturno	-	35	-	60	
R05	Diurno	-	40	-	65	46
	Noturno	-	35	-	60	

⁽¹⁾ Dados de ruído ambiente (L_{ra}) obtidos no diagnóstico ambiental; ⁽²⁾ NCA Tabela 1 - NBR 10.151:2000; ⁽³⁾ NCA assumido (subitem 6.2.4 NBR 10.151:2000); ⁽⁴⁾ Padrões de incomodidade estabelecidos na classe "Incômoda III" da Lei Municipal nº 2.160/2010; ⁽⁵⁾ Potência sonora global.

Por meio da tabela 60, observa-se que o funcionamento dos principais equipamentos na operação do empreendimento poderá causar prejuízo sonoro nos receptores do entorno, visto que os resultados se apresentaram significativamente superiores aos padrões definidos em legislação federal e frente aos níveis de ruído ambiente evidenciados no diagnóstico. Com relação à comparação dos resultados com a legislação municipal, com limite diurno de 65 dB(A), todos os pontos apresentam-se em conformidade.

Para uma melhor compreensão da sobreposição de ruídos, julga-se desnecessária a apresentação a formulação da teoria acústica (soma logarítmica), mas relevante salientar, através da tabela seguinte, algumas conclusões que derivam desta.

Tabela 61 - Principais conclusões da formulação da teoria acústica para superposição ou “soma” de níveis sonoros.

Diferença entre dois níveis sonoros	Acréscimo ao nível maior por “soma” ou superposição com o menor
0 ou 1 dB	3 dB
2 ou 3 dB	2 dB
4 a 9 dB	1 dB
≥ 10 dB	0 dB

Fonte: BISTAFA, 2011.

Com base nisso, exemplificando, se um nível de ruído ambiente é de 55 dB e a fonte sonora promove um NPS também de 55 dB, o valor medido com a superposição de ambos deverá ser de 58 dB (3 dB a mais). Ainda assim, de acordo com o subitem 6.2.4 da NBR 10.151:2000, a fonte sonora estará em acordo, uma vez que está restrita ao valor do nível de ruído ambiente. Se o nível de ruído ambiente, por outro lado, é de 55 dB e o nível de pressão sonora promovido apenas pela fonte é de 69 dB, o valor medido da superposição será dos mesmos 69 dB, em virtude de haver diferença superior a 10 dB, o que na soma logarítmica resulta na manutenção do maior valor.

Retomando a discussão dos resultados, verifica-se que entre os pontos R01 ao R03, com medições de L_{ra} , o período diurno sofreria acréscimo de 2 dB(A) no caso dos pontos R02 e R03, enquanto que no R01 o nível de ruído corrigido (L_c) é superior a 10 dB ao ruído ambiente (L_{ra}), representando uma significativa variação nos níveis atuais.

Ressalta-se que, com exceção dos veículos pesados, que apresentaram níveis de ruído junto dos receptores entre 32 e 64 dB(A), os demais equipamentos terão operação no interior de estruturas fechadas, o que, juntamente com o cortinamento vegetal previsto, atenua significativamente o ruído na área externa ao empreendimento e, conseqüentemente, o incômodo sonoro junto dos esparsos receptores existentes no entorno.

Além disso, o empreendimento apresenta horário de funcionamento, tanto da área operacional como administrativa, restrito ao período diurno, onde os padrões para emissão de ruídos são ligeiramente superiores e o incômodo aos receptores pode ser menor. Ressalta-se que, apesar da atenuação do ruído nas áreas externas ao empreendimento, os colaboradores envolvidos nas atividades no interior do galpão deverão utilizar os devidos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários.

Diante do exposto sobre emissão de ruídos, nota-se que a operação do empreendimento contribuirá para a elevação do nível de pressão sonora existente no entorno, podendo ultrapassar os padrões legislados e ocasionar incômodo sonoro junto dos poucos receptores existentes no entorno. Com isso, são propostas medidas de controle na fonte e um programa de monitoramento de ruídos na operação para ratificação deste prognóstico, verificação de atendimento à legislação aplicável e sugestões de medidas mitigadoras adequadas, caso necessário.

Com relação à geração de vibração, os equipamentos envolvidos na operação da Planta de biogás, caso apresentem vibração, estarão apoiados sobre piso de concreto dentro de suas respectivas estruturas, o que reduz a propagação deste parâmetro para fora da área do empreendimento. Com isso, o deslocamento de veículos pesados será a fonte geradora de vibração predominante nesta fase. A tabela 16

apresenta o nível de vibração para um caminhão carregado, dado em velocidade de vibração de partícula (VVP).

Tabela 62 – Níveis de vibração de fonte de equipamentos de construção.

Equipamento	VVP _{ref} (mm/s) a 7,62 m
Caminhões carregados	1,930

Fonte: FTA, 2006.

A partir deste nível de vibração, com a formulação apresentada a seguir, dada pela FTA (2006), é possível obter os níveis de vibração estimados (tabela 38) passíveis de serem observados nos receptores mais próximos.

$$VVP = VVP_{ref} \cdot (7,62/D)^{1,5}$$

Onde:

D = distância do equipamento ao receptor.

Visto que os caminhões circularão entre as vias de acesso e na área interna do empreendimento, as distâncias adotadas para avaliação nos pontos R01 ao R05 corresponderam à distância mínima entre o ponto e a área de descarga dos caminhões (R01, R03, e R05) ou entre o ponto e a via de acesso mais próxima (R02 e R04).

Tabela 63 – Níveis de vibração a serem observados nos principais receptores do entorno.

Distância dos pontos as vias de acesso ou ao empreendimento	VVP (mm/s) no receptor mais próximo
	Caminhões carregados
R01* – 240 m ⁽¹⁾	0,01
R02* – 10 m ⁽²⁾	1,28
R03* – 200 m ⁽¹⁾	0,01
R04 – 72 m ⁽¹⁾	0,07
R05 – 389 m ⁽¹⁾	0,01

*Pontos de medição do diagnóstico de ruídos; ⁽¹⁾ Distância mínima entre o ponto e a área de descarga e resíduos; ⁽²⁾ Distância mínima entre o ponto e a via de acesso mais próxima.

Atualmente não existe regulamentação no país que apresente limites para níveis de vibração em obras (apenas para fontes industriais), todavia na bibliografia podem ser encontrados valores que apresentam a ordem de grandeza dos limites a serem observados para evitar danos a edificações, tais como estes apresentados na tabela 39.

Tabela 64 – Critérios para danos por vibrações da construção.

Categoria de edificação	Velocidade de vibração de partícula, em mm/s
I. Concreto armado, aço ou viga	12,7
II. Cimento e alvenaria	7,62
III. Vigas de madeira e alvenaria	5,08
IV. Edificações extremamente susceptíveis	3,048

Fonte: Swiss consultants for road construction association, 1992.

Tendo isto em vista, pode-se afirmar que os níveis a serem observados estão completamente em acordo com a literatura e que não são esperados danos em edificações em virtude dos níveis de vibração a serem gerados na operação do empreendimento. Neste contexto, para o empreendimento, não será gerado o impacto de incômodos à população por vibrações e, portanto, não serão necessárias medidas mitigadoras ou programas associados à temática.

Tabela 65 – Geração de ruídos e vibrações – fase de operação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de ruídos e vibrações
Impacto ambiental		Alteração do conforto acústico e vibracional das comunidades de entorno
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Alta
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Realização de manutenção preventiva em maquinários e equipamentos envolvidos na operação, por meio de regulagem e calibração de motores e componentes hidráulicos, reduzindo assim a emissão de ruídos e geração de vibrações por eventuais anormalidades no funcionamento destes componentes.
	Mitigadoras	- Seleção de veículos e equipamentos incluindo o desempenho acústico (emissões sonoras) como critério, assim como o estado de manutenção geral; - Realizar e exigir a manutenção preventiva e corretiva de veículos e maquinários; - Manutenção de cortina vegetal; - Programa de monitoramento de ruídos.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.8. Acidentes de trabalho

As atividades cotidianas de trabalho dos futuros funcionários da fase de operação da planta de biogás implicam na possibilidade de ocorrência esporádica de acidentes de trabalho. Desta maneira, este impacto se configura como potencial e com alta significância.

Entretanto, com a adoção de medidas preventivas como a orientação aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), bem como o atendimento à legislação e normas referentes à atividade e ao direito do trabalho, a probabilidade de

ocorrência diminui consideravelmente. Quanto à minimização e mitigação do impacto, será disponibilizada assistência médica em caso de acidentes.

Tabela 66 – Acidentes de trabalho na operação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Atividades de operação do empreendimento
Impacto ambiental		Acidentes de trabalho
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Permanente
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	- Orientações aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's); - Atendimento à legislação e às normas referentes às atividades a serem realizadas e ao direito do trabalho.
	Mitigadoras	- Assistência médica em caso de ocorrência de acidente.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		- Empreendedor.

4.2.9. Consumo de água

O abastecimento de água para a fase de operação do empreendimento será proveniente de poço artesiano. A água destinada ao consumo humano será mineral, disponibilizada através de galões retornáveis.

O consumo médio diário de água em todo o empreendimento será de 33,14 m³. Ressalta-se que a água utilizada no processo operacional será reutilizada após tratamento, reduzindo o consumo médio diário depois do início da operação da planta.

A fim de garantir a sustentabilidade dos usos múltiplos dos recursos hídricos o empreendedor realizará o pedido de outorga para captação de água subterrânea, junto ao Instituto de Águas do Paraná.

Tabela 67 – Consumo de água na fase de operação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Consumo de água na fase de operação
Impacto ambiental		Esgotamento dos recursos naturais
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	- Recirculação com reaproveitamento máximo do efluente tratado para utilização no processo de tratamento de resíduos, visando reduzir o consumo de água captada (já previsto em projeto); - Solicitação de outorga prévia para captação subterrânea.
	Compensatórias	-
Potencializadoras		-
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.10. Qualidade urbana do terreno/lote e do entorno, incluindo ventilação e iluminação

Salienta-se que o empreendimento e suas edificações não causarão prejuízos no que diz respeito à ventilação e iluminação nas áreas vizinhas, visto que o empreendimento localiza-se na zona rural do Município de Araucária e, portanto, distante em relação às edificações e residências.

Ressalta-se ainda que o projeto foi elaborado em consonância com os parâmetros construtivos permitidos para o Setor de Serviços de Araucária, estabelecidos na legislação municipal de uso e ocupação do solo (Lei

Municipal nº 2.160/2010 e Resolução do Conselho Municipal do Plano Diretor de Araucária nº 011/2011).

Assim, não são previstos impactos negativos quanto à qualidade urbana do terreno e entorno.

4.2.11. Cumprimento da função social da propriedade e uso e ocupação do solo

A implantação e, conseguinte, operação do empreendimento ocasionará em alteração do uso e ocupação do terreno, atualmente sem uma destinação plena, apenas uma pequena área com silvicultura, para uma planta de biogás, adequada ao macrozoneamento do município. Portanto, a operação do empreendimento promoverá o cumprimento da função social da propriedade. Logo, este impacto tem natureza positiva, probabilidade real, duração permanente e significância média, dada a concordância com o planejamento e ordenamento territorial.

Como medida potencializadora há o cumprimento da legislação pertinente à atividade, ao uso e ocupação do solo e da função social estabelecida pelos instrumentos de planejamento municipal.

Tabela 68 – Cumprimento da função social da propriedade e uso e ocupação do solo.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Cumprimento da função social da propriedade e uso e ocupação do solo
Fase		Operação do empreendimento
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (implantação do empreendimento)
Significância		Média
Medidas	Preventivas	-
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
Potencializadoras		- Cumprimento da legislação pertinente à atividade, ao uso e ocupação do solo e da função social estabelecida pelos instrumentos de planejamento municipal.
Responsabilidades		Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras

Salienta-se que alterações negativas no uso/ocupação do solo foram avaliadas em impactos anteriores quanto à interferência na vegetação e alteração do aspecto natural do solo.

4.2.12. Relacionamento com a comunidade local, municipal e regional

Para uma melhor caracterização do impacto de relacionamento com a comunidade local, municipal e regional, ele foi dividido em: alteração do cotidiano; geração de expectativa; aumento da demanda por serviços urbanos e comunitários; geração de emprego e renda; geração de tributos diretos e indiretos.

4.2.12.1. Alteração do cotidiano

Os aspectos operacionais da planta de biogás em Araucária, que compreende desde a chegada de caminhões de resíduos até seu processo de transformação em energia, demandará o aumento considerável na circulação tanto de equipamentos e maquinário de grande porte, responsáveis pelo transporte das peças, quanto de técnicos e operários que trabalharão nesse processo.

Tendo isso em vista, uma das principais implicações que a operação do empreendimento trará aos moradores do entorno da ADA é a alteração de seu cotidiano. Essa alteração ocorre, pois a área de alocação do empreendimento está situada na zona rural do município, onde o fluxo de pessoas e veículos é reduzido, de forma que o incremento nesse trânsito, a intensificação das atividades e as possíveis interações entre funcionários e moradores pode acarretar em mudanças na rotina desses últimos. No entanto, salienta-se que devido à fase de implantação ter causado processo semelhante a esse na comunidade do entorno, é esperado que nesse momento de operação o impacto seja menos perceptível e, conseqüentemente, também menos significativo.

Como forma de amenizar eventuais alterações no dia a dia dessa população propõe-se duas medidas. A primeira diz respeito a um programa de comunicação social com vista a fornecer esclarecimentos à população residente no entorno da ADA e na AID sobre o empreendimento, suas fases e as estratégias adotadas para sua implantação.

A segunda medida dirige-se aos trabalhadores da fase de operação do empreendimento e tem como proposição principal o desenvolvimento de um Programa de Educação Ambiental com o objetivo de orientá-los sobre

segurança no trabalho e as melhores formas de se portar frente ao meio ambiente e no relacionamento e interação com a comunidade local.

Tabela 69 - Alteração do cotidiano.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Circulação de pessoas e maquinário
Impacto ambiental		Alteração do cotidiano
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas. - Viabilizar um Programa de Educação Ambiental ao trabalhador que vise sua orientação sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade.
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.12.2. Geração de expectativas

As atividades de operação de um empreendimento geram expectativas na população em decorrência da circulação de pessoas externas à comunidade e de maquinários, especialmente na fase de implantação, o que promove certa estranheza, insegurança e o imaginário da população local.

Para que o processo da inserção do novo contingente na região seja feito de forma equilibrada e sem conflitos com a população local, bem como para que a etapa de operação do empreendimento ocorra de maneira transparente, é de suma importância, desde a base do planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma

clara as informações sobre o empreendimento. Desta maneira, construindo a confiança da população da área de influência direta e dos órgãos públicos em relação à operação do empreendimento, evitando a expectativa superestimada quanto à atividade a ser executada e dos seus impactos positivos e negativos, a partir de informações fidedignas do projeto e empreendimento.

Salienta-se que devido a fase de implantação gerar o mesmo impacto e medidas preventivas e mitigadoras já terem sido tomadas, é esperado que nessa etapa esse impacto crie menos efeitos sobre a comunidade.

No entanto para manter a transparência e evitar qualquer geração de expectativa é recomendável manter a comunidade e moradores de entorno informados a respeito do empreendimento, com a execução de ações de comunicação social de acordo com as características locais. Ao mesmo tempo, também é proposta a medida mitigadora de orientar os operários da obra e terceiros contratados de como proceder no contato e relacionamento com a população local.

Tabela 70 – Geração de expectativas.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Atividades de operação do empreendimento
Impacto ambiental		Geração de expectativas
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Potencial
Duração		Temporário (durante início da operação)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.12.3. Aumento na demanda por equipamentos e serviços comunitários

O aumento da demanda por equipamentos e serviços urbanos e comunitários é um impacto potencial que está condicionado à migração de mão de obra para a cidade de Araucária, que possivelmente arcará com essa demanda.

Os equipamentos públicos municipais que usualmente sofrem maior pressão em movimentos migratórios de contingente de trabalhadores são as unidades de atendimento à saúde e as escolas.

Embora seja um impacto potencial pouco significativo algumas medidas preventivas devem ser tomadas. Dentre elas a priorização de mão de obra local garante que a demanda aos serviços não sofra acréscimo considerável, além de gerar empregos e renda para moradores dos próprios municípios. Treinar os trabalhadores para adoção de

procedimentos de segurança adequados ao desenvolvimento de suas funções também é uma medida importante para precaver acidentes que requereriam atendimento de saúde.

Com isso as principais medidas mitigadoras a serem tomadas é a contratação de mão de obra local e o treinamento adequado dos trabalhadores envolvidos com o empreendimento.

Tabela 71 - Aumento da demanda por serviços urbanos e comunitários.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Contratação de mão de obra migrante
Impacto ambiental		Aumento da demanda por serviços urbanos e comunitários
Fase		Operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Pequena
Medidas	Preventivas	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais.
	Mitigadoras	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais; - Treinamento adequado dos trabalhadores.
	Compensatórias	
Potencializadoras		
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.12.4. Geração de emprego e renda direta e indiretamente

A operação do empreendimento resultará na abertura de postos de trabalho, sejam temporários ou permanentes e direta e indiretamente, consequentemente, de maneira a impactar positivamente o nível de renda da população.

Para a fase de operação da planta de biogás se estima que serão contratados diretamente 50 funcionários, sendo 38 funcionários relacionados ao sistema de triagem, seis funcionários administrativos, seis funcionários na operação da planta de biogás. Salienta-se que além de trabalhadores diretos haverá prestadores de serviços, logo, gerando empregos indiretos.

Este contingente poderá ser absorvido pela mão de obra existente no Município de Araucária, ou então dos municípios próximos, caso necessário. O fortalecimento deste fator poderá ocorrer através da medida potencializadora de priorização da mão de obra local e regional. Salienta-se que além destes operários há a possibilidade de contratação de prestadores de serviços, de modo a gerar empregos indiretos.

Embora o incremento econômico ocorra de forma difusa e, portanto, difícil de ser mensurada, sua ocorrência é certa, podendo tornar o empreendimento e seus efeitos econômicos potenciais fonte de renda para diversos grupos populacionais dos municípios da AID.

Adicionalmente, parte dos rendimentos obtidos através dos diferentes tipos de contratação será transformada em consumo. Principalmente em decorrência dos gastos realizados pelos empregados diretos e indiretos, serão gerados local e regionalmente novos empregos, através do processo denominado empregos efeito-renda. A circulação destes recursos financeiros localmente aumentará o nível de atividade econômica local e incentivará a instalação de novas empresas, o que pode ser chamado de diversificação da economia. Este fenômeno ocorre também através de *free riders*, que positivamente se beneficiam das melhorias de infraestruturas e econômicas futuramente observadas no município.

Tabela 72 - Geração de emprego e renda direta e indiretamente.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Geração de emprego e renda direta e indiretamente
Fase		Implantação do empreendimento
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais.
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.12.5. Geração de tributos diretos e indiretos

Em decorrência da mobilização de mão de obra local na operação do empreendimento; da demanda por bens e serviços diversos, como o fornecimento de combustível e demais materiais de consumo, terceirização de algumas atividades e outros; bem como dinamização da economia local, haverá incremento da arrecadação de tributos diretos e indiretos.

Poderão ser observadas contribuições às receitas orçamentárias do município. Entre as receitas tributárias, são esperados aumentos de arrecadação em grande parte dos impostos e taxas municipais, entre eles o IRRF Trabalho e o ISSQN. Adicionalmente, algumas contas relativas às transferências estaduais com indexadores na atividade econômica e contribuição municipal poderão sofrer variações positivas.

Trata-se, portanto, de um dos impactos positivos do empreendimento, que se estende ao longo do período de operação do empreendimento e que deve alcançar outras esferas para além da municipal, considerando os encargos associados à mão de obra, materiais e equipamentos, bem como tributações de âmbito estadual e federal.

Tabela 73 - Geração de tributos diretos e indiretos.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Geração de tributos diretos e indiretos.
Fase		Implantação do empreendimento
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais.
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.13. Análise do desempenho operacional

Para uma melhor caracterização da análise do desempenho operacional a ser executado pela planta de biogás há a divisão em dois impactos positivos, respectivamente: disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos; geração de energia elétrica.

4.2.13.1. Disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos

A operação da planta de biogás disponibilizará infraestrutura e serviço adequado para a destinação de resíduos sólidos produzidos na Região Metropolitana de Curitiba ou até mesmo uma maior abrangência. Salienta-se que a questão dos resíduos e sua destinação final ambientalmente adequada é uma das principais deficiências nas políticas municipais, conforme identificado pelo diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos realizada pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2012), dado o elevado número de municípios no país com presença de lixões.

Nesse sentido, o empreendimento possibilitará a disponibilização de nova alternativa adequada quanto à destinação dos resíduos sólidos.

Como medida para potencialização se configura a execução de ações de comunicação social.

Tabela 74 - Disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos
Fase		Operação
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		- Ações de comunicação social sobre o empreendimento.
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.13.2. Geração de energia elétrica

Diante do progressivo crescimento de demanda e, respectiva, busca por aumento da oferta de energia elétrica, a contribuição através de novos empreendimentos é relevante para a expansão da geração e adequada operação do Sistema Integrado Nacional (SIN).

A operação da planta de biogás representa uma nova fonte de geração de energia elétrica, de modo a ser autossuficiente e disponibilizar o excedente na rede de distribuição geral, contribuindo positivamente na matriz energética da região.

Como medida potencializadora há a execução de ações de comunicação social de forma a informar a população sobre o empreendimento, a sua justificativa e seus impactos negativos e positivos (como no caso deste impacto).

Tabela 75 - Geração de energia elétrica.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Operação do empreendimento
Impacto ambiental		Geração de energia elétrica
Fase		Implantação do empreendimento
Natureza		Positivo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente (durante a operação do empreendimento)
Significância		Alta
Medidas	Preventivas	
	Mitigadoras	
	Compensatórias	
Potencializadoras		- Ações de comunicação social sobre o empreendimento.
Responsabilidades		Empreendedor.

4.2.14. Impactos sobre a valorização imobiliária nas áreas de influência do empreendimento

Salienta-se que o empreendimento não deverá gerar modificações significativas nos valores dos imóveis, dado que se insere em região rural do município, logo, com grande disponibilidade de terras comparativamente às áreas urbanas. Adicionalmente, pode-se haver o questionamento que a atividade de gestão de resíduos pode influenciar na depreciação dos valores das propriedades próximas ao empreendimento, entretanto, considerando as características da planta de biogás com operação de forma confinada, inserção em área rural e não contígua às edificações de vizinhos, execução de medidas de controle ambiental, entre outros fatores, não se configura como uma atividade a alterar de forma notória os valores imobiliários.

Por outro lado, o empreendimento também possui aspectos que estão vinculados a maior atratividade para a região em que se insere e, conseqüentemente, possibilidade de maior apreciação do valor imobiliário,

seja pelo adensamento temporário (circulação de veículos e trabalhadores), maior visualização/atenção para a região, oferta/manutenção de infraestrutura (caso da via de acesso), entre outros. Porém, ressalta-se que estes aspectos isoladamente não se configuram como capazes por si só de alterar significativamente os valores das terras, ainda mais por ser uma área rural e que, consequentemente, não é prevista para adensamento populacional e de ocupação dos lotes comparativamente à áreas urbanas.

Logo, as possíveis alterações a serem geradas nos valores dos imóveis não se configuram como produtoras de impactos socioambientais significativos, dada as características do projeto e da região em que se insere e consonância com a legislação urbanística e ambiental, como também não será realizada alteração da estrutura imobiliária/fundiária da região (por exemplo: como ocorre em parcelamentos do solo/loteamentos, ou então, na realização de uma alteração de zoneamento de forma a prever maior potencialidade construtiva vertical ou de ocupação dos lotes – nestes casos com alterações significativas e notórias nos valores imobiliários).

4.2.15. Respeito à legislação vigente referente às instalações e atividades do empreendimento

Conforme abordado ao longo dos itens 2.4 e 2.5, o empreendimento está em consonância aos planos, programas e projetos governamentais e instrumentos urbanos, bem como compatibilizado com a legislação urbanística e ambiental.

Neste sentido, a instalação do empreendimento é compatível com as diretrizes do zoneamento urbano de uso e ocupação do solo, como pode ser observado na anuência prévia da Secretaria Municipal de Urbanismo

(SMUR) no anexo III deste documento, além de que o projeto concebido atende os parâmetros de uso e ocupação do solo definidos Resolução nº 011/2011, para área rural e possui processo de licenciamento ambiental de instalação em andamento junto ao IAP sob protocolo nº14.642.845-2.

4.3. Tabela geral de impactos e medidas

4.3.1. Fase de obras

Tabela 76 - Impactos e medidas da fase de obras.

Aspecto	Impacto	Medidas
Implantação do empreendimento	Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego)	- Monitoramento das condições da pavimentação da via; - Caso necessário, eventuais manutenções na pavimentação.
Geração de emissões atmosféricas na fase de implantação	Alteração da qualidade do ar	- Realizar a seleção de equipamentos/máquinas levando em consideração a integridade e condições de manutenção; - Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Cobertura de caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias; - Umedecimento das vias em dias com clima mais secos; - Fiscalização da densidade de fumaça preta nas emissões dos caminhões e maquinários.

Aspecto	Impacto	Medidas
Geração de efluentes líquidos e esgoto sanitário	Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas	- Implantação do sistema de tratamento de esgoto com estruturas adequadas à geração prevista (banheiros químicos e estruturas permanentes); - Executar as ações contidas no PAC - Plano Ambiental de Construção.
Geração de ruídos e vibrações	Alteração do conforto acústico e vibracional das comunidades de entorno	- Realização de manutenção preventiva em maquinários e equipamentos utilizados nas obras, por meio de regulagem e calibração de motores e componentes hidráulicos, reduzindo assim a emissão de ruídos e geração de vibrações por eventuais anormalidades no funcionamento destes componentes; - Estabelecer, junto às empreiteiras contratadas, um plano de manutenção preventiva, realizando o acompanhamento e controle das atividades de manutenção durante o período de obras. - Encaminhar maquinários e equipamentos para manutenção corretiva sempre que observadas anormalidades em seu funcionamento durante as atividades de obra.

Aspecto	Impacto	Medidas
Consumo de água na fase de obras	Esgotamento dos recursos naturais	- Capacitação dos funcionários próprios, terceiros e motoristas sobre a importância de economizar água. - Outorga para captação dos recursos hídricos.
Obras de implantação do empreendimento.	Acréscimo na geração de resíduos sólidos e da construção civil	- Desenvolvimento de ações de educação ambiental com enfoque na redução e destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil. - Execução das ações de gerenciamento dos RCC previstas no PGRCC; - Execução das ações do PAC nas obras.
Redução da cobertura vegetal e implantação do emissário	Interferência sobre a vegetação	- Acompanhamento na área de intervenção em APP; - Recomposição de outra área de APP na mesma bacia hidrográfica, conforme legislação vigente, caso ocorra intervenção ou supressão em alguma área não prevista.

Aspecto	Impacto	Medidas
Supressão de vegetação, movimentação de terra, escavações em solo	Alteração do aspecto natural do solo	- Reduzir a extensão da área que terá a vegetação suprimida ao mínimo necessário; - Limitar escavações e movimentação de solo ao estritamente necessário; - Delimitação em campo das áreas de intervenção. - Remoção do solo orgânico, estocagem e posterior utilização de modo adequado; - Implantação de sistema de drenagem.
Contratação de mão de obra	Aumento da demanda por serviços comunitários	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais e regionais. - Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais e regionais. - Treinamento adequado dos trabalhadores e controle dos procedimentos de segurança.
Circulação de pessoas e maquinário	Alteração do cotidiano	- Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas. - Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e

Aspecto	Impacto	Medidas
		estratégias adotadas. - Viabilizar ações de orientação aos trabalhadores sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade.
Atividades de implantação do empreendimento	Geração de expectativas	- Realizar ações de comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas. - Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas.

Aspecto	Impacto	Medidas
Atividades de implantação do empreendimento	Acidentes de trabalho	- Orientações aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's); - Atendimento a legislação e as normas referentes às atividades a serem realizadas e ao direito do trabalho; - Fornecimento de EPI's adequados e devidamente aprovados pelo MTE através de CA válido para cada tipo de atividade desempenhada pelos trabalhadores; - Exigência e fiscalização quanto à utilização de EPI's de forma adequada.
Implantação do empreendimento	Geração de emprego e renda	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais.
Implantação do empreendimento.	Geração de tributos diretos e indiretos	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais e regionais.

4.3.2. Fase de operação

Tabela 77 - Impactos e medidas da fase de operação.

Aspecto	Impacto	Medidas
Operação do empreendimento	Trânsito e infraestrutura viária (geração de tráfego)	- Monitoramento das condições da pavimentação da via; - Caso necessário, eventuais manutenções na pavimentação.
Contratação de mão de obra migrante	Adensamento populacional nas áreas de influência do empreendimento	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais. - Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais; - Treinamento adequado dos trabalhadores.
Geração de emissões atmosféricas na fase de operação	Alteração da qualidade do ar	- Realizar a seleção de equipamentos/máquinas levando em consideração a integridade e condições de manutenção. - Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Cobertura de caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias;

Aspecto	Impacto	Medidas
		- Umedecimento das vias em dias com clima mais secos; - Fiscalização da densidade de fumaça preta nas emissões dos caminhões e maquinários; - Manutenção de cortinamento vegetal visando a contenção de material particulado mais grosseiro na área do empreendimento; - Monitoramento das emissões atmosféricas de acordo com o estabelecido na legislação aplicável.
Geração de efluentes líquidos e esgoto sanitário na operação	Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas	- Implantação do sistema de tratamento de esgoto com estruturas adequadas à geração prevista de acordo com as normas da ABNT NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997; - Correto dimensionamento da ETE; - Acompanhamento da eficiência da ETE a partir do monitoramento do efluente bruto e tratado; - Monitoramento das águas superficiais do Rio Verde.

Aspecto	Impacto	Medidas
Modificação no terreno (impermeabilização)	Alteração no fluxo de escoamento e qualidade das águas pluviais	- Restringir a segregação dos resíduos no interior dos galpões em áreas cobertas e impermeabilizadas. - Implantação de sistemas de drenagem com captação e destinação final; - Direcionamento do fluxo hídrico de origem pluvial.
Geração de resíduos na fase de operação	Poluição de solo e/ou águas superficiais	- Treinamento dos colaboradores para o manejo adequado dos resíduos; - Campanhas de conscientização junto aos caminhoneiros; - Implantação de equipamentos como lixeiras nas cores da coleta seletiva. - Segregar e gerenciar os resíduos gerados de acordo com a sua classificação, priorizando destinações como reuso e reciclagem, mantendo estruturas adequadas de armazenamento, com os devidos controles ambientais; - Destinar os resíduos a empresas licenciadas, de acordo com sua classificação; - Implantar o PGRS na operação.
Geração de ruídos e vibrações	Alteração do conforto acústico e	- Realização de manutenção

Aspecto	Impacto	Medidas
	vibracional das comunidades de entorno	preventiva em maquinários e equipamentos envolvidos na operação, por meio de regulagem e calibração de motores e componentes hidráulicos, reduzindo assim a emissão de ruídos e geração de vibrações por eventuais anormalidades no funcionamento destes componentes; - Seleção de veículos e equipamentos incluindo o desempenho acústico (emissões sonoras) como critério, assim como o estado de manutenção geral. - Realizar e exigir a manutenção preventiva e corretiva de veículos e maquinários. - Programa de monitoramento de ruídos.
Atividades de operação do empreendimento	Acidentes de trabalho	- Orientações aos trabalhadores quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados na execução de suas atividades e o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's); - Atendimento à legislação e às normas referentes às atividades a serem realizadas e ao direito do

Aspecto	Impacto	Medidas
		trabalho. - Assistência médica em caso de ocorrência de acidente.
Consumo de água na fase de operação	Esgotamento dos recursos naturais	- Recirculação com reaproveitamento máximo do efluente tratado para utilização no processo de tratamento de resíduos, visando reduzir o consumo de água captada (já previsto em projeto); - Solicitação de outorga prévia para captação subterrânea.
Operação do empreendimento	Cumprimento da função social da propriedade e uso e ocupação do solo (Alteração do uso e ocupação do solo)	- Cumprimento da legislação pertinente à atividade, ao uso e ocupação do solo e da função social estabelecida pelos instrumentos de planejamento municipal.
Circulação de pessoas e maquinário	Alteração do cotidiano	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população sobre o empreendimento e estratégias adotadas. - Viabilizar um Programa de Educação Ambiental ao trabalhador que vise sua orientação sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade.
Atividades de operação do empreendimento	Geração de expectativas	- Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e

Aspecto	Impacto	Medidas
		instituições locais sobre o empreendimento e estratégias adotadas.
Contratação de mão de obra migrante	Aumento da demanda por serviços urbanos e comunitários	- Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais. - Priorização de contratação de mão de obra e utilização de fornecedores locais; - Treinamento adequado dos trabalhadores.
Operação do empreendimento	Geração de emprego e renda direta e indiretamente	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais.
Operação do empreendimento	Geração de tributos diretos e indiretos.	- Priorização de contratação de mão de obra e fornecedores locais ou regionais.
Operação do empreendimento	Disponibilização de infraestrutura e serviço para destinação de resíduos sólidos	- Ações de comunicação social sobre o empreendimento
Operação do empreendimento	Geração de energia elétrica	- Ações de comunicação social sobre o empreendimento.



5. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Para acompanhamento e monitoramento das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos, assim como as potencializadoras de impactos positivos identificados conforme exposto no capítulo anterior, propõe-se a execução do Plano ambiental de construção (PAC) para execução na fase de obras e o Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD), Programa de monitoramento e controle de vetores, Programa de afugentamento resgate e salvamento da fauna e acompanhamento de supressão, Programa de monitoramento de efluentes, água superficial e emissões atmosféricas, e Programa de comunicação social e educação ambiental para execução na fase de obras e operação do empreendimento. Estes Programas são apresentados em anexo a este documento.

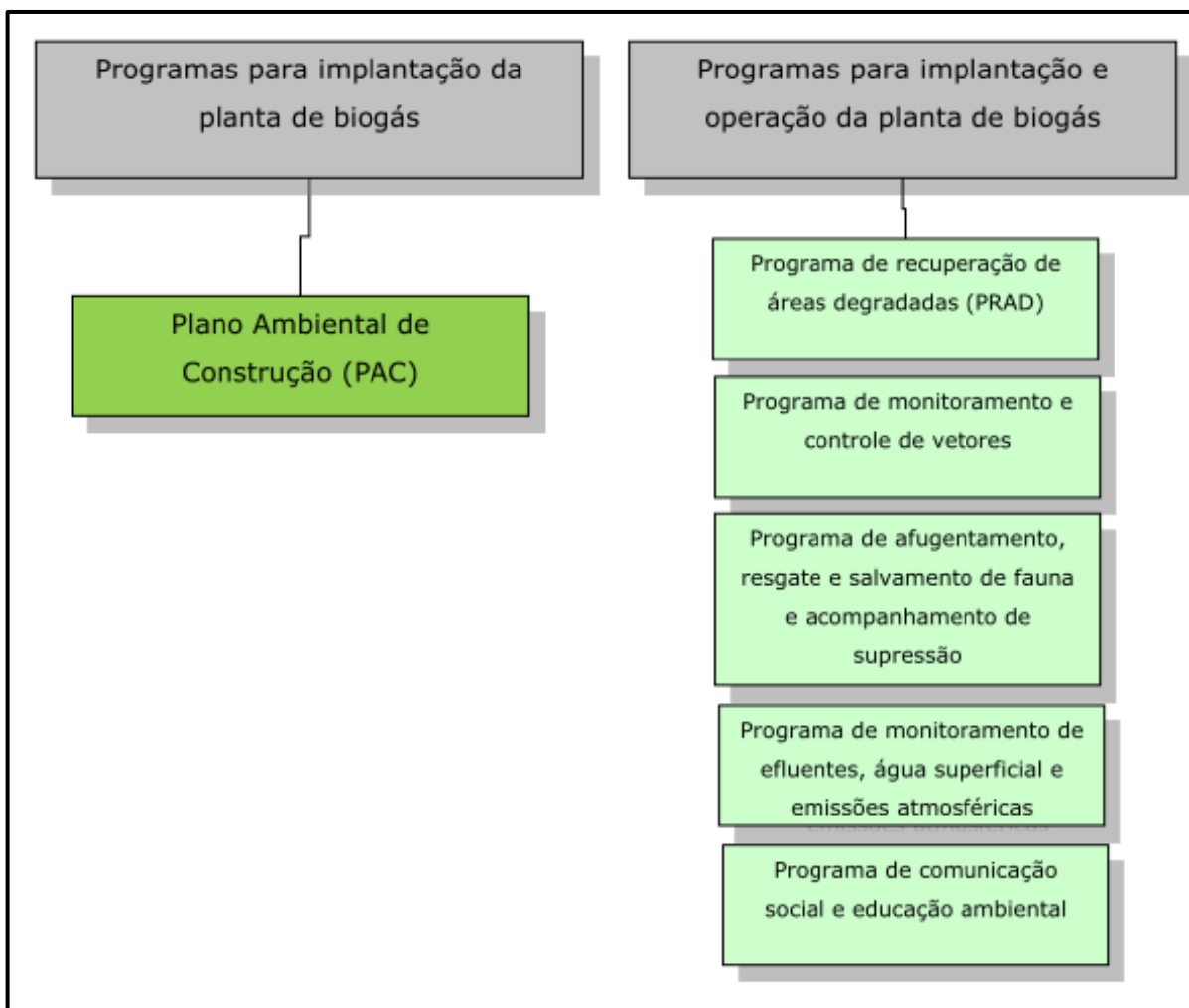


Figura 69 – Programas ambientais que serão executados na implantação e operação do empreendimento.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a crescente demanda por alternativas de disposição final adequada para resíduos sólidos, principalmente no âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estipula a necessidade de encerramento dos lixões e destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, a implantação da unidade de valorização e tratamento de resíduos sólidos, através do projeto de biodigestão, se constitui em opção para suprir parte da demanda existente para o gerenciamento de resíduos sólidos não perigosos (classe II), provenientes dos setores industrial, comércio e serviços, no Estado do Paraná, com a vantagem de prolongamento da vida útil de aterro sanitário onde seriam depositados resíduos com potencial de transformação e de reciclagem.

A planta de biogás surge como uma alternativa ambientalmente viável para destinação deste tipo de resíduo sólido, sendo uma atividade com pequeno potencial poluidor, em consonância com suas premissas já apresentadas neste estudo.

No intuito de contribuir na análise de implantação do empreendimento, foram apresentados levantamentos, tratamentos e representações das informações referentes ao empreendimento; ao empreendedor; à determinação da área de influência/vizinhança, bem como à caracterização desse ambiente; à determinação e avaliação dos impactos positivos e negativos; e à preposição de medidas preventivas, compensatórias, corretivas e mitigadoras, reunindo elementos para condicionar determinadas intervenções e nortear a tomada de decisões.

Pode-se, assim, no contexto da implantação da planta de biogás, esperar resultados sociais e econômicos, como geração de emprego, aumento da

arrecadação, elevação da capacidade tratamento de resíduos e geração de energia elétrica, entre outros, trazendo benefícios para o município.

Os impactos negativos gerados pela implantação do empreendimento terão pouca significância diante da previsibilidade e antecipação de medidas e programas que os atenuem ou eliminem.

Neste contexto, o EIV estabelece diversas condições para que o empreendimento seja implantado e operado de forma a reduzir os impactos ao meio ambiente e à população do entorno, e os riscos envolvidos na atividade, estabelecendo também algumas estratégias de monitoramento e acompanhamento, fornecendo subsídios para o desenvolvimento da gestão ambiental do empreendimento por parte do empreendedor.



7. REFERÊNCIAS

Meio físico

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Técnica 10.151:2000.** Acústica – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

BERANEK, L. L. **Noise and vibration control.** McGraw Hill. New York, 1971.

BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle de ruído.** São Paulo: Blucher, 2011.

CATERPILLAR. **938H: Carregadeira de Rodas.** 2008.

_____. **320E L: Hydraulic Excavator.** 2012.

_____. **120K: Motoniveladora.** 2009.

_____. **416E: Retroescavadeira.** 2008

CDTA – Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Ambientais Ltda. **Descrição do processo de triagem -.Eficiência processo de triagem.** 2017.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Decisão de Diretoria nº 215/2007. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras.** São Paulo, 2007.

CÓTICA. **Projeto do empreendimento – figuras e desenhos.** 2016.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 001/1990. Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos das atividades industriais.** Brasília, 1990.

DAMILANO, Daniela Cristina Rezende; JORGE, Maria Paulete Pereira Martins. **Estudo da influência da poluição atmosférica e das condições meteorológicas na saúde em São José dos Campos.** São José dos Campos: Inpe, 2006.

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente - MG - **Guia Técnico Ambiental de Biogás na Agroindústria**. Disponível em: <http://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/FIEMG/MeioAmbiente/2015/CARTILHA-BIOGAS.pdf> Acesso em: 27 de mar. de 2017.

IANNICELLI, André Luiz. **Reaproveitamento energético do Biogás de uma Indústria Cervejeira**. Disponível em: <http://www.btdt.unitau.br/tedesimplificado/tde_arquivos/5/TDE-2012-10-09T160858Z-290/Publico/Andre%20Luiz%20Iannicelli.pdf> Acesso em: 04 de abr. 2017.

INFRAGEO. **Projeto do sistema de drenagem – figura das bocas de lobos**. 2017.

DYNAPAC. **Manual de instruções: Rolo compactador vibratório CA250/CA250-II (Tradução de instruções originais)**. Karlskrona (Suécia): 2011.

FTA – FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION. **Transit Noise and Vibration Impact Assessment**. Washington, 2006.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Sub-Bacias do Alto Iguaçu**. 2000. Disponível em:

<<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=90>>.

Acesso em: 03 abr. 2017.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9613-2: **Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation**. Genève, 1996.

PREFEITURA DE ARAUCÁRIA. **Plano Diretor Municipal**. Disponível em: <<http://www.araucaria.pr.gov.br/pma/secretarias/planejamento/plano-diretor/>> Acesso em: 03 de abr. 2017.

SILVA, Robson Rodrigo da, Ronan Yuzo Takeda Violin. **Gestão da água em canteiros de obras de construção civil**. 2013. Disponível em:

<http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Robson_Rodrigo_da_Silva2.pdf> Acesso em:

05 de Jul. 2017.

SWISS CONSULTANTS FOR ROAD CONSTRUCTION ASSOCIATION. **Effects of Vibration on Construction VSS-SN640-312a**. Zurich, 1992.

Meio biótico

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 03 de abr. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **Resolução nº 369/2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>> Acesso em: 03 de abr. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 02/1994** - Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=143>> Acesso em: 03 de abr. 2017.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

MAACK R. 2002. **Geografia Física do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.

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

Meio socioeconômico

ARAUCÁRIA. **Lei Complementar nº 05/2006, de 06 de outubro de 2006. Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos e ações estratégicas e dá outras providências para as ações de planejamento no Município de Araucária**. Diário Oficial do Município, de 07 outubro de 2006. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-araucaria-pr>>. Acesso em: jun. 2017.

_____. **Lei nº 2.160/2010, de 19 de janeiro de 2010. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo do Município de Araucária e dá outras providências.** Diário Oficial do Município, de 20 de jan. de 2010. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/a/araucaria/lei-ordinaria/2010/216/2160/lei-ordinaria-n-2160-2010-dispoe-sobre-o-zoneamento-o-uso-e-a-ocupacao-do-solo-do-municipio-de-araucaria-e-da-outras-providencias?q=2160>>. Acesso em: jun. 2017.

_____. **Lei nº 2.161/2010, de 19 de janeiro de 2010. Dispõe sobre o sistema viário do Município de Araucária e dá outras providências. Diário Oficial do Município,** de 20 de jan. de 2010. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/a/araucaria/lei-ordinaria/2010/217/2161/lei-ordinaria-n-2161-2010-dispoe-sobre-o-sistema-viario-do-municipio-de-araucaria-e-da-outras-providencias?q=2161>>. Acesso em: jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 3.924 de 1961, de 26 de julho de 1961. **Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 jun. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm>. Acesso em: jun. 2017.

_____. **Constituição (1988). Constituição: República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. **Lei nº 8.069/1990, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 16 de julho de 1990, p.13563. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069.htm>. Acesso em jul. 2017.

_____. **Lei nº 10.257 de 2001, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 11 de jul. 2001, p.1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em jun. 2017.

CMPD – CONSELHO MUNICIPAL DO PLANO DIRETOR DE ARAUCÁRIA. Resolução CMPD 011/2011, de 26 de setembro de 2011. **Estabelece parâmetros de uso e ocupação do solo para as áreas rurais do Município de Araucária.** Diário Oficial do Município, 27 de set. 2011. Disponível em:

<http://www.araucaria.pr.gov.br/grp/uploads/Resolucao11_11.pdf>. Acesso em: jun. 2017.

COMEC – COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba: Proposta de ordenamento territorial e novo arranjo institucional**. Curitiba: COMEC, 2006. 303p. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/PDI_2006.pdf>. Acesso em: jun 2017.

CNESNet – CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE. **Estabelecimento de saúde do município: Araucária. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.** Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=410180&NomeEstado=PARANA>. Acesso em: jun. 2015.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Data escola Brasil**. Brasília: MEC/INEP, 2017. Disponível em: <<http://www.dataescolabrasil.inep.gov.br/dataEscolaBrasil/>>. Acesso em: 10/05/2015.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado**. Curitiba: 2017. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: jun 2017.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Cadastro **Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA**. Brasília: Ministério da Cultura, IPHAN, 2017. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php>. Acesso em: jun 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Dados Universo – Agregado por setores censitários**. Rio de Janeiro: 2015. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: jun 2017.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jun 2017.

ITCG – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Zoneamento Ecológico-Econômico**. Curitiba: ITCG, 2015. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=>>. Acesso em: jun 2017.

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília: MTE, Temas e Estatísticas, 2017. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/>>. Acesso em: jun 2017.

SEEC - SECRETARIA DA CULTURA DO PARANÁ. **Espiraís do tempo: bens tombados do Paraná**. Curitiba, Secretaria da Cultura do Paraná, 2006, 440p.

VERTRAG; PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAUCÁRIA. **Plano Diretor de Araucária: Volume I – Fundamentação**. Araucária, fevereiro de 2007. 391p. Disponível em: <http://www.araucaria.pr.gov.br/pma/wp-content/uploads/2014/10/documentovol_1.pdf>. Acesso em: 07 de maio de 2015.



8. ANEXOS

Anexo I - ART's e CTF do IBAMA;

Anexo II - Documentos do representante legal, contrato social e CNPJ;

Anexo III - Cópia da Licença Prévia, protocolo de LI e certidão do Município,

Anexo IV – Outorga e parecer do IPHAN;

Anexo V – Legislação aplicável;

Anexo VI – Estudo de tráfego;

Anexo VII – Programas ambientais;

Anexo VIII – PGRS e PGRCC;

Anexo IX - Certificado de calibração e ficha e ruídos;

Anexo X - Mapas temáticos;

Anexo XI - Projeto do empreendimento, levantamento planialtimétrico e cronograma de obras;

Anexo XII – Anuência Prévia para perfuração de poço tubular profundo;

Anexo XIII - Outorga para lançamento de efluentes em corpo hídrico;

Anexo XIV – Diretrizes de acesso ao empreendimento.