



Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
Aterro Sanitário Prado Ferreira

Janeiro/2019



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRADO FERREIRA/PR

R. São Paulo, 191
CEP: 86.618-000 – Prado Ferreira (PR)
Tel.: (43) 3244-1143
Website: www.pradoferreira.pr.gov.br

Silvio Antonio Damaceno
Prefeito Municipal

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	II
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE QUADROS.....	IX
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	X
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA.....	2
2.1. DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR	2
2.2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	8
3.1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	8
3.1.1. <i>Descrição do Problema</i>	8
3.1.2. <i>Síntese dos Objetivos e Justificativa</i>	8
3.1.3. <i>Descrição do Empreendimento</i>	9
3.1.4. <i>Objetivos Ambientais e Sociais do Empreendimento</i>	10
3.2. ENQUADRAMENTO LEGAL	11
3.2.1. <i>Âmbito Federal</i>	11
3.2.2. <i>Âmbito Estadual</i>	16
3.2.3. <i>Âmbito Municipal</i>	18
3.2.4. <i>Normas Técnicas da ABNT</i>	18
3.2.5. <i>Enquadramento e Compatibilização do Empreendimento</i>	23
3.3. DESCRIÇÃO DETALHADA DO EMPREENDIMENTO.....	23
3.3.1. <i>Localização do projeto</i>	23
3.3.2. <i>Memorial Descritivo</i>	27
3.3.2.1. <i>A Central de Tratamento de Resíduos (CTR)</i>	27
3.3.2.2. <i>Instalações Administrativas</i>	31
3.3.2.3. <i>Aterro Sanitário</i>	34
3.3.2.4. <i>Inertização de Resíduos de Serviços de Saúde (A1 e E)</i>	67
3.3.2.5. <i>Unidade de Compostagem</i>	70
3.3.3. <i>Etapas de Execução das Obras e Operação</i>	72
3.3.4. <i>Layout da Central de Tratamento de Resíduos (CTR)</i>	79
4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	80
4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	82
4.1.1. <i>Alternativa 01</i>	82
4.1.2. <i>Alternativa 02</i>	84
4.1.3. <i>Alternativa 03</i>	87
4.1.4. <i>Alternativa 00</i>	89
4.2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	90
4.3. ANÁLISE.....	99
4.4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	101
4.5. JUSTIFICATIVA.....	105
5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	106
5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	106
5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).....	108
5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	109
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	110
6.1. MEIO FÍSICO	110
6.1.1. <i>Climatologia</i>	110
6.1.2. <i>Unidades Geológico-geotécnicas (feições estruturais)</i>	115
6.1.3. <i>Geomorfologia</i>	117

6.1.4.	<i>Topografia da CTR</i>	120
6.1.5.	<i>Condições geológicas e geotécnicas</i>	121
6.1.6.	<i>Pedologia</i>	123
6.1.7.	<i>Recursos Hídricos e Qualidade da Água</i>	126
6.1.7.1.	Hidrologia Superficial	126
6.1.7.2.	Qualidade dos corpos hídricos	129
6.1.7.3.	Aquíferos	131
6.2.	MEIO BIÓTICO	137
6.2.1.	<i>Flora</i>	137
6.2.1.1.	Cobertura Vegetal	137
6.2.1.2.	Identificação de Espécies	147
6.2.2.	<i>Fauna</i>	156
6.2.3.	<i>Bioindicadores</i>	164
6.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	166
6.3.1.	<i>Caracterização Geral</i>	166
6.3.2.	<i>Áreas de Expansão</i>	184
6.3.3.	<i>Áreas Especiais</i>	185
6.3.4.	<i>Taxa de Crescimento Demográfico</i>	185
6.3.5.	<i>Projeção da Geração de Resíduos Sólidos</i>	187
6.3.6.	<i>População Diretamente Afetada</i>	189
6.3.7.	<i>Vias de Acesso</i>	190
6.3.8.	<i>Condições de Saúde</i>	199
6.3.9.	<i>Situação Fundiária</i>	199
7.	ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL	200
7.1.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	200
7.1.1.	<i>Metodologia de Avaliação</i>	200
7.1.2.	<i>Identificação dos Impactos</i>	203
7.1.2.1.	Meio Físico	203
7.1.2.2.	Meio Biótico	206
7.1.2.3.	Meio Socioeconômico	207
7.1.3.	<i>Avaliação dos Impactos</i>	209
7.1.4.	<i>Síntese Conclusiva</i>	214
8.	MEDIDAS MITIGADORAS, PREVENTIVAS E COMPENSATÓRIAS	218
8.1.	MEDIDAS DE REDUÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA	218
8.2.	MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS ..	218
8.3.	MEDIDAS DE CONTROLE DE EROÇÃO E MOVIMENTO DE MASSA	218
8.3.1.	<i>Movimento de Massa</i>	218
8.3.2.	<i>Erosão</i>	219
8.4.	MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS DE DESAPROPRIAÇÃO	219
8.5.	MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS	220
8.6.	MEDIDAS DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E ODORES	220
8.7.	MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE PROLIFERAÇÃO DE VETORES	223
8.8.	MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS À SAÚDE	223
8.9.	MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES	223
8.10.	MEDIDAS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS NA PAISAGEM	224
8.11.	MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS NA FAUNA TERRESTRE	224
9.	PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO	225
9.1.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO FOTOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO	225
9.2.	PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA	225
9.3.	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS PROGRAMAS DE DESAPROPRIAÇÃO DE IMÓVEIS, REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	225
9.4.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	225
9.5.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO CORPO RECEPTOR	226
9.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	226
9.7.	CONTROLE DO TRATAMENTO DO PERCOLADO (CHORUME)	227
9.8.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS	227
9.9.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	227

9.10.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA GERAÇÃO DE CHORUME	227
9.11.	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DE ANIMAIS	228
9.12.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES	228
9.13.	PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES.....	228
9.14.	PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA	229
9.15.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	229
9.16.	PROGRAMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	229
9.17.	PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E SINALIZAÇÃO DAS VIAS.....	229
9.18.	PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO.....	230
9.19.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	230
10.	CONCLUSÕES	231
	REFERÊNCIAS.....	233
	ANEXO A – ORÇAMENTO DO PROJETO.....	239
	ANEXO B – ANÁLISE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	257
	ANEXO C – RELATÓRIO GEOTÉCNICO	261
	ANEXO D – CADASTRO TÉCNICO IBAMA (CTF/AIDA) DO COORDENADOR	286
	ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	287

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem de Satélite da Área designada para Implantação da CTR.	5
Figura 2 – Decreto 62/2016 da área designada para a implantação da CTR.	6
Figura 3 – Orçamento Resumo.	7
Figura 4 – Localização da Central de Tratamento de Resíduos – CODINORP e Mesorregiões.	24
Figura 5 – Localização da Central de Tratamento de Resíduos – CODINORP e Microrregiões.	25
Figura 6 – Imagem de Satélite da Área destinada a implantação da CTR.	26
Figura 7 – Fluxograma da CTR.	28
Figura 8 – Especificações do Sistema de Drenagem	50
Figura 9 – Dimensões das Lagoas de Estabilização	57
Figura 10 – Esquema do Tratamento do Chorume por Lagoas de Estabilização	58
Figura 11 – Vazões Mínimas em Pequenas Bacias	59
Figura 12 – Diluição do Chorume na Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Itaúna	60
Figura 13 – Esquema da Estação Elevatória.	61
Figura 14 – Faixada do galpão para armazenamento de resíduos recicláveis e especiais.	69
Figura 15 – Fotografia Triturador LIPPEL.	71
Figura 16 – Revolvedores de parafuso sem fim.	72
Figura 17 – Layout da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).	79
Figura 18 – Mapa das Alternativas Locacionais.	81
Figura 19 – Anexo Fotográfico da Área 01.	82
Figura 20 – Mapa de Localização da Área 01.	83
Figura 21 – Anexo Fotográfico da Área 02	84
Figura 22 – Acesso da área alternativa 02 e indústrias próximas.	85
Figura 23 – Ocupações irregulares vizinhas à área do atual lixão.	85
Figura 24 – Mapa de Localização da Área 02.	86
Figura 25 – Anexo Fotográfico da Área 03.	87
Figura 26 – Mapa de Localização da Área 03.	88
Figura 27 – Raster da Área 01.	102
Figura 28 – Raster da área 02	103
Figura 29 – Raster da área 03	104
Figura 30 – Área Diretamente Afetada (ADA) – Central de Tratamento de Resíduos (CTR).	107
Figura 31 – Área de Influência Direta (AID) – 500 metros.	108
Figura 32 – Área de Influência Indireta (AII) – 2.000 metros.	109
Figura 33 – Classificação do clima da região segundo Köppen	111
Figura 34 – Isoietas Anuais Médias: Período 1977 - 2006.	112
Figura 35 – Temperatura média anual no Estado do Paraná.	113
Figura 36 – Evapotranspiração anual no Estado do Paraná.	113
Figura 37 – Velocidade média dos ventos no Paraná.	114
Figura 38 – Mapa do relevo da UGRHI do Piraponema.	117
Figura 39 – Mapa de Relevo e Declividade – CODINORP.	118
Figura 40 – Mapa de curvas de nível de metro em metro da ADA.	120
Figura 41 – Perfil da sondagem.	122
Figura 42 – Pedologia e Áreas de Influência.	125
Figura 43 – Bacias Hidrográficas no Estado do Paraná	126
Figura 44 – Bacias Parapanema III e Pirapó.	127
Figura 45 – Áreas de Influência em relação à Hidrografia.	128
Figura 46 – Aquíferos e Áreas de Influência.	132

Figura 47 – Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.	137
Figura 48 – Classificação Fitogeográfica das Áreas de Influência do Empreendimento.	138
Figura 49 – Parque Estadual de Ibicatu.	141
Figura 50 – RPPN Fazenda Cascatinha (Florestópolis).	142
Figura 51 – RPPN Major Ariovaldo Villela (Lupionópolis).	143
Figura 52 – Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade do Paraná.	145
Figura 53 – Aspecto da vegetação nas áreas de influência do empreendimento.	149
Figura 54 – Imagem de Satélite da área de influência direta (AID) do empreendimento com pontos de catalogação florística.	149
Figura 55 – Imagem de Satélite da área próxima a afloramento de nível freático / Recuperação de área degradada imagens 2005 e 2013 início da delimitação e recuperação de área.	150
Figura 56 – Anexo fotográfico das demais áreas F3, F4, F5, F8 e F10.	155
Figura 57 – Gráfico de comparação do IDHM entre os anos de 1991 e 2010.	167
Figura 58 – Gráfico de comparação do IDHM e suas dimensões no ano de 2010.	168
Figura 59 – Distribuição de renda entre a população dos municípios do CODINORP.	168
Figura 60 – Composição do PIB de cada município por setor da economia.	170
Figura 61 – Mapa da Área de Expansão Urbana de Prado Ferreira/PR.	184
Figura 62 – Gráfico da Projeção de Geração de Resíduos Sólidos e População Equivalente.	188
Figura 63 – Setores Censitários de Prado Ferreira.	189
Figura 64 – Vista aérea do Aeroporto de Porecatu.	190
Figura 65 – Mapa rodoviário da região	191
Figura 66 – Imagens de Trechos da PR-170.	193
Figura 67 – Imagens de Trechos da PR-340.	194
Figura 68 – Imagens de Trechos da PR-450.	195
Figura 69 – Imagens de Trechos da PR-534.	196
Figura 70 – Imagens de Trechos da PR-543.	197
Figura 71 – Imagens de Trechos da Via Não Pavimentada.	198

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gestão de Resíduos Sólidos - CTR	29
Tabela 2 – Coeficiente de Infiltração.....	35
Tabela 3 – Estação meteorológica de Bela Vista do Paraíso.....	39
Tabela 4 – Cálculo do líquido percolado para o Aterro Sanitário da CTR.....	41
Tabela 5 – Valores da radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre.....	42
Tabela 6 – Radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre para a latitude de 22°S.....	43
Tabela 7 – Valores da duração máxima da insolação diária, N, em função da latitude e época do ano.	43
Tabela 8 – Gráfico para a obtenção da evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, segundo o método de Penman-Bavel.....	44
Tabela 9 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 1º Trimestre	45
Tabela 10 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 2º Trimestre	46
Tabela 11 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 3º Trimestre	47
Tabela 12 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 4º Trimestre	48
Tabela 13 – Valores da evapotranspiração potencial calculados para cada mês	49
Tabela 14 – Fator de fricção em função da velocidade média e diâmetro interno	62
Tabela 15 – Especificações do Triturador.....	70
Tabela 16 – Distância de Remansecentes Florestais.....	91
Tabela 17 – Distância de Corpos Hídricos.....	91
Tabela 18 – Distância de Nascentes.	92
Tabela 19 – Distância de Núcleos Urbanos.....	92
Tabela 20 – Distância de Residências Isoladas.	92
Tabela 21 – Presença de Unidade de Conservação	92
Tabela 22 – Fitogeologia.....	93
Tabela 23 – Unidade Aquífera.	93
Tabela 24 – Vazão do Poço da Unidade Aquífera.....	93
Tabela 25 – Pedologia.	94
Tabela 26 – Textura do Solo.....	94
Tabela 27 – Uso e Ocupação do Solo.	94
Tabela 28 – Aptidão do Solo.....	95
Tabela 29 – Degradação.....	95
Tabela 30 – Formação Geológica.....	95
Tabela 31 – Relevo.....	96
Tabela 32 – Declividade.....	96
Tabela 33 – Direção dos Ventos.....	96
Tabela 34 – Presença de Povos Quilombolas.....	97
Tabela 35 – Presença de Áreas Indígenas.....	97
Tabela 36 – Presença de Sítios Arqueológicos.....	97
Tabela 37 – Proximidade a Vias de Acesso.....	97
Tabela 38 – Preço do Imóvel.....	98
Tabela 39 – Disponibilidade da Área.....	98
Tabela 40 – Qualidade da Via de Acesso.....	98
Tabela 41 – Facilidade de Acesso.....	98
Tabela 42 – Estação meteorológica de Bela Vista do Paraíso.....	115
Tabela 43 – Classe de Relevo.....	119
Tabela 46 – Vazões e poços da unidade aquífera Caiuá.....	133

Tabela 47 – Resumo dos Parâmetros Químicos da Água do Aquífero Caiuá.	134
Tabela 48 – Vazões e poços da unidade aquífera Serra Geral (Norte e Sul)	135
Tabela 49 – Resumo dos Parâmetros Químicos da Água do Aquífero Serra Geral.	136
Tabela 50 – Cultura: Equipamentos Culturais.	172
Tabela 51 – Agropecuária: Cultura Permanente.....	173
Tabela 52 – Agropecuária: Cultura Temporária.....	174
Tabela 53 – Habitação: Número de domicílios segundo a condição de ocupação	175
Tabela 54 – Habitação: Número de famílias segundo a composição	176
Tabela 55 – Habitação: Número de domicílios particulares permanentes	176
Tabela 56 – Educação: Estabelecimentos de ensino por modalidade	176
Tabela 57 – Educação: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)	177
Tabela 58 – Educação: Taxa de analfabetismo segundo faixa etária	177
Tabela 57 – Meio Ambiente: Recurso do ICMS ecológico repassado aos municípios	177
Tabela 58 – Trabalho: População ocupada segundo as atividades econômicas.....	178
Tabela 59 – Trabalho: População em Idade Ativa (PIA), População Economicamente Ativa (PEA) e População Ocupada.....	179
Tabela 62 – Receitas Estaduais: ICMS (100%) por município de origem do contribuinte	180
Tabela 63 – Energia: Consumo de energia elétrica por categoria	180
Tabela 64 – Saneamento: Consumo de água faturado e medido	180
Tabela 65 – Saneamento: Abastecimento de água segundo unidades atendidas.....	181
Tabela 66 – Saneamento: Abastecimento de água segundo unidades atendidas.....	181
Tabela 67 – Saúde: Número de estabelecimentos de saúde segundo o tipo	182
Tabela 68 – Saúde: Taxas de Natalidade e de Mortalidade	182
Tabela 69 – Transporte: Frota de veículos segundo os tipos	183
Tabela 70 – Taxas de urbanização nos anos 1991, 2000 e 2010.	185
Tabela 71 – Projeção de crescimento da população urbana entre 2018 e 2039.	186
Tabela 72 – Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo.....	186
Tabela 73 – Cenário Previsível e Normativo da Geração de Resíduos Sólidos.	187
Tabela 74 – Geração de Resíduos Sólidos – Cenários Previsível e Normativo.....	188
Tabela 75 – Distância entre os municípios do CODINORP (em km).	190
Tabela 76 – Extensão das Vias de Cidades Vizinhas.....	192
Tabela 77 – Classes de Significância.	203
Tabela 78 – Composição média do gás no resíduo sólido.	221
Tabela 79 – Produção de biogás (Nm ³ /t) ao longo do tempo (anos) em um aterro.	221
Tabela 80 – Dimensiomanento da Geração de Gases.....	222

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Informações gerais sobre os municípios.	23
Quadro 2 – Coordenadas das Áreas Locacionais.	80
Quadro 3 – Síntese dos Dados dos Locais Alternativos.....	99
Quadro 4 – Normalização dos dados síntese.	101
Quadro 5 – Coluna Estratigráfica da Geologia do Paraná.....	116
Quadro 6 – Descrição dos Parâmetros do IQA.....	129
Quadro 7 – RPPN's existentes na região de Prado Ferreira.	140
Quadro 8 – Levantamento Florístico da AID.	151
Quadro 9 – Relação Família, gênero e espécie de plantas vasculares, nome popular, hábito	153
Quadro 10 – Lista de Espécies	157
Quadro 11 – Mastofauna.....	160
Quadro 12 – Anfíbios.	163
Quadro 13 – Répteis.	164
Quadro 14 – IDHM médio dos municípios do CODINORP entre 1991 e 2010.	167
Quadro 15 – Dados sobre a desigualdade social e renda nos municípios do CODINORP.	169
Quadro 16 – Impactos no Meio Físico.	210
Quadro 17 – Impactos no Meio Biótico.	212
Quadro 18 – Impactos no Meio Socioeconômico.	213
Quadro 19 – Impactos Positivos ordenados quanto à Significância.	215
Quadro 20 – Impactos Negativos ordenados quanto à Significância.	216

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADA – Área Diretamente Afetada
Águas Paraná – Instituto de Águas do Paraná
AID – Área de Influência Direta
AII – Área de Influência Indireta
ANA – Agência Nacional das Águas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA – Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Preservação Permanente
ARIP – Aterros de Resíduos Industriais Perigosos
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
CEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
CEP – Código de Endereçamento Postal
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIEVS – Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde
CIRES – Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos
CNPJ – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CODINORP – Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEL – Companhia Paranaense de Energia
CPF – Cadastro de Pessoas Físicas
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRBio – Conselho Regional de Biologia
CREA-PR – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
CRESS – Conselho Regional de Serviço Social
CRI – Cartório de Registro de Imóveis
CTF/AIDA - Cadastro Técnico Federal / Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental
CTR – Central de Tratamento de Resíduos
DBO – Demanda Biológica de Oxigênio
DER – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EMPRAPE – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EP – Evapotranspiração Potencial

EPI – Equipamento de Proteção Individual
ETE – Estação de Tratamento de Efluentes
FJP – Fundação João Pinheiro
IAP – Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQA – Índice de Qualidade das Águas
ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná
Ltda. – Limitada
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NBR – Norma Brasileira
OAB – Ordem dos Advogados do Brasil
OD – Oxigênio Dissolvido
PCPV – Planos de Controle de Poluição Veicular
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
pH – Potencial Hidrogeniônico
PIB – Produto Interno Bruto
PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP – Participação Público-Privada
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PVC – Policloreto de Vinila
RG – Registro Geral
RIMA – Relatório de Impacto de Meio Ambiente
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Estado do Paraná
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

UC – Unidade de Conservação

UCP – Usina Central Paraná

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UHE – Usina Hidrelétrica

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Logo:



Nome / Razão social: Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná (CODINORP)
CNPJ: 20.198.897/0001-17
Inscrição Estadual: Isento
Endereço: Rua Bahia, 450 – Centro – Prado Ferreira/PR
CEP: 86.618-000
Telefone: +55 (43) 3244-1143
E-mail: contato.codinorp@gmail.com

Ente Federativo Responsável: Município de Prado Ferreira
Endereço: Rua Bahia, 450 – Centro – Prado Ferreira/PR
CEP: 86.618-000
Telefone: +55 (43) 3244-1143
E-mail: prefeitura@pradoferreira.pr.gov.br

Representante Legal: Silvio Antonio Damaceno
RG/CPF: RG: 7.939.900-8 SSP/PR / CPF: 971.552.929-15
Endereço: Rua Bahia, 450 – Centro – Prado Ferreira/PR
CEP: 86.618-000
Telefone: +55 (43) 3244-1143
E-mail: prefeitura@pradoferreira.pr.gov.br

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Logo:



Habitat Ecológico Ltda.

Consultores Associados

Habitat Ecológico. – Consultores Associados

04.914.912/0001-20

Nicolau Leopoldo Obladen

Isento

20186012644

7171229

Rua Fernando Simas, 705 – Bigorrilho – Curitiba/PR –
Sala 143 // CEP: 80.430-190

+55 (41) 3339-7546

habitat.ecco@gmail.com

Razão social:

CNPJ:

Responsável:

Inscrição Estadual:

ART

Número CTF/AIDA:

Endereço:

Telefone:

E-mail:

2.1.DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Coordenação Geral

Nicolau Leopoldo Obladen
Engenheiro Civil e Sanitarista
CREA/PR 1.498/D
CTF/AIDA: 1686557

Coordenação (corresponsabilidade)

Luiz Guilherme Grein Vieira
Engenheiro Ambiental
CREA/PR 101.886/D
CTF/AIDA: 6835799

Supervisão

Kelly Ronsani de Barros
Engenheira de Alimentos
CREA/PR: 90.040/D
CTF/AIDA: 7304071

Supervisão (corresponsabilidade)

Bruno Garcia Moro
Engenheiro Ambiental
CREA/PR 153.831/D
CTF/AIDA: 7217923

Bruno Garcia Moro

Legislação Ambiental

Edson Luiz Vieira
Advogado
OAB/PR: 09271422
CTF/AIDA: não obrigatório

Edson Vieira

Meio Físico

Carlos Henrique Nalin Ferreira
Geólogo
CREA/PR: 106.176/D
CTF/AIDA: 7312774

Carlos Henrique Nalin Ferreira

Meio Biótico

Ricardo da Silva Oliveira
Biólogo
CRBio/PR: 70.753/04-D
CTF/AIDA: 7300980

Ricardo da Silva Oliveira

Meio Socioeconômico

Luciane de Fátima Savi
Assistente Social
CRESS/PR: 4894
CTF/AIDA: 7304089

Luciane de Fátima Savi

Mapeamento

Ricardo Carriel de Lima
Tecnólogo em Meio Ambiente
CREA/PR: 126.479/D
CTF/AIDA: 5146841

Ricardo Carriel de Lima

Equipe de Apoio

Gabriel Troyan Rodrigues
Graduando em Engenharia Ambiental (estagiário)

2.2. BREVE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento denominado como Central de Tratamento de Resíduos (CTR) é de responsabilidade do Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná (CODINORP) de CNPJ 20.198.897/0001-17, sendo constituído pelos seguintes municípios: Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Porecatu, Prado Ferreira e Primeiro de Maio. A CTR será composta basicamente por **(a)** aterro sanitário para recebimento de resíduos sólidos domésticos e comerciais (Classe II-A), **(b)** unidade de compostagem com equipamento de trituração para recebimento de resíduos orgânicos, de poda, capina e roçagem (Classe II-A), **(c)** galpão de armazenamento temporário e triagem para comercialização de resíduos recicláveis (Classe II-A e II-B), **(d)** equipamento de autoclavagem e de trituração para disposição final no aterro sanitário tratando-se de resíduos de serviços de saúde tipo A e E (Classe I), e, por último, **(e)** sistema de tratamento do percolato por meio de lagoas de estabilização. Também contará com unidades de apoio. A Central deverá atender aos municípios consorciados listados, com exceção do município de Primeiro de Maio, visto que foi autorizado a participar somente no dia 02 de outubro de 2017 por Lei Municipal de Porecatu (Lei N.º 1.776/17). Na presente lei, também foi alterado o nome do consórcio, até então denominado Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos (CIRES).

A área do empreendimento localiza-se à margem direita da PR-170 (Rodovia João Lunardelli) no lote nº A/2 com 72.600,00 m² (setenta e dois mil e seiscentos metros quadrados), remanescente da Fazenda Fonte de Ouro, de propriedade de Cecil Moreira Ribeiro, objeto das Matrículas 12.688 do Cartório de Registro de Imóveis (CRI) da comarca de Porecatu/PR do Município de Prado Ferreira, dentro das seguintes coordenadas:

- A poligonal tem início no marco 0=PP, com as coordenadas UTM E: 454764.485 e N: 7457354.899, cravado na divisa do lote nº B/1 com o lote nº A/1. Deste segue confrontando com o dito lote com azimute 11° 47' 10" e percorre 356,74 metros, até o marco 01, com as coordenadas UTM E: 454837.353 e N: 7457704.120, cravado na divisa do lote ns A/1 e lote nº A/REM. Deste segue confrontando com o dito lote com azimute 129°04'32" e percorre 228,99 metros, até o marco 02, com as coordenadas UTM E: 455015.121 e N: 7457559.777. Deste segue com 191°47'10" e percorre 356,74 metros, até o marco 03, com as coordenadas UTM E: 454942.254 e N: 7457210.556 cravado na divisa do lote nº B/REM com o lote nº H/1. Deste segue confrontando o com dito lote com azimute 309° 04' 32" e percorre 228,99 metros, até o marco 0=PP, marco de início.

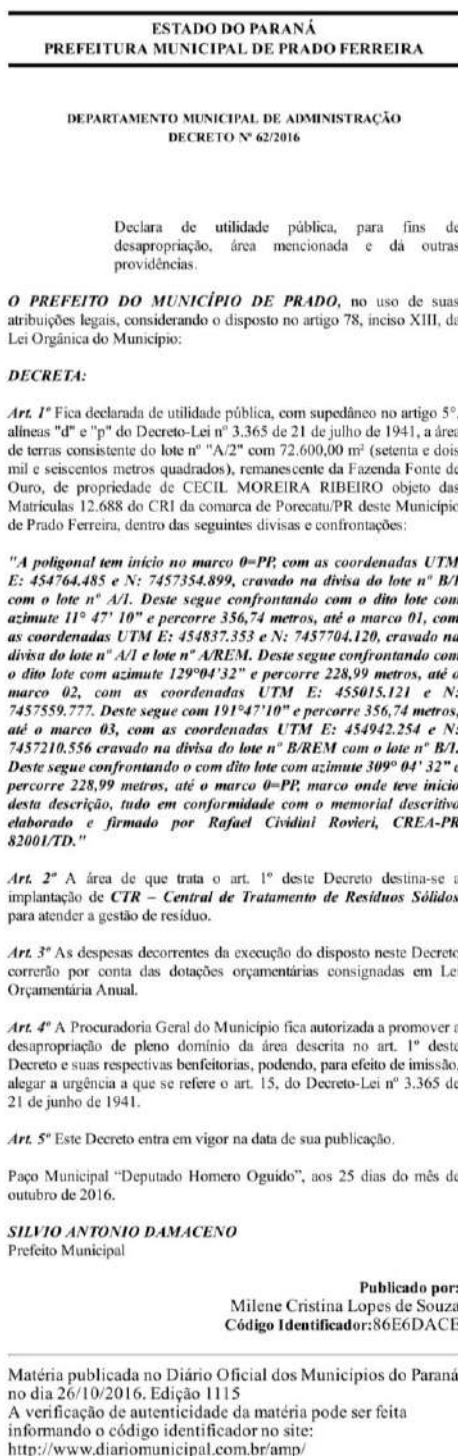
Figura 1 – Imagem de Satélite da Área designada para Implantação da CTR.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

A área para a implantação da área designada para a implantação da CTR está localizada em área rural do município de Prado Ferreira e não possui nenhum tipo de passivo ambiental, sendo utilizada exclusivamente para o cultivo agrícola até a presente data. O Decreto 62/2016 de desapropriação da área mencionada, encontra-se disponível em Diário Oficial Municipal de Prado Ferreira e pode ser verificado na Figura 2.

Figura 2 – Decreto 62/2016 da área designada para a implantação da CTR.



Fonte: PRADO FERREIRA, 2016.

O valor de investimento estimado para o projeto da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) em um horizonte de 20 anos de projeto encontra-se na ordem de 14 milhões de reais distribuídos em cinco etapas, dos quais 7 milhões seriam destinados já na 1ª etapa, sendo considerados os materiais e recursos humanos. O orçamento resumo está apresentado na Figura 3 e pode ser constatado integralmente no Anexo A.

Mun./Loc.: **PRADO FERREIRA/PR**
 Obra: **CIRES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

BDI Aplicado	
Serviços:	26 %
Mat/Equip:	18 %

ORÇAMENTO RESUMO

1ª Etapa (Imediato)		Total (R\$)	%
U.C. : 01	CANTEIRO DE OBRAS	1.588.007,55	11,16%
U.C. : 02	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (SERVIÇOS)	1.886.202,58	13,26%
U.C. : 03	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (MATERIAIS)	258.814,19	1,82%
U.C. : 10	GUARITA (SERVIÇOS)	22.359,30	0,16%
U.C. : 11	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (SERVIÇOS)	3.711,33	0,03%
U.C. : 12	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (MATERIAIS)	3.304,00	0,02%
U.C. : 13	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (SERVIÇOS)	3.711,33	0,03%
U.C. : 14	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (MATERIAIS)	3.304,00	0,02%
U.C. : 15	PORTARIA / BALANÇA (SERVIÇOS)	131.597,59	0,93%
U.C. : 16	LABORATÓRIO E ADMINISTRAÇÃO (SERVIÇOS)	675.477,39	4,75%
U.C. : 17	AUTOCLAVAGEM (SERVIÇOS)	334.736,78	2,35%
U.C. : 18	AUTOCLAVAGEM (MATERIAIS)	530.528,00	3,73%
U.C. : 22	LAGOAS ANAERÓBIAS, LAGOA FACULTATIVA E LAGOA DE POLIMENTC	1.311.613,28	9,22%
U.C. : 24	INTERLIGAÇÕES (SERVIÇOS)	307.932,94	2,16%
U.C. : 25	INTERLIGAÇÕES (MATERIAIS)	27.198,28	0,19%
	EQUIPAMENTOS DE APOIO OPERACIONAL	689.172,00	
	Total	7.088.498,54	
2ª Etapa (até 05 anos)			
U.C. : 19	GALPÃO DE RECICLÁVEIS E ESPECIAIS (SERVIÇOS)	291.362,40	2,05%
	Total	291.362,40	
3ª Etapa (até 10 anos)			
U.C. : 04	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (SERVIÇOS)	1.782.801,11	12,53%
U.C. : 05	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (MATERIAIS)	39.073,59	0,27%
U.C. : 20	GALPÃO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)	228.135,60	1,60%
U.C. : 21	GALPÃO DE COMPOSTAGEM (MATERIAIS)	7.128,14	0,05%
U.C. : 23	PÁTIO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)	324.281,46	2,28%
	Total	2.381.419,90	
4ª Etapa (até 20 anos)			
U.C. : 06	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (SERVIÇOS)	2.010.242,45	14,13%
U.C. : 07	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (MATERIAIS)	256.094,32	1,80%
	Total	2.266.336,77	
5ª Etapa (após 20 anos)			
U.C. : 08	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (SERVIÇOS)	2.172.338,31	15,27%
U.C. : 09	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (MATERIAIS)	25.022,22	0,18%
	Total	2.197.360,53	
TOTAL GERAL OBRAS:		14.224.978,14	100,00%

Figura 3 – Orçamento Resumo.
 Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

3.1.1. Descrição do Problema

O estudo recente referente ao Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2016), demonstra que houve uma piora no cenário brasileiro se comparado ao ano anterior ao estudo, quanto à disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

A quantidade de resíduos sólidos coletados, em 2016, foi de 71,3 milhões de toneladas, o que representa um índice de cobertura de coleta de 91%, evidenciando que 7 milhões de toneladas ainda não são coletados sendo, portanto, encaminhados para destinos impróprios.

Dos resíduos sólidos que são coletados em 2016, 29,7 milhões de toneladas (equivalente a 41,6%) são desintados para disposição final inadequada. Ou seja, do total de municípios brasileiros, 3.331 deles ainda encaminham seus resíduos para aterros controlados e lixões, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

Ou seja, do montante coletado em 2016, apenas 58,4% foram dispostos em aterros sanitários, índice que sofreu uma redução se comparado ao ano de 2015, equivalente a 58,7% ou 41,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos.

3.1.2. Síntese dos Objetivos e Justificativa

A Lei Federal n.º 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), em conjunto com a Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), exigem dos municípios que sejam elaborados os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB's) e os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS's), respectivamente. A partir da elaboração dos planos, o município é privilegiado para o recebimento de recursos de âmbito federal a serem investidos na área do saneamento básico e dos resíduos sólidos.

Nos planos, definido o horizonte de planejamento de 20 anos, são realizados o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos e suas diversos tipos e classes desde a sua geração à disposição final; prognóstico para diferentes cenários, adoção de programas, projetos e ações; definições de programas de contingência e emergência; e, mecanismos de avaliação. A implantação de uma tecnologia ambientalmente adequada para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos deve estar em conformidade com o que foi definido nos respectivos planos.

Porém, tendo em vista à dificuldade dos municípios, em geral, em cumprir com os prazos de elaboração do PMSB, foram criados vários decretos com a finalidade de prorrogá-los:

- Decreto nº 8.211/2014: estabelece prazo de até dezembro de 2015 para municípios elaborarem seus planos.

- Decreto nº 8.629/2015: estabelece prazo até dezembro de 2017 para os municípios elaborarem seus planos.
- Decreto nº 9.254/2017: estabelece prazo até dezembro de 2019 para os municípios elaborarem seus planos.

Visto isso, nota-se a estagnação da eliminação dos lixões no Brasil, principalmente pela falta do cumprimento dos prazos estabelecidos pela legislação federal, de elaboração do PMSB's, principal instrumento para liberação de recursos federais para investimentos na área do saneamento básico como a implantação de aterros sanitários, a despeito de lixões e aterros controlados.

Tendo em vista o atual panorama nacional quanto à geração e disposição final dos resíduos sólidos, a implantação do aterro sanitário no município de Prado Ferreira/PR, tem como principal objetivo viabilizar a adequação da disposição final dos resíduos sólidos gerados pelos municípios integrante do (Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos (CODINORP): Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Porecatu e Prado Ferreira.

O objetivo do presente estudo vai de encontro com o que foi observado pela PNRS, principalmente, tendo em vista as metas determinadas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES, 2011), instrumento da PNRS. A principal meta seria com relação à eliminação dos lixões, em que havia sido previsto a eliminação total destes, até 2014, meta prorrogada para 2019.

3.1.3. Descrição do Empreendimento

O projeto da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) prevê uma área destinada à implantação do aterro sanitário para recebimento de resíduos convencionais domésticos e comerciais – classe II-B (não perigosos e inertes). Segundo a NBR ABNT 10.004/2004, os resíduos são separados quanto à sua periculosidade em resíduos perigosos (classe I) e não perigosos (classe II). Os resíduos classe II ainda são subdivididos em não inertes (classe II-A), os quais não se enquadram como resíduos perigosos e nem inertes, e os inertes (classe II-B), aqueles que oferecem risco ao meio ambiente por não apresentarem concentrações suficientes de substâncias ou compostos que o qualificam como tóxico.

Além do aterro sanitário, foi prevista uma área para a construção de um galpão de triagem e armazenamento temporário de resíduos recicláveis e especiais (de logística reversa), materiais que serão comercializados para indústrias recicladoras.

Ainda, foi prevista uma área de recebimento de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS (classe I), grupos A1 e E, onde serão levados para um tratamento químico/físico por trituração e autoclavagem e, então, serão encaminhados ao aterro sanitário da CTR. Segundo a Resolução RDC n.º 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os RSS's são classificados em cinco grupos (A a E) dos quais dois merecem destaque nesse estudo:

- A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Sendo a classe A1:
 - Culturas e estoques de micro-organismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais

utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.

- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.
- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Será implantada uma unidade de compostagem destinada ao recebimento de resíduos orgânicos e provenientes da poda, capina e roçagem que serão transformados em composto orgânico para uso em atividades agrícolas.

Por último, foram previstas cercas de proteção, cercas vivas, sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, energia elétrica, equipamentos de combate a incêndio e instalações fixas de apoio como guarita, portão de acesso, balança rodoviária, escritório, auditório, laboratório, almoxarifado, sanitários, copa e acessos internos.

3.1.4. Objetivos Ambientais e Sociais do Empreendimento

O aterro sanitário, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua Norma Brasileira (NBR) 8.419/1992, é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

Dessa forma, o empreendimento possui objetivos de evitar a contaminação do solo, dos recursos hídricos e de unidades aquíferas, controlar a poluição atmosférica, aumentar a segurança e saúde pública ao proibir o acesso da população à área sem autorização prévia, reduzir a proliferação de veículos de doenças relacionadas à falta de saneamento básico, produzir de energia elétrica a partir da geração do biogás, tendo em vista a viabilidade econômica do projeto e aumentar a oferta de empregos durante a fase de instalação, operação e execução do empreendimento.

3.2.ENQUADRAMENTO LEGAL

A base legal do saneamento básico iniciou-se em 2007, com a promulgação da Lei Federal Nº 11.445/2007, e seu Decreto Federal Nº 7.217/2010, ao implementar o instrumento da Política Nacional de Saneamento Básico, que define uma série de diretrizes a serem seguidas. Paralelamente, o então Presidente da República, aprovou a Lei Federal Nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a regulamentou pelo Decreto Federal Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Tendo por base esses novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico, ficam os municípios responsáveis por alcançar a universalização dos serviços de saneamento, devendo ser prestados com eficiência para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

A mesma lei e seu decreto regulamentador impõem novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, fazendo com que também o poder público municipal seja responsável, mas não o único.

Complementam os marcos legais anteriormente referidos, a Lei dos Consórcios Públicos, Nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador Nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, Nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental Nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos Nº 9.433/1997.

Relativamente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas assume a Coordenação Nacional o Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento e os resíduos sólidos urbanos assume a Coordenação, o Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, sendo editado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua Versão Preliminar para Consulta Pública, em setembro de 2011.

3.2.1. Âmbito Federal

Leis e Decretos Federais

Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Decreto nº 7.404, de 23/12/2010 - Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Lei Federal nº 11.428, de 22/12/2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Decreto Federal nº 6.660, de 21/11/2008 - Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Lei Federal nº 4.771, de 15/09/1965 - Institui o novo Código Florestal.

Lei Federal nº 7.511, de 07/07/1986 - Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal.

Lei Federal nº 7.803, de 18/07/1989 - Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

Decreto Federal nº 5.975, de 30/12/2006 - Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.

Lei Federal nº 5.197, de 03/01/1967: Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.111, de 10/10/1995: Acrescenta dispositivo à Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna.

Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Decreto nº Federal 2.612, de 03/07/1998: Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.966, de 28/04/2000: Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.984, de 17/07/2000: Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Lei Federal nº 9.984, de 18/07/2000: Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Decreto Federal nº 4.871, de 06/11/2003: Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Decreto Federal nº 5.440, de 04/05/2005: Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Resoluções CONAMA

Bioma:

Resolução CONAMA nº 249, de 29/01/1999: Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 278, de 24/05/2001: Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 300, de 20/03/2002: Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução CONAMA nº 278, de 24 de maio de 2001.

Resolução CONAMA nº 317, de 04/12/2002: Regulamenta a Resolução CONAMA nº 278, de 24 de maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 011, de 06/12/1990: Dispõe sobre a revisão e elaboração de planos de manejo e licenciamento ambiental na Mata Atlântica

Resolução CONAMA nº 010, de 01/10/1993: Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.

Resolução CONAMA nº 002, de 18/03/1994: Define formações vegetais primárias e sucessionais de vegetação secundária com a finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Paraná.

Resolução CONAMA nº 003, de 18/04/1996: Esclarece que vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade de vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, com vistas à aplicação do Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.

Resolução CONAMA nº 447, de 30/12/2011: Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado do Paraná, de acordo com a Resolução CONAMA nº 417, de 23 de novembro de 2009.

Qualidade das Águas

Resolução CONAMA nº 274, de 29/11/2000: Define os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras.

Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 396, de 03/04/2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 430, de 13/05/2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Controle da Poluição Sonora

Resolução CONAMA nº 001, de 08/03/1990: Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

Resolução CONAMA nº 002, de 08/03/1990: Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora “Silêncio”.

Resolução CONAMA nº 001, de 11/02/1993: Dispõe sobre os limites máximos de ruído, com o veículo em aceleração e na condição parado, para veículos automotores nacionais e importados, excetuando-se motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores e bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados.

Resolução CONAMA nº 002, de 11/02/1993: Dispõe sobre os limites máximos de ruído, com o veículo em aceleração e na condição parado, para motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados.

Resolução CONAMA nº 272, de 14/09/2000: Dispõe sobre os limites máximos de ruído em aceleração para os veículos nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores e veículos assemelhados.

Controle da Poluição do Ar

Resolução CONAMA nº 005, de 15/06/1989: Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.

Resolução CONAMA nº 003, de 28/06/1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

Resolução CONAMA nº 008, de 06/12/1990. Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar.

Resolução CONAMA nº 299, de 25/10/2001. Estabelece procedimentos para elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados.

Resolução CONAMA nº 315, de 29/10/2002: Dispõe sobre novas etapas para o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, para serem atendidas nas homologações dos veículos automotores novos, nacionais e importados, leves e pesados, destinados exclusivamente ao mercado interno brasileiro.

Resolução CONAMA nº 382, de 26/12/2006: Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Resolução CONAMA nº 436, de 22/12/2011: Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.

Resolução CONAMA nº 015, de 13/12/1995: veicular de gases, material particulado e evaporativo, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 016, de 13/12/1995: Dispõe sobre os limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos novos do ciclo Diesel quanto ao índice de fumaça em aceleração livre.

Resolução CONAMA nº 226, de 20/08/1997: Estabelece limites máximos de emissão de fuligem de veículos automotores.

Resolução CONAMA nº 315, de 29/10/2002: Dispõe sobre novas etapas para o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores PROCONVE, para serem atendidas nas homologações dos veículos automotores novos, nacionais e importados, leves e pesados, destinados exclusivamente ao mercado interno brasileiro.

Resolução CONAMA nº 418, de 25/11/2009: Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.

Resolução CONAMA nº 426, de 14/12/2010: Altera o art. 5º e o art. 12 da Resolução CONAMA nº 418, de 2009, estabelecendo novos prazos para o Plano de Controle da Poluição Veicular e o Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso.

Resolução CONAMA nº 230, de 22/08/1997: Dispõe sobre a proibição do uso de equipamentos que possam reduzir, nos veículos automotores, a eficácia do controle de emissão de ruídos e de poluentes atmosféricos.

Licenciamento Ambiental

Resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986: Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Resolução CONAMA nº 006, de 24/01/1986: Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.

Resolução CONAMA nº 011, de 18/03/1986: Dispõe sobre alterações na Resolução CONAMA nº 1/86.

Resolução CONAMA nº 009, de 03/12/1987: Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 001, de 13/06/1988 - "Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental".

Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 378, de 19/10/2006: Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do dispositivo no inciso III, § 1º, o art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 005, de 15/06/1988: Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento.

Resolução CONAMA nº 009, de 06/12/1990: Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classes I, III a IX.

Resolução CONAMA nº 010, de 06/12/1990: Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento ambiental de extração mineral, classe II.

3.2.2. Âmbito Estadual

Leis e Decretos Estaduais:

Decreto Estadual nº 7.750/2010: Dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico para a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico, denominado de Consórcio ZEE-PARANÁ, e dá outras providências.

Decreto Estadual nº 9.213/2012: Regulamenta a Lei 17.211/2012.

Lei Estadual nº 13.806, de 30/09/2002: Dispõe sobre atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, padrões e gestão da qualidade do ar, conforme específica e adota outras providências

Lei Complementar Estadual nº 59, de 01/10/1991: Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, a que alude o art.2º da Lei 9.491/90, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências.

Decreto Estadual nº 5.316, de 17/04/1974: Aprova o Regulamento da Lei Complementar nº 6.513, de 18 de dezembro de 1973, que dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores.

Lei Estadual nº 11.054, de 11/01/1995 :Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná.

Decreto Estadual nº 1.940, de 03/06/1996: Regulamenta a Lei n.º 10.155 de 1º de Dezembro de 1992 e a Lei N.º 11.054 de 11 de Janeiro de 1995, no que diz respeito à Reposição Florestal Obrigatória no Estado do Paraná.

Lei Estadual nº 12.493, de 05/02/1999: Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Decreto Estadual nº 6.674, de 03/12/2002 - Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Decreto Estadual nº 6.674, de 04/12/2002: Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999.

Lei Estadual nº 14.582, de 22/12/2004: Altera o art. 7º da Lei nº 11.054, de 11 de janeiro de 1995. (Lei Florestal).

Lei Estadual nº 17.211, de 03/07/2012: Dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos em desuso no Estado do Paraná e seus procedimentos.

Lei Estadual nº 15.851, de 10/06/2008: Dispõe que as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no Estado do Paraná, ficam obrigadas a criar e manter o Programa de Recolhimento, Reciclagem ou Destruição de Equipamentos de Informática, sem causar poluição ambiental, conforme específica.

Resoluções CEMA:

Resolução CEMA nº 65, de 01/07/2008: Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

Resolução CEMA nº 86, de 02/04/2013: Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

Resolução CEMA nº 90/2013, de 22/01/2014: Estabelece condições, critérios e dá outras providências, para empreendimentos de compostagem de resíduos sólidos de origem urbana e de grandes geradores e para o uso do composto gerado.

Resolução CEMA nº 94, de 04/11/2014: Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

Resoluções SEMA

Resolução SEMA nº 28, de 17/10/1998: Implementa, no Estado do Paraná, o Programa de Substituição de Florestas Homogêneas com Espécies Exóticas por Florestas Heterogêneas com Espécies Nativas.

Resolução SEMA nº 21, de 22/04/2009: Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento.

Resolução SEMA nº 41, de 27/10/2009: Estabelece os percentuais definitivos relativos a que cada município tem direito, de acordo com os cálculos efetuados pelo Instituto Ambiental do Paraná e pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Resolução SEMA nº 53, de 16/11/2009: Acrescenta os parágrafos 1º e 2º ao Art.8º da Resolução SEMA 21/2009.

Resolução SEMA nº 16, de 15/04/2014: Define critérios para o Controle da Qualidade do Ar como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar da população e melhoria da qualidade de vida, com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do Estado de forma ambientalmente segura, e dá outras providências.

Portaria IAP

Portaria IAP nº 155, de 01/01/1990: Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Barracões.

Portaria IAP nº 192, de 02/12/2005: Normatiza o processo de eliminação e controle de espécies vegetais exóticas.

Portaria IAP nº 019, de 17/01/2009: Institui o Comitê Estadual para implementar o Programa do Estado do Paraná para Espécies Exóticas Invasoras.

Portaria IAP nº 158, de 10/09/2009: Aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/ Atividades potencial ou efetivamente impactantes, respectivos Termos de Referência Padrão e dá outras providências.

Portaria IAP nº 125, de 07/10/2009: Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências.

Portaria IAP nº 038, de 03/03/2010: Estabelece critérios para composição e qualificação de Equipe Técnica Multidisciplinar de Consultores e Empresas de Consultoria Ambiental, responsáveis pela elaboração de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente.

Portaria IAP nº 260, de 26/11/2014: Define os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná.

3.2.3. Âmbito Municipal

Lei Municipal nº 317, de 14/05/2013: Institui as diretrizes do Plano Diretor Municipal de Prado Ferreira, Estado do Paraná.

Lei Municipal nº 319, de 04/06/2013: Dispõe sobre o Parcelamento e o Remembramento do solo para fins urbanos e dá outras providências.

Lei Municipal nº 336, de 24/09/2013: Dispõe sobre as divisas e confrontações do perímetro urbano do Município de Prado Ferreira, Estado do Paraná e dá outras providências.

Lei Municipal nº 354, de 13/01/2014: Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no Município de Prado Ferreira e dá outras providências.

3.2.4. Normas Técnicas da ABNT

ABNT NBR 5.553 - Fixa características operacionais da pá-carregadeira, relaciona os termos usados na nomenclatura de alguns de seus componentes, bem como padroniza as condições de ensaio, bem como, define componentes e estabelece definições da carroceria, do chassi e do quadro do chassi dos veículos rodoviários automotores;

ABNT NBR 5.681 - Fixa condições mínimas a serem preenchidas no procedimento do controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residenciais, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada;

ABNT NBR 5.944 - Fixa condições exigíveis para aceitação de contêineres;

ABNT NBR 6.110 - Padroniza larguras de correias transportadoras e suas tolerâncias na própria largura e no comprimento;

ABNT NBR 6.140 - Estabelece características operacionais do trator de esteiras, relaciona termos usados na nomenclatura de alguns de seus componentes, bem como padroniza condições de ensaio;

ABNT NBR 6.171 - Padroniza folga das bordas das correias transportadoras em relação aos obstáculos lateral mais próximo;

ABNT NBR 7.500 - Estabelece os símbolos convencionais e seu dimensionamento, para serem aplicados nas unidades de transporte e nas embalagens para indicação dos riscos e dos cuidados a tomarem no seu manuseio, transporte, armazenamento, de acordo com a carga contida;

ABNT NBR 7.501 - Transporte de Produtos Perigosos;

ABNT NBR 7.504 - Envelope para Transporte de Produtos Perigosos;

ABNT NBR 7.509 - Ficha de Emergência para Transportes de Produtos Perigosos;

ABNT NBR 8.083 - Define termos técnicos utilizáveis às normas de impermeabilização;

ABNT NBR 8.163 - Padroniza espessuras das coberturas superior e inferior, de correias transportadoras lisas e respectivas tolerâncias;

ABNT NBR 8.285 - Preenchimento de Ficha de Emergência para Transporte de Produtos Perigosos;

ABNT NBR 8.418 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - ARIP;

ABNT NBR 8.419 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

ABNT NBR 8.419:1992: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

ABNT NBR 8.843 - Fixa normas para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos;

ABNT NBR 8.849 - Fixa condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;

ABNT NBR 9.190 - Classifica os sacos plásticos para acondicionamento de lixo quanto a finalidade, espécie de lixo e dimensões;

ABNT NBR 9.191 - Fixa as especificações de sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta;

ABNT NBR 9.195 - Prescreve método para determinação da resistência à queda livre de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;

ABNT NBR 9.196 - Prescreve método para determinação da resistência à pressão do ar em sacos plásticos para condicionamento do lixo;

ABNT NBR 9.197 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Determinação da resistência ao impacto da esfera;

ABNT NBR 9.229 - Fixa condições exigíveis às mantas de elastômeros calandradas ou extrudadas, destinadas à execução de impermeabilização na construção civil. Esta Norma está baseada no copolímero de isobutileno isopreno;

ABNT NBR 9.383 - Prescreve método para determinação de unidade ou materiais voláteis presentes nos produtos orgânicos sólidos;

ABNT NBR 9.690 - Fixa condições exigíveis às mantas de polímeros calandradas ou extrudadas, destinadas à execução de impermeabilização, para serem aplicadas sem contato com materiais asfálticos. Como polímero, para efeito desta especificação, entende-se o policloreto de vinila (PVC);

ABNT NBR 9.735 - Conjunto de Equipamento para Emergências no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Procedimento;

ABNT NBR 9.800 - Estabelece critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais o sistema coletor público de esgoto sanitário;

ABNT NBR 10.004 - Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados. Os resíduos radioativos não são objetos desta norma, pois são de competência exclusiva da comissão nacional de energia nuclear;

ABNT NBR 10.005 - Estabelece critérios para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;

ABNT NBR 10.005 - Prescreve procedimentos para lixiviação de resíduos tendo em vista a sua classificação;

ABNT NBR 10.006 - Fixa condições exigíveis para diferenciar os resíduos da classe II e III. Aplica-se somente para resíduos no estado físico sólido;

ABNT NBR 10.007 - Fixa condições exigíveis para amostragem, preservação e estocagem de amostras de resíduos sólidos;

ABNT NBR 10.157 - Fixa condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações vizinhas;

ABNT NBR 10.664 - Prescreve métodos de determinação das diversas formas de resíduos (total, fixo, volátil; não filtrável, não filtrável fixo e não filtrável volátil, filtrável, filtrável fixo e filtrável volátil) em amostras de águas, efluentes domésticos e industriais, lodos e sedimentos;

ABNT NBR 11.174 - Fixa condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classe II - não - inertes e III - inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;

ABNT NBR 11.175 - Fixa condições exigíveis de desempenho do equipamento para incineração de resíduos sólidos perigosos, exceto aqueles assim classificados apenas por patogenicidade ou inflamabilidade.

ABNT NBR 11.682 - Fixa condições exigíveis no estudo e controle da estabilidade de taludes em solo, rocha ou mistos componentes de encostas naturais ou resultantes de cortes; abrange, também, as condições para projeto, execução, controle e conservação de obras de estabilização;

ABNT NBR 12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

ABNT NBR 12.235 - Fixa condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;

ABNT NBR 12.710 - Proteção Contra Incêndios por Extintores no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos. Procedimento;

ABNT NBR 12.807 - Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;

ABNT NBR 12.808 - Classifica resíduos de serviços de saúde aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;

ABNT NBR 12.809 - Fixa procedimento exigíveis para garantir condições de higiene e segurança no processamento interno de resíduos infectantes, especiais e comuns, nos serviços de saúde;

ABNT NBR 12.810 - Fixa os procedimentos exigíveis para a coleta interna e externa dos resíduos de serviço de saúde, sob condições de higiene e segurança;

ABNT NBR 12.980 - Define termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;

ABNT NBR 12.988 - Prescreve método para a verificação da presença de líquidos livres uma amostra representativa de resíduos;

ABNT NBR 13.028 - Define as formas de elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento e em mineração - Procedimento;

ABNT NBR 13.055 - Prescreve método para determinação da capacidade volumétrica de sacos plásticos para acondicionamento de lixo impermeáveis à água;

ABNT NBR 13.056 - Prescreve método para verificação da transferência de filmes plásticos utilizados em sacos para acondicionamento de lixo;

ABNT NBR 13.095 - Instalação e Fixação de Extintores de Incêndio para Carga, no Transporte de Produtos Perigosos. Procedimentos;

ABNT NBR 13.167 - Fixa condições exigíveis para o cálculo da capacidade volumétrica teórica da caçamba frontal de pás-carregadeiras e de escavadeiras;

ABNT NBR 13.221 - Fixa diretrizes para o transporte de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública;

ABNT NBR 13.332 - Define termos relativos aos coletor-compactador de resíduos sólidos, acoplado ao chassi de um veículo rodoviário, e seus principais componentes;

ABNT NBR 13.333 - Caçamba estacionária de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para cólera de resíduos sólidos por coletores compactadores de carregamento traseiro;

ABNT NBR 13.334 - Padroniza dimensões, volumes e respectivas capacidades de carga, para as caçambas estacionárias destinadas a acondicionar os resíduos sólidos aplicáveis aos coletores-compactadores de carregamento traseiro, dotados de dispositivos de basculamento;

ABNT NBR 13.463 - Classifica coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo;

ABNT NBR 13.464 - Classifica a varrição de vias e logradouros públicos, bem como os equipamentos utilizados;

ABNT NBR 13.591 - Define termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares;

ABNT NBR 13.698 - Fixa condições mínimas exigíveis para as peças semifaciais filtrantes para partículas, utilizadas como equipamentos de proteção respiratória, exceto respiradores de fuga;

ABNT NBR 13.712 - Estabelece os princípios gerais para a padronização de luvas de proteção confeccionadas em couro ou tecido;

ABNT NBR 13.741 - Fixa condições exigíveis para a destinação de bifenilas policloradas (PCB's) e resíduos contaminados com PCB's;

ABNT NBR 13.853 - Define o uso de coletores para serviços de saúde perfurantes ou cortantes - requisitos e métodos de ensaio.

ABNT NBR 13.894 - Tratamento no solo (Landfarming) - Procedimento;

ABNT NBR 13.895 - Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem- Procedimento;

ABNT NBR 13.895 - Fixa as condições mínimas exigíveis para construção de poços de monitoramento e amostragens;

ABNT NBR 13.896 - Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

ABNT NBR 14.283 - Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico - Procedimento;

ABNT NBR 14.725 - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ;

ABNT NBR 15.112 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem - Diretrizes de Projeto, Implantação e Operação;

ABNT NBR 15.113 - Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes - Aterros - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;

ABNT NBR 15.114 - Resíduos Sólidos da Construção Civil - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;

ABNT NBR 15.115 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil - Execução de Camadas de pavimentação - Procedimentos;

ABNT NBR 15.116 - Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos de Construção Civil - Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto sem Função Estrutural – Requisitos;

ABNT NBR 15.448-2:2008: Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis - Parte 2: Biodegradação e compostagem - Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15.702:2009: Areia descartada de fundição - Diretrizes para aplicação em asfalto e em aterro sanitário;

ABNT NBR 15.849:2010: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento;

ABNT NBR 15.911-2:2010 Errata 1:2011: Contentor móvel de plástico – Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120 L, 240 L e 360 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador ;

ABNT NBR 15.911-3:2010 Versão Corrigida:2011: Contentor móvel de plástico – Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660 L, 770 L e 1 000 L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador;

ABNT NBR ISO 15.799:2011: Qualidade do solo — Guia para caracterização ecotoxicológica de solos e materiais de solo;

ABNT NBR ISO 20.474-11:2010: Máquinas rodoviárias – Segurança – Parte 11: Requisitos para compactadores de aterro;

ABNT NBR ISO 8.811:2002: Máquinas rodoviárias - Rolos-compactadores - Terminologia e especificações comerciais;

ABNT NBR NM ISO 3.449:2007: Máquinas rodoviárias - Estruturas protetoras contra objetos cadentes - Ensaio de laboratório e requisitos de desempenho.

3.2.5. Enquadramento e Compatibilização do Empreendimento

Destaca-se que o empreendimento se encontra compatibilizado com base no que se observa na legislação vigente aplicável ao empreendimento, detalhada anteriormente, com ênfase nas exigências para o licenciamento ambiental, parâmetros de análise e controle relacionados aos aspectos socioambientais nos âmbitos federal, estadual e municipal.

3.3. DESCRIÇÃO DETALHADA DO EMPREENDIMENTO

3.3.1. Localização do projeto

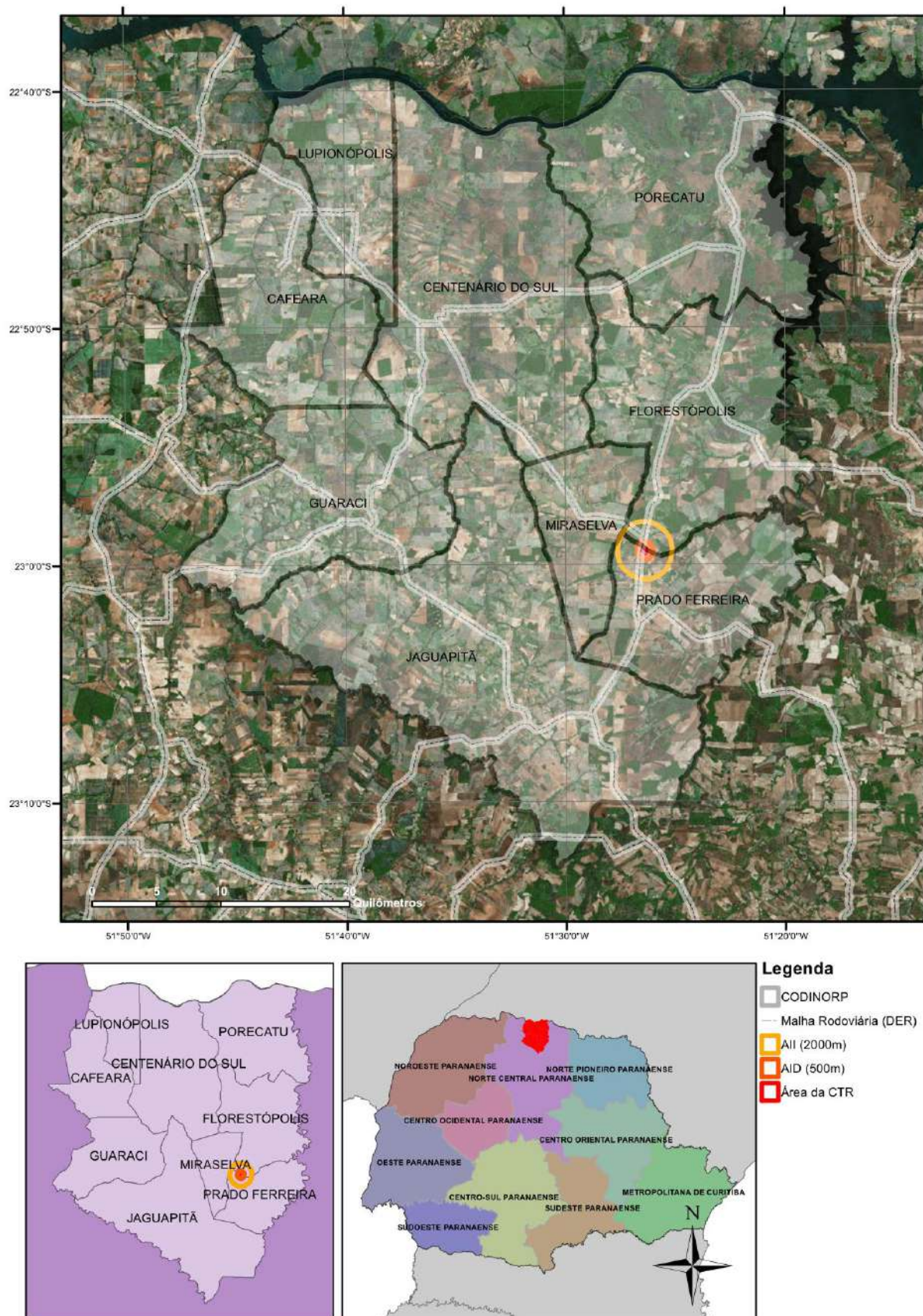
A Central de Tratamento de Resíduos será implantada no município de Prado Ferreira/PR, comarca de Porecatu, integrante do Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná (CODINORP). Participam do consórcio, um total de 10 municípios paranaenses situados na Mesorregião Norte Central Paranaense, dos quais apenas 09 serão atendidos pela Central de Tratamento de Resíduos (CTR): Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Porecatu e Prado Ferreira (Figura 4). Os municípios descritos anteriormente inserem-se em duas microrregiões Astorga e Porecatu fazendo divisa com a de Londrina (Figura 5). Ao todo, possuem uma área de 2.147 km² onde vivem cerca de 66 mil habitantes, de acordo com o censo 2010 do IBGE. O município mais populoso da região é Porecatu, que possui também a maior densidade demográfica da região. O município de maior área é Jaguapitã e o de menor, Miraselva, que tem menos de 2 mil habitantes, fazendo dele o menos populoso entre os integrantes do CODINORP (Quadro 1).

Quadro 1 – Informações gerais sobre os municípios.

Município	Microrregião	Ano de Instalação	População (hab.)	Área (km ²)	Densidade Demográfica (hab./km ²)
Cafeara	Astorga	1954	2.695	185,8	14,5
Centenário do Sul	Astorga	1951	11.190	371,8	30,1
Florestópolis	Porecatu	1951	11.222	246,3	45,6
Guaraci	Astorga	1954	5.227	211,7	24,7
Jaguapitã	Astorga	1947	12.225	475	25,7
Lupionópolis	Astorga	1951	4.592	121,1	37,9
Miraselva	Porecatu	1960	1.862	90,3	20,6
Porecatu	Porecatu	1947	14.189	291,7	48,7
Prado Ferreira	Porecatu	1997	3.434	153,4	22,4
Total			66.636	2.147,10	31,0

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IBGE, 2010.

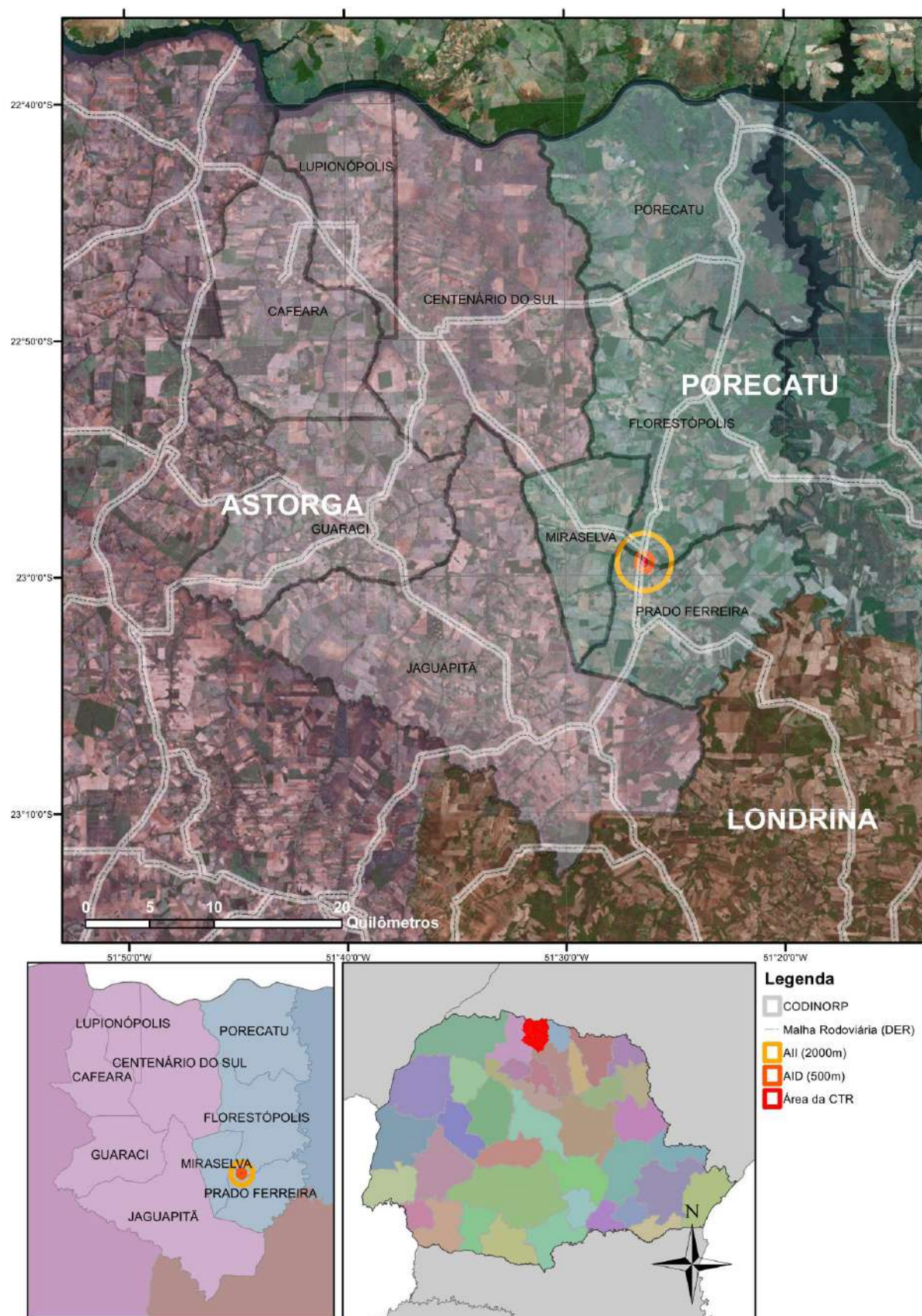
Figura 4 – Localização da Central de Tratamento de Resíduos – CODINORP e Mesorregiões.



* AII = Área de Influência Indireta; AID = Área de Influência Direta.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 5 – Localização da Central de Tratamento de Resíduos – CODINORP e Microrregiões.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

A área do empreendimento localiza-se no lote nº A/2 com 72.600,00 m² (setenta e dois mil e seiscentos metros quadrados), remanescente da Fazenda Fonte de Ouro, de propriedade de Cecil Moreira Ribeiro, objeto das Matrículas 12.688 do Cartório de Registro de Imóveis (CRI) da comarca de Porecatu/PR do Município de Prado Ferreira/PR, dentro das seguintes coordenadas:

- A poligonal tem início no marco 0=PP, com as coordenadas UTM E: 454764.485 e N: 7457354.899, cravado na divisa do lote nº B/1 com o lote nº A/1. Deste segue confrontando com o dito lote com azimuth 11° 47' 10" e percorre 356,74 metros, até o marco 01, com as coordenadas UTM E: 454837.353 e N: 7457704.120, cravado na divisa do lote ns A/1 e lote nº A/REM. Deste segue confrontando com o dito lote com azimuth 129°04'32" e percorre 228,99 metros, até o marco 02, com as coordenadas UTM E: 455015.121 e N: 7457559.777. Deste segue com 191°47'10" e percorre 356,74 metros, até o marco 03, com as coordenadas UTM E: 454942.254 e N: 7457210.556 cravado na divisa do lote nº B/REM com o lote nº H/1. Deste segue confrontando o com dito lote com azimuth 309° 04' 32" e percorre 228,99 metros, até o marco 0=PP, marco de início.

Figura 6 – Imagem de Satélite da Área destinada a implantação da CTR.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

3.3.2. Memorial Descritivo

3.3.2.1. A Central de Tratamento de Resíduos (CTR)

Apresenta-se a seguir, o modelo proposto e aprovado em assembleia pelos Prefeitos, tendo em vista a gestão dos resíduos, de acordo com o PMGIRS do CIRES, atual CODINORP.

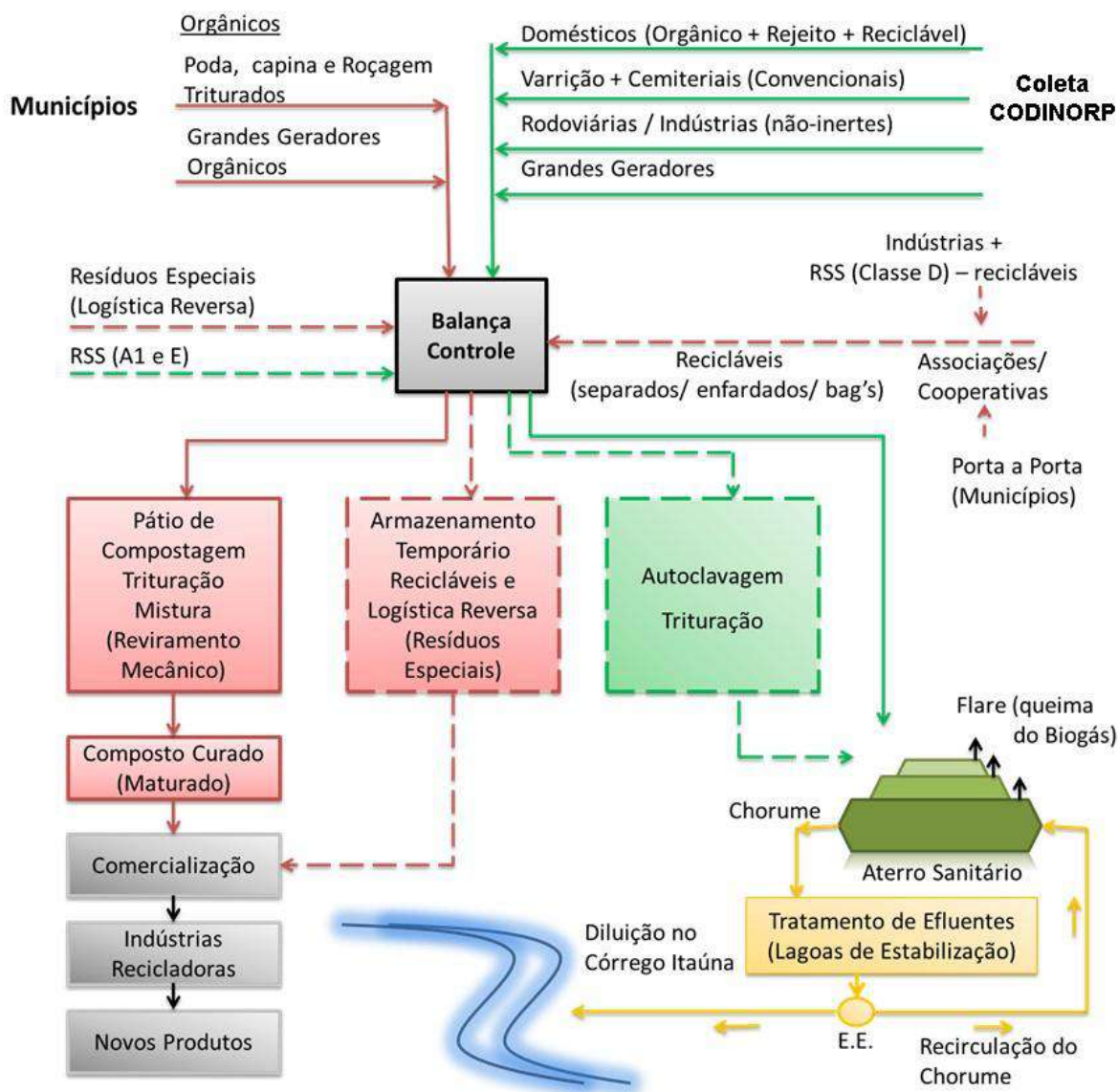
A destinação final dos resíduos será realizada na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTR), em Prado Ferreira que irá abrigar um Aterro Sanitário, para recebimento dos resíduos domiciliares e comerciais dos municípios integrantes do CODINORP, mas também terá possibilidade de outras formas de tratamento dos materiais, como a compostagem de resíduos orgânicos, e inertização e trituração de RSS para posterior aterramento.

A CTR contará basicamente com áreas definidas no projeto para atendimento e serviços gerais, autoclavagem dos resíduos de serviços de saúde, área para compostagem de resíduos orgânicos e provenientes da poda, capina e roçagem, aterro sanitário e, ainda, área para o tratamento do chorume, como pode ser visualizado nas figuras a seguir representadas.

A definição proposta para implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), para o Consórcio de Desenvolvimento e Inovação do Norte do Paraná (CODINORP) parte da proposta inicial de cessão da área pelo Município de Prado Ferreira, sede do Consórcio, de acordo com reunião efetivada pelo plenário do mesmo.

A seleção da área potencialmente favorável para implantação do Aterro Sanitário em CTR obedece aos elementos detalhados na figura a seguir.

Figura 7 – Fluxograma da CTR.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Tabela 1 – Gestão de Resíduos Sólidos - CTR

Disposição Final/Destino			Resíduos Sólidos	
CTR	Galpão de Armazenagem Provisório	← Associação Cooperativa ← Galpão de Triagem ← Coleta Porta a Porta	← Recicláveis	Resíduos Sólidos Domiciliares
CTR	Aterro Sanitário	← Coleta CODINORP	← Rejeitos	
CTR	Compostagem	← Grandes Geradores	← Orgânicos	
CTR	Aterro Sanitário	← Coleta CODINORP	← Varrição	Limpeza Urbana
Município	Leiras ← Compostagem	← Material Triturado	← Poda, Capina e Roçagem	
CTR	Reviramento Mecânico	← Material Triturado		
Município	Comercialização	← Associações/Cooperativas ← ATT's - Ecopontos	← Recicláveis	Resíduos de Construção Civil
CTR	Autoclavagem	← Fiorino (CODINORP)	← A1 e E	Serviços de Saúde
CTR	Galpão de Armazenamento	← Associações/Cooperativas Galpão de Triagem ← Coleta Porta a Porta	← C (recicláveis)	
A cargo dos geradores		-	← Demais	
Propriedade EMATER		Permanecem na propriedade	← Orgânicos	Agrossilvopastoris
		Embalagens de Agrotóxicos	← Inorgânicos	
		Em conjunto com RSS (a cargo dos geradores)	← Veterinários	
-	A cargo da Vigilância Sanitária	Em conjunto com RSS (ossários)	← Exumação	Cemiteriais
CTR	Aterro Sanitário	Coleta CODINORP /domiciliares	← Convencionais	Serviços de Saneamento (Água + Esgoto)
Terceirizados		A cargo dos geradores	← Lodos	
A cargo dos geradores		-	← Estéreis	
A cargo dos geradores		Resultado do processo de beneficiamento	← Rejeitos	Mineração
CTR	Aterro Sanitário	Coleta CODINORP /domiciliares	← Convencionais	Portos, Aeroportos e Rodoviários
CTR	Contrato CODINORP	Domiciliares (coleta especial)	← Não Inertes	Industriais
A cargo dos geradores		-	← Perigosos	
Obedecer aos acordos setoriais			Pilhas, Baterias	
			Lâmpadas	
			Pneus	
			Eletroeletrônicos	
			Emb. De óleos lubrificantes	
			Óleo vegetal	

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

3.3.2.1.1. Cerca de Proteção

A cerca de proteção tem o propósito de impedir que a população em geral tenha contato direto com os resíduos sólidos dispostos na Central, bem como a invasão de animais indesejáveis que possam prejudicar a operação do aterro. Toda a área da Central será isolada com cerca de mourões em concreto de 1,80m e fiação de 12 arames farpados distribuídos em diferentes alturas. Junto ao portão de acesso, no primeiro trecho da entrada da Central, para cada lado, serão instalados “palitos” em concreto fixados em baldrame também em concreto como detalhado nos desenhos do projeto de engenharia.

3.3.2.1.2. Cerca viva

É previsto no projeto, uma cerca viva que, além de ser um elemento paisagístico, terá a função de barreira vegetal para amenizar a dispersão dos maus odores gerados eventualmente nos limites do aterro sanitário, evitando possíveis conflitos com a vizinhança do entorno da Central. A barreira será formada por espécies nativas da região com uma distância aproximada de 02 (dois) metros entre elas.

3.3.2.1.3. *Abastecimento de Água*

Devido a distância do local do empreendimento até redes públicas de abastecimento de água, deverá ser implantado um sistema próprio de abastecimento, mediante a perfuração de um poço tubular profundo locado na área.

O sistema de abastecimento de água será previsto para atender as necessidades das instalações administrativas, funcionários fixos e visitantes, assim como lavagem dos rodados dos caminhões e equipamentos, a unidade de inertização de resíduos de serviços de saúde, do galpão de reciclagem e da unidade de compostagem, com a estimativa de consumo diário a seguir determinada:

- Para os funcionários que deverão trabalhar na unidade, relativamente à higiene pessoal e das suas áreas de trabalho será estimada a demanda “per capita” de 100 litros/hab x dia. Consumo diário estimado = $19 \times 100 = 1.900$ litros.
- Para a lavagem de pisos diversos construídos na área e considerados outros usos eventuais, como por exemplo, a rega de áreas ajardinadas, considerou-se um consumo diário estimado em 1.500 litros.
- Para a lavagem das rodas dos caminhões, considera-se o seguinte:
- Na lavagem de 08 caminhões, estima-se o uso de 60 litros de água. Com isto o consumo diário despendido nesta tarefa $08 \times 60 = 480$ litros/dia.
- Para os funcionários não fixos (motoristas de caminhão e ajudantes $\rightarrow 8 \times 4 = 32$) foi previsto o gasto de 10 litros/pessoa x dia. Consumo diário estimado = $32 \times 10 = 320$ litros.
- Para usos eventuais, não previstos, será estimado o volume diário de 1.000 litros.
- Para 11 visitantes/dia, será estimado o volume diário de 110 litros, considerando um gasto de 10 litros/pessoa x dia.

Assim, a demanda média diária requerida para o sistema estará na ordem de: $(1.900 + 1.500 + 480 + 320 + 1.000 + 110 = 5.310$ litros/dia ≈ 5.500 litros/dia).

O sistema de abastecimento de água a ser implantado será constituído por:

- Poço subterrâneo, com profundidade de cerca de 100 metros, diâmetro de 4”, com bomba submersa para recalque ao reservatório elevado de 3.000 litros para distribuição aos pontos de armazenamento temporário localizados na administração, unidade de inertização de RSS, galpão para reciclagem de resíduos sólidos e unidade de compostagem.
- Bomba submersa para recalque do nível dinâmico até o reservatório elevado com vazão de alimentação de 08 (oito) horas, igual a $Q = 5,5 \text{ m}^3 \times 8 \text{ horas} / 24 \text{ horas} \approx 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Torre de sustentação metálica do reservatório de distribuição elevado a 10,0 metros sobre o solo.

3.3.2.1.4. Esgotamento Sanitário

Os esgotos sanitários gerados na Central referem-se a 10 funcionários da administração, 03 operadores da unidade de inertização de Resíduos de Serviços de Saúde, 03 operadores do galpão de reciclagem e 03 operadores da unidade de compostagem, totalizando 19 pessoas fixas/dia.

Acrescenta-se um valor a mais de 11 visitantes e 32 (motoristas e ajudantes), ou seja, 5.500 litros/dia.

Os esgotos sanitários serão coletados por rede de PVC e reunidos em fossa/filtro anaeróbio/valas de infiltração, dimensionada para 62 pessoas.

3.3.2.1.5. Energia Elétrica

A energia elétrica, luz e força, para a Central, será fornecida pela COPEL, através de linha de distribuição a ser construída tendo em vista atender:

- Iluminação interna das edificações;
- Iluminação externa dos acessos;
- Energia para as unidades operacionais de resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde, galpão para reciclados e pátio de compostagem;
- Energia para acionamento da bomba submersa para abastecimento de água, e,
- Energia para recalque do chorume às lagoas de estabilização para tratamento e, também, do chorume tratado ao aterro sanitário para recirculação.

3.3.2.1.6. Combate a incêndio

Em função do tipo do empreendimento, classificado para efeito de medidas de segurança contra incêndio, como de natureza industrial, as instalações serão compostas por grupos de extintores de espuma e gás carbônico (CO₂) dispostos internamente nas edificações.

Estão previstas as seguintes unidades:

- 10 extintores de pó químico seco (incêndio tipo B – líquidos inflamáveis – e C – equipamentos elétricos) de 4kg.
- 01 extintor de espuma (incêndio tipo A – materiais sólidos) de 10kg.

3.3.2.2. Instalações Administrativas

3.3.2.2.1. Guarita – Portão de Acesso

O acesso à Central será possível mediante um portão de correr com comando elétrico e uma cancela fixada em quatro chumbadores expansivos de aço devendo ter um dispositivo para abertura manual em caso de emergência. Ainda, haverá uma guarita para comando do portão de acesso e cancela com uma área aproximada de 4,0 m² com piso cimentado, permitindo monitorar e controlar a entrada e saída de veículos e pessoal.

3.3.2.2.2. Balança Rodoviária

Logo após o portão de entrada e a guarita, estará presente uma balança rodoviária eletrônica do lado direito do acesso interno com o intuito de realizar a pesagem do material bruto que será tratado na Central. Ela será comandada pela guarita com equipamentos eletrônicos para controle de cargas e emissão de tíquetes. Ela será do tipo plataforma, com 18,0 x 3,0 m, para veículos de até 60.000 kg de carga bruta.

O modelo adotado para a Balança Rodoviária Eletrônica será Toledo, Modelo 820 Digital MTX, protegida em construção civil, conforme especificado nos desenhos, ou similar.

3.3.2.2.3. Escritório

O prédio administrativo deverá contar com escritórios dispondo de materiais adequados, bem como mesas, computadores, cadeiras, entre outros. Ver desenho anexo.

3.3.2.2.4. Auditório

O prédio administrativo também contará com um pequeno auditório para reuniões, apresentações e palestras como demonstrado nos desenhos do projeto de engenharia.

3.3.2.2.5. Laboratório

Foi previsto na Central, em conjunto com o prédio administrativo, um laboratório para a realização de análises químicas básicas dos efluentes de modo a monitorar a qualidade de tratamento dos resíduos. Ver desenho no projeto de engenharia.

3.3.2.2.6. Almoxarifado

Junto à administração e à portaria haverá um espaço reservado para o recebimento e armazenamento de materiais em geral, de forma organizada, à disposição dos funcionários que trabalham na Central.

3.3.2.2.7. Sanitários (Masculino e Feminino)

Todo local de trabalho deve ter instalações sanitárias em boas condições de uso para higiene pessoal dos funcionários. Para isso, foram previstos sanitários masculinos e femininos no prédio administrativo, na unidade de inertização de RSS, galpão de reciclagem e unidade de compostagem, como detalhado nos desenhos do projeto de engenharia.

3.3.2.2.8. Copa

Para o conforto dos funcionários, previu-se no projeto da Central uma copa para utilização dos funcionários da Central.

3.3.2.2.9. Acessos Internos

O único acesso de entrada dos veículos se apresenta pelo portão de entrada, passando pela balança/guarita, permitindo o descarregamento de resíduos no pátio de compostagem, galpão de resíduos recicláveis e especiais, galpão para autoclavagem e, também, nas células do aterro sanitário.

Os períodos de chuva prolongados oferecem as piores condições possíveis para a operação de um aterro sanitário, pois além de dificultarem a execução da cobertura dos resíduos sólidos, propiciam a deterioração de alguns serviços complementares, dificultando sobremaneira o acesso e a movimentação dos veículos sobre as camadas de resíduos sólidos.

Assim sendo, a entrada e os acessos existentes da Central deverão ser mantidos, constantemente, em boas condições. Para isso, durante toda a evolução dos trabalhos, serão empregados programas de recuperação, manutenção, conservação e melhoria.

O trecho da estrada vicinal que liga a rodovia PR-170 à Central, tangenciando o empreendimento, com revestimento de saibro e macadame, com extensão de cerca de 1,0 Km, deverá ser mantida em bom estado de tráfego em qualquer época do ano, mesmo em períodos de precipitação pluviométrica prolongada.

No dimensionamento do sistema viário será adotado como premissa básica a implantação de um leito capaz de permitir a passagem de dois veículos simultaneamente, oferecendo sem interrupção, disponibilidade de acesso a todas as unidades da Central.

No empreendimento proposto, existirão acessos internos provisórios e definitivos. Os acessos internos definitivos serão aqueles que vão permanecer do início ao término da obra, sem sofrer grandes alterações, enquanto que os acessos internos provisórios serão aqueles de uso temporário, que possuem um reduzido período de aproveitamento, e que se conservam até o término da implantação das diversas etapas de implantação das células do aterro sanitário

Inicialmente serão executados os trabalhos de limpeza, os quais consistirão na remoção de todo o material de origem vegetal dos acessos, além das áreas de implantação dos aterros e áreas de apoio, dentre outras. A limpeza incluirá, onde houver necessidade, as operações de desmatamento, destocamento e raspagem com profundidade suficiente para a remoção dos detritos de origem vegetal.

Esse material orgânico removido será armazenado para posteriormente ser utilizado no plantio de vegetais (grama) para proteção superficial das áreas expostas dos taludes (cortes, aterros e encostas), proporcionando condições de resistência à erosão superficial e preservando, quando possível, as características da paisagem natural vizinha. Aquele material orgânico que não tem serventia será reservado para uso da compostagem servindo como material seco para o processo.

As estradas de acesso interno procurarão seguir o greide do terreno natural, de modo a evitar declives muito acentuados, possibilitando assim um tráfego normal. De modo a conceder as condições necessárias ao tráfego de veículos pesados e equipamentos, os acessos serão executados de forma a se garantir plataformas com largura mínima de 7,0 m, acostamentos de 1,50 m de cada lado, rampa máxima de 12% e raio de curvatura mínima de 20,0 m, sempre obedecendo às recomendações e normas exigidas pelos órgãos competentes, como a ABNT, DER/PR e DNER.

As pistas de serviço serão executadas com os próprios equipamentos do aterro com antecedência suficiente para que não ocorra o estrangulamento na entrada dos resíduos aos locais de aterramento, por falta de acessos às frentes de serviço.

Sobre a superfície regularizada, será executado o revestimento com brita, o que assegurará, de início, as condições desejadas de tráfego.

Havendo solos de baixa resistência de suporte, os mesmos serão total ou parcialmente removidos. Os trabalhos serão executados com o emprego de escavadeira hidráulica, pá carregadeira, de acordo com a extensão e o tipo de material a ser removido. O aterramento da área do material mole retirado será executado em camadas de 20 cm de espessura de material solto e será compactado com o auxílio do próprio equipamento, auxiliado por rolos compactadores para proporcionar um melhor adensamento.

As pistas internas e as frentes de descargas continuarão recebendo manutenção permanente com referência ao greide, à drenagem e ao reforço com brita, através de equipamentos mecânicos disponibilizados para esse fim.

As vias de serviço terão 4,0 m de largura, revestidas com 20 cm de brita compactada. A Central, deverá contar com os seguintes equipamentos:

- Retroescavadeira hidráulica sobre pneus;
- Pá-Carregadeira;
- Caminhão basculante;
- Camionete tipo pick-up; e,
- Fiat Fiorino.

3.3.2.3. *Aterro Sanitário*

3.3.2.3.1. Concepção

O aterro sanitário poderá receber somente resíduos sólidos domésticos (orgânicos, rejeitos e recicláveis contaminados), convencionais de varrição e de cemitério, resíduos de estações rodoviárias, indústrias e grandes geradores (Classe II-A – não inertes), bem como resíduos inertizados de serviço de saúde (classe A1 e E). Evita-se a entrada de materiais orgânicos que podem ser destinados aos pátios de compostagem e recicláveis que podem ser segregados em um processo de triagem e encaminhados à comercialização.

Só será possível a codisposição de resíduos de serviços de saúde com os resíduos sólidos urbanos se os mesmos passarem pelos processos de autoclavagem e trituração, garantindo a sua desinfecção.

A cobertura será efetuada com material escavado da própria área da Central. Em casos de perdas ou de que houver a necessidade de maior quantidade deste material deverão ser realizadas escavações em áreas no entorno da Central.

O projeto conta com a implantação de sistemas de drenagem do percolado, bem como do biogás resultado da degradação dos resíduos sólidos. O chorume devidamente coletado, passará por um tratamento por lagoas de estabilização (2 anaeróbias, facultativa e de polimento) e, então, voltará ao sistema a partir de uma estação elevatória ou então, será feita a sua diluição no rio Itaúna.

O aterro possuirá 04 células com uma área de 800 m² cada e total de 3200 m² que, por sua vez, serão impermeabilizadas a partir da escavação de 0,50 m da base do aterro seguido da implantação da geomembrana PEAD de 2,00 mm. O material escavado serve para aterrar a geomembrana de modo a protegê-la dos resíduos sólidos.

Deverá ser realizada a cobertura diária das células com argila (material inerte), em camadas com 0,20 m de espessura.

3.3.2.3.2. Material de Empréstimo para Cobertura de Resíduos

O material extraído das obras de escavação das 04 (quatro) células, feitas nos limites internos da Central, deverá ser reservado para a cobertura dos resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário.

Em caso de insuficiência deste material para cobertura de resíduos dentro da Central, o fornecimento deverá ser proveniente de áreas devidamente licenciadas pelo órgão fiscalizador (IAP – Instituto Ambiental do Paraná) no entorno da Central.

Importante ressaltar que todo material de empréstimo escavado nas obras de ampliação deverá ser estocado adequadamente sob coberturas com lonas plásticas de modo a evitar a lixiviação e, conseqüentemente, perda do mesmo.

3.3.2.3.3. Drenagem de Águas Pluviais

Toda a área da Central será drenada por um sistema de coleta, transporte e disposição das águas pluviais superficiais. O sistema de drenagem de águas pluviais constitui-se em um sistema convencional de coleta em sarjetas, canaletas, tubulações e dissipadores para lançamento no córrego Itaúna.

O projeto de drenagem foi concebido de modo a atender as especificações e normas de drenagem da região, visando um dimensionamento das estruturas superficiais e profundas, buscando atender as condições topográficas do local, e uma solução com relação ao uso da região. Os detalhes encontram-se nos desenhos do projeto de engenharia.

Para determinação das vazões de dimensionamento foram adotadas as instruções do Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), utilizando o método racional de cálculo de pequenas bacias e os seguintes valores de coeficiente de infiltração:

Tabela 2 – Coeficiente de Infiltração.

Revestimento de pista:	Coeficiente
Revestimento de concreto com cimento Portland	0,70 a 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 a 0,95
Revestimento primário	0,40 a 0,60
Solos:	Coeficiente
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 a 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 a 0,30
Taludes gramados	0,50 a 0,70
Prados e campinas	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 a 0,30

Fonte: DNIT, 2005.

Com base na tabela acima e na análise dos dados de implantação foi definido um coeficiente médio de escoamento superficial da ordem de 0,65 para toda a área drenada superficialmente, e de modo a atender as modificações que possam ocorrer no meio.

Para cálculo de sarjetas e das tubulações enterradas foi adotada a equação de Manning, definindo os comprimentos máximos em função da declividade. Baseado nisso, foram definidos os pontos necessários de construção das caixas coletoras de sarjeta, com funcionamento similar a uma boca de lobo, mas específicas para regiões onde não existam a construção de meio-fio, caso do projeto em pauta. Foram considerados nesse estudo a seção em telhado para a pista de rolamento. Para determinar a precipitação de projeto, utilizou-se a equação de chuvas para o município de Londrina, constante da publicação Chuvas Intensas para Obras de Drenagem no Estado do Paraná, Volume 2, de Roberto Fendrich.

$$imáx = \frac{3132,56 \times Tr^{0,0093}}{(t + 30)^{0,939}}$$

Foi considerado um tempo de recorrência de 10 anos, com uma intensidade similar ao tempo de concentração de 10 minutos, totalizando uma intensidade pluviométrica de 100,20 mm/h.

Com a determinação das vazões superficiais e as declividades obtidas na região foram dimensionadas as sarjetas para coleta das águas precipitadas. Foram adotados dois modelos de sarjeta: triangular em concreto, tipo 2 DERPR, e trapezoidal em concreto tipo 1 DERPR. Com a adoção de perfil telhado no pavimento a coleta das vazões e as sarjetas estão dispostas nas duas margens da pista de acesso.

Esta medida visa a coleta de todo o volume precipitado pelas encostas de corte e evitar o escoamento de águas superficiais nos taludes de aterro, bem como drenar todo e qualquer resíduo que possa ser trazido por veículos ao longo da pista de rolamento. Estes dispositivos também auxiliam na necessidade eventual de limpeza do pavimento por possíveis vazamentos dos caminhões, direcionando o fluxo para o sistema de drenagem, possibilitando um eventual bloqueio, se necessário.

As caixas de coleta de sarjeta encaminham a vazão drenada superficialmente para uma rede enterrada locada lateralmente ao lado da via, sempre que necessário. Os tubos de ligação das caixas de coleta de sarjeta devem ser ligados somente aos poços de visita, e com diâmetro de 0,40 m e declividade mínima de 0,5%. As caixas de coleta também podem ser ligadas a outras caixas de coleta de sarjeta, desde que a receptora das ligações seja ligada ao poço de visita, conforme especificado em projeto.

De maneira a garantir a integridade física das sarjetas devem ser executadas transposições das mesmas, conforme apresentado em projeto-detalhes. As transposições não encontram-se lançadas no projeto, mas devem ser executadas conforme a necessidade do local. Nas regiões de acesso para as células também devem ser executadas as transposições, que podem ser retiradas ou não após a utilização definitiva da área.

Recomenda-se a utilização de tubulação enterrada tipo CA-2, ficando a cargo do executor a substituição em locais que julgue não necessárias. As tubulações devem ser executadas conforme as normas e visando, principalmente, a não infiltração de águas subterrâneas. Recomenda-se a utilização de berços e dentes nas tubulações,

principalmente nas áreas de grande declividade, evitando assim a possibilidade de deslocamento das mesmas.

A drenagem subterrânea não será tratada no projeto de drenagem por se tratar de item específico do projeto de saneamento. Na verificação dos boletins de sondagem do local o lençol freático não representa influência no dimensionamento, pelo seu valor bastante distante da superfície do local. Dessa forma não existe consideração de contribuição na rede de drenagem superficial. A parcela de infiltração das precipitações será coletada e tratada no projeto de saneamento.

As especificações visam garantir a qualidade dos serviços e dos dispositivos a serem aplicados. O projeto de drenagem foi concebido de modo a atender tais prerrogativas e recomenda-se a utilização para os serviços das normas abaixo relacionadas.

- Sarjetas e Valetas – DER/PR ES-D 01/91; Transposição de Sarjetas e Valetas – DER/PR ES-D 02/91; Dissipador de Energia – DER/PR-ES-D 04/91; Caixas Coletoras – DER/PR ES-D 05/91; Bueiros Tubulares de Concreto – DER/PR ES-D 09/91

O sistema foi projetado conforme os critérios já abordados, e também em concordância com o local, evitando a possibilidade de carreamento de materiais em pontos de descida superficiais, por esta razão, todo o sistema de drenagem superficial é encaminhado para um sistema de tubulações, com saída em um dissipador de energia. O dissipador de energia tem a finalidade de reduzir o impacto das vazões afluentes e suas consequências ao local. Dessa forma, o projeto visa o mínimo impacto possível ao local, originado pelas concentrações de vazões pontuais e pelo aumento de escoamento superficial pela alteração da camada superficial.

As normas de execução de projetos do DERPR exemplificam com clareza as maneiras de execução, medição e pagamento, e as quantidades finais foram calculadas com base nesta normativa. O projeto recomenda a utilização desta norma como referência. O projeto final foi concebido para um horizonte de tempo de recorrência de 10 anos, aliado a um tempo de concentração de 10 minutos e um coeficiente de escoamento superficial global de 0,65. Com isso, determinou-se o limite de projeto, onde valores superiores a estes apresentados para o dimensionamento podem acarretar excesso de descargas no sistema.

3.3.2.3.4. Drenagem do Percolado (Chorume)

A decomposição biológica da matéria orgânica presente na massa de resíduos sólidos resulta em um líquido de cor escura (chorume) de alto potencial poluidor. Seu lançamento direto em cursos de água deve ser evitado para não provocar danos ambientais, tendo em vista a elevada DBO – demanda bioquímica de oxigênio e também a DQO – demanda química de oxigênio. Os líquidos percolados através de um aterro sanitário compreendem geralmente o chorume diluído em águas pluviais percoladas na massa de resíduos sólidos e materiais solubilizados. Em aterros implantados adequadamente com desvio de águas pluviais superficiais e com operação adequada, a quantidade de líquido efluente é minimizada, propiciando facilidades no seu tratamento, o qual visa a redução de sua carga poluidora. Afastadas as águas pluviais, a precipitação pluvial sobre a massa do aterro sanitário, percolará através do mesmo, gerando o chorume, cuja vazão pode ser determinada pelos métodos a seguir descritos.

Método do Balanço de Água

$$Q_m = \frac{PER \times A}{31.536.000} = (\ell/s)$$

PER = (-) 77,67 mm/ano (Tabela 29)

A = Área do Aterro (Contribuinte) (m²)

A = 33.400,0 m² = 3,34 ha

$$Q_m = \frac{(-)77,67mm \times 33.400,0m^2}{31.536.000seg} = -0,08\ell/s.$$

Q_m = - 0,08 ℓ/seg (valor negativo), logo o valor encontrado foi abandonado.

Pela análise da Tabela 4 somente os valores positivos de PER representam um total de 59,40 mm e a média para os 05 (cinco) meses de 11,88 mm. Logo, para esse valor obtém-se:

$$Q_m = \frac{11,88mm \times 33.400,0m^2}{31.536.000seg} = 0,01\ell/s.$$

Pelo método suíço obtém-se:

Método suíço

$$Q_m = \frac{1}{t} \times P \times A \times K = (\ell/s)$$

K=0,35 (adotado)

P = (Precipitação anual) (mm/ano).

$$Q_m = \frac{33.400,0(m^2) \times 1.516,00mm}{31.536.000seg - ano} \times 0,35 = 0,56\ell/seg$$

Q_m = 0,56 ℓ/seg
(Valor adotado com segurança)

Detalhamentos:

Cálculo da Vazão do Percolado (chorume) para o Método Balanço de Água

Os dados meteorológicos foram obtidos a partir do histórico climático fornecido pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) da estação meteorológica mais próxima de Prado Ferreira, a de Bela Vista do Paraíso (código: 02251027) com latitude de 22,57 S e longitude 51,12 O a uma altitude de 600m. A estação meteorológica está ativa atualmente sendo coletados dados de pluviometria, temperaturas, umidade relativa, evaporação e insolação deste 1974, conforme tabela a seguir:

Tabela 3 – Estação meteorológica de Bela Vista do Paraíso.

ESTACAO: BELA VISTA DO PARAISO /CODIGO: 02251027 /LAT: 22.57 S /LONG: 51.12 W /ALT: 600 M

PER.: 1972/2015

TEMPERATURA DO AR (.c)							U.REL		VENTO		PRECIPITACAO			EVAPOR.		INSOL.
MES	média máxima	média mínima	máxima abs	ano	min abs	ano	média comp	média %	dir pr.	m/s	total	máxima 24h	ano	dias chuva	total mm	total horas
JAN	29,2	20,0	36,0	1993	11,6	1972	23,9	77			221,9	122,4	1994	15	75,7	203,2
FEV	29,5	20,2	37,4	2014	12,6	1990	24,1	76			163,4	102,2	1980	13	71,6	192,2
MAR	29,4	19,5	38,4	2005	9,7	1987	23,7	72			132,8	141,0	1996	11	87,4	219,7
ABR	27,6	17,7	34,6	2005	4,2	1999	21,9	71			97,9	132,4	1999	7	86,1	226,6
MAI	24,1	15,0	32,0	2005	1,4	1979	18,8	73			108,1	109,4	2005	8	72,7	213,0
JUN	23,0	13,8	29,8	2010	0,4	1994	17,7	73			87,8	230,8	2012	7	66,4	203,4
JUL	23,4	13,4	31,4	2006	-2,0	1975	17,7	67			66,8	80,0	2007	5	88,3	226,5
AGO	25,8	14,5	34,6	2011	1,0	1972	19,5	60			45,6	78,8	1972	5	119,6	236,2
SET	26,5	15,4	37,2	88/11	1,0	1972	20,4	64			110,2	76,0	1999	8	113,5	199,7
OUT	28,4	17,3	38,6	2012	7,8	1981	22,3	66			144,3	96,2	1975	10	114,3	219,7
NOV	29,0	18,3	38,6	1985	10,4	1979	23,2	67			159,3	119,4	1985	10	103,8	225,3
DEZ	29,1	19,5	36,8	2012	12,8	1982	23,7	74			191,2	110,0	1984	13	86,8	214,2
ANO	27,1	17,1					21,4	69,9			1529			112	1086	2580
EXT			38,6	85/12	-2,0	1975						230,8	2012			

Fonte: IAPAR, 2018.

Cálculo:

1) EP – Evapotranspiração Potencial (1).

A EP foi determinada pelo método de Penmam nos gráficos a, b, c, e d do livro “Hidrologia Aplicada”, Swami M. Villela, Mc Graw-Hill do Brasil, SP, 1978.

Os dados utilizados para a obtenção destes gráficos foram retirados das tabelas 1, 2, 3 da “Revista Acadêmica” – PUCPR”, Ano V, Nº 09, março 1994, Curitiba/PR.

2) P – Precipitação (mm) (2)

Os dados de precipitações foram obtidos a partir da estação meteorológica da cidade de Bela Vista do Paraíso/PR (COD: 02251027), a uma distância menor de 30 km a Leste de Prado Ferreira.

3) C = Coeficiente de escoamento (3)

C= 0,40 (adotado conforme Fendrich e Obladen)

4) ES = Escoamento Superficial (4)

ES = P x C

(4) = (2) x (3) (mm)

5) I = Infiltração (5)

I = P – ES

(5) = (2) – (4)

6) $I - EP$ = Capacidade de armazenamento de umidade (6)

$$I - EP$$

$$(6) = (5) - (4)$$

7) $ENERG (I - EP)$ = Perda potencial de água acumulada (7)

$$(I - EP) = \sum (I - EP)$$

$$(7) = \sum (6) \text{ (mm)}$$

8) AS = Armazenamento de água no solo (8)

De acordo com o Prof. Nelson Luis de Souza Pinto, no livro "Hidrologia Básica", 1976, Capítulo 6, pág 69, adotou-se como capacidade de armazenamento da água no solo, 280mm/m, pois o solo do futuro aterro é argilo-arenoso.

9) ΔAS = Variação do armazenamento de água no solo (9)

$$\Delta AS = (AS_f - AS_i)$$

10) ER = Evapotranspiração real (10)

$$ER = EP + [(I - EP) - \Delta AS] =$$

$$(10) = (1) + [(5) - (1) - (9)] \text{ mm}$$

OBS: Como o Parâmetro AS é constante ($AS = 280\text{mm/m}$) considerou-se $[ER=EP]$, isto é $(10) = (1)$.

11) PER = Percolação de água através do Aterro Sanitário (11)

$$PER = P - ES - \Delta AS - ER$$

$$(11) = (2) - (4) - (9) - (10) = \text{mm}$$

Tabela 4 – Cálculo do líquido percolado para o Aterro Sanitário da CTR.

Município de Bela Vista do Paraíso COD: 02251027														
	Dados	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
1	EP (mm/mês)	99,2	92,4	93,0	84,0	62,0	48,0	58,9	74,4	75,0	96,1	102,0	102,3	987,3
2	P (mm) (1972-2014)	222,9	164,0	131,8	98,5	107,0	89,8	62,7	45,8	108,9	141,0	155,0	188,5	1515,9
3	C	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
4	ES (mm)	89,16	65,6	52,72	39,4	42,8	35,92	25,08	18,32	43,56	56,4	62	75,4	606,36
5	I (mm)	133,7	98,4	79,1	59,1	64,2	53,9	37,6	27,5	65,3	84,6	93,0	113,1	909,54
6	I-EP (mm)	34,5	6,0	-13,9	-24,9	2,2	5,9	-21,3	-46,9	-9,7	-11,5	-9,0	10,8	59,42
7	ENERG (I-EP) (mm)	34,5	40,5	26,6	1,7	3,9	9,8	-11,5	-58,4	-68,1	-79,6	-88,6	-77,8	-
8	AS (mm/m)	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	-
9	Δ AS (mm/m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
10	ER (mm)	99,2	92,4	93,0	84,0	62,0	48,0	58,9	74,4	75,0	96,1	102,0	102,3	987,3
11	PER * (mm)	34,5	6,0	-13,9	-24,9	2,2	5,9	-21,3	-46,9	-9,7	-11,5	-9,0	10,8	59,4

* A soma anual se dá pela soma dos valores positivos do PER.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Cálculo da Evapotranspiração Potencial

É necessária a obtenção de alguns dados para o cálculo do EP, tais como de radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre (mm), razão n/N e temperaturas médias mensais (°C). Com isso é possível calcular a evapotranspiração potencial (mm/dia).

Para o cálculo da radiação que chega no topo da atmosfera (RA), foram utilizados os dados da tabela a seguir para a latitude de 22°S, onde está localizada a estação meteorológica analisada:

Tabela 5 – Valores da radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre.

	R _t , cal/(cm ² -dia)											
latitude	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2°N	832	867	885	861	826	802	814	844	873	867	838	814
Equador	850	879	885	856	808	785	797	832	867	873	856	832
2°S	861	885	885	850	791	767	779	820	867	879	873	850
4°S	879	897	885	838	779	749	755	808	861	885	885	873
6°S	897	903	885	826	755	732	743	797	861	897	897	890
8°S	909	909	879	814	738	708	720	779	856	897	909	903
10°S	920	920	873	802	720	684	702	767	850	897	915	920
12°S	938	920	867	791	696	661	684	755	838	897	826	832
14°S	950	926	861	773	679	637	661	738	838	903	838	944
16°S	956	932	856	755	661	614	637	720	826	903	944	956
18°S	968	932	850	743	637	590	620	702	814	903	956	974
20°S	979	932	838	720	614	566	596	684	802	897	962	985
22°S	991	932	826	702	590	543	572	661	791	897	968	991
24°S	991	932	814	684	566	519	549	643	779	897	968	1003
26°S	997	926	802	661	543	496	519	625	761	891	974	1015
28°S	1003	920	791	643	519	460	496	602	743	885	979	1021
30°S	1003	920	779	620	496	437	472	578	732	873	979	1027
32°S	1009	909	767	596	472	407	448	555	714	867	979	1033
34°S	1009	903	743	578	448	378	313	531	696	861	979	1038
36°S	1009	897	732	555	419	354	389	507	673	850	979	1038
38°S	1009	885	714	531	389	330	366	484	649	838	974	1044
40°S	1003	879	690	507	360	295	336	460	631	826	968	1044

Fonte: BARBOSA, 2015.

Tendo como exemplo o valor de janeiro, é possível transformar a unidade de cal/cm².dia para mm/dia com o propósito de facilitar os cálculos de Evapotranspiração Potencial (EP), a partir do método a seguir:

991,0 cal/cm².dia1mm----- 1L/m²

1m----- 100 cm

1m² (100cm)²--- 100 000 cm²1 cm²----- 991,0 cal/dia10.000 cm²-----X-----→ X = 9.910.000 cal/m².dia580 cal----- 1 g H₂O9.910.000 cal/m².dia -----Y-----→ Y = 17.086,21 g/m².dia

1.000g----- 1Kg = 1L

17.086,21 g = 17,086 L/m².dia = 17,086 mm/diaLogo: 995,5 cal/cm².dia = 17,09mm/dia

Com isso obtém-se:

Tabela 6 – Radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre para a latitude de 22°S.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
RA (cal/cm ² .dia)	991	932	826	702	590	543	572	661	791	897	968	991
RA (mm/dia)	17,09	16,07	14,24	12,10	10,17	9,36	9,86	11,40	13,64	15,47	16,69	17,09

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Para a determinação da razão n/N (duração média de insolação diária / máxima duração de insolação diária) foram utilizados os dados de insolação da estação meteorológica em número total de horas em função do número total de dias, de seus respectivos meses e os valores de N , a partir da tabela a seguir apresentada para a latitude de 22°S:

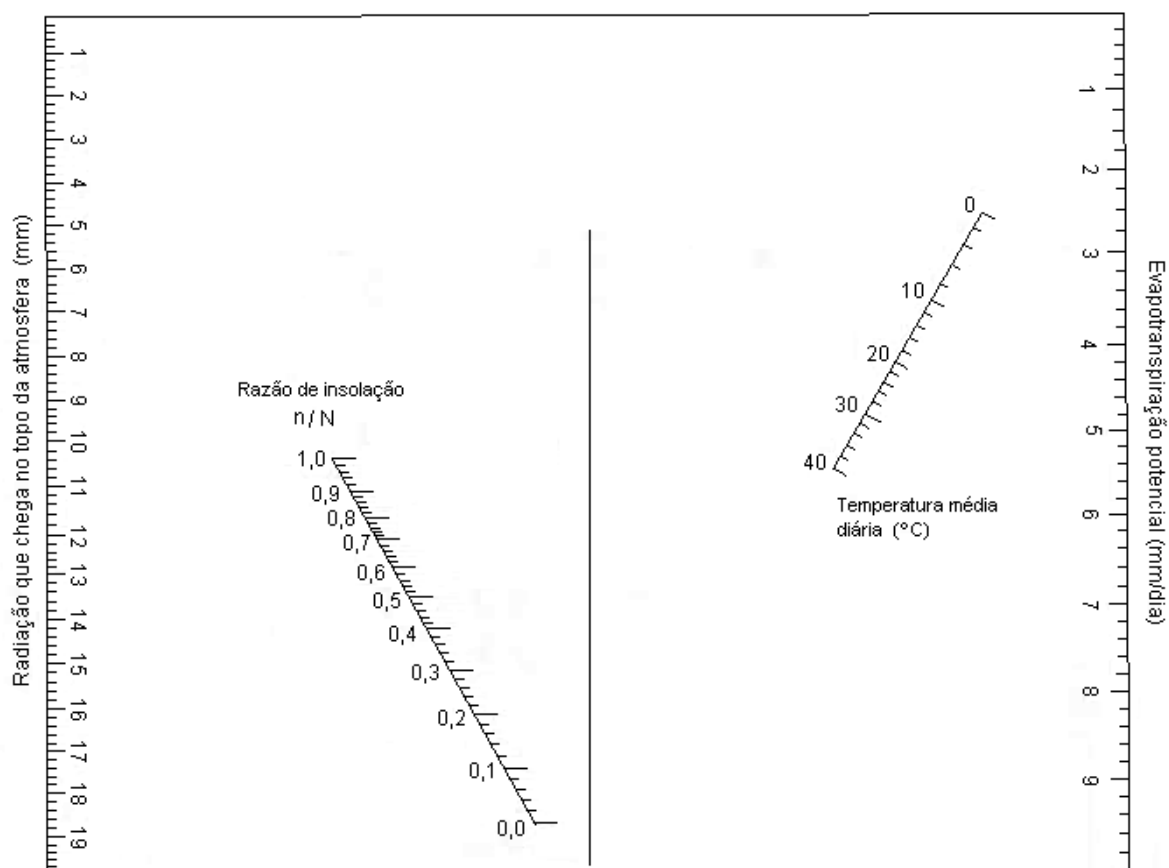
Tabela 7 – Valores da duração máxima da insolação diária, N , em função da latitude e época do ano.

	N (horas)											
latitude	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2°N	12,0	12,0	12,1	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,1	12,1	12,0	12,0
Equador	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
2°S	12,2	12,2	12,1	12,1	12,0	12,0	12,0	12,0	12,1	12,1	12,2	12,2
4°S	12,3	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8	11,9	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4
6°S	12,4	12,3	12,1	12,0	11,9	11,7	11,8	11,9	12,1	12,2	12,4	12,5
8°S	12,5	12,4	12,1	11,9	11,7	11,6	11,7	11,9	12,1	12,3	12,5	12,6
10°S	12,6	12,4	12,1	11,9	11,7	11,5	11,6	11,8	12,0	12,3	12,6	12,7
12°S	12,7	12,5	12,2	11,8	11,6	11,4	11,5	11,7	12,0	12,4	12,7	12,8
14°S	12,8	12,6	12,2	11,8	11,5	11,3	11,4	11,6	12,0	12,4	12,8	12,9
16°S	13,0	12,7	12,2	11,7	11,4	11,2	11,2	11,6	12,0	12,4	12,9	13,1
18°S	13,1	12,7	12,2	11,7	11,3	11,1	11,1	11,5	12,0	12,5	13,0	13,2
20°S	13,1	12,8	12,2	11,6	11,2	10,9	11,0	11,4	12,0	12,5	13,2	13,3
22°S	13,4	12,8	12,2	11,6	11,1	10,8	10,9	11,3	12,0	12,6	13,2	13,5
24°S	13,5	12,9	12,3	11,5	10,9	10,7	10,8	11,2	11,9	12,6	13,3	13,6
26°S	13,6	12,9	12,3	11,5	10,8	10,5	10,7	11,2	11,9	12,7	13,4	13,8
28°S	13,7	13,0	12,3	11,4	10,7	10,4	10,6	11,1	11,9	12,8	13,5	13,9
30°S	13,9	13,1	12,3	11,4	10,6	10,2	10,4	11,0	11,9	12,8	13,6	14,1
32°S	14,0	13,2	12,3	11,3	10,5	10,0	10,3	10,9	11,9	12,9	13,7	14,2
34°S	14,2	13,3	12,3	11,3	10,3	9,8	10,1	10,9	11,9	12,9	13,9	14,4
36°S	14,3	13,4	12,4	11,2	10,2	9,7	10,0	10,7	11,9	13,0	14,0	14,6
38°S	14,5	13,5	12,4	11,1	10,1	9,5	9,8	10,6	11,8	13,1	14,2	14,8
40°S	14,7	13,6	12,4	11,1	9,9	9,3	9,6	10,5	11,8	13,1	14,3	15,0

Fonte: BARBOSA, 2015.

A partir dos dados obtidos de radiação solar recebida no topo da atmosfera terrestre (mm), razão n/N e temperaturas médias mensais (°C) é possível calcular a evapotranspiração potencial (mm/dia), conforme gráfico a seguir:

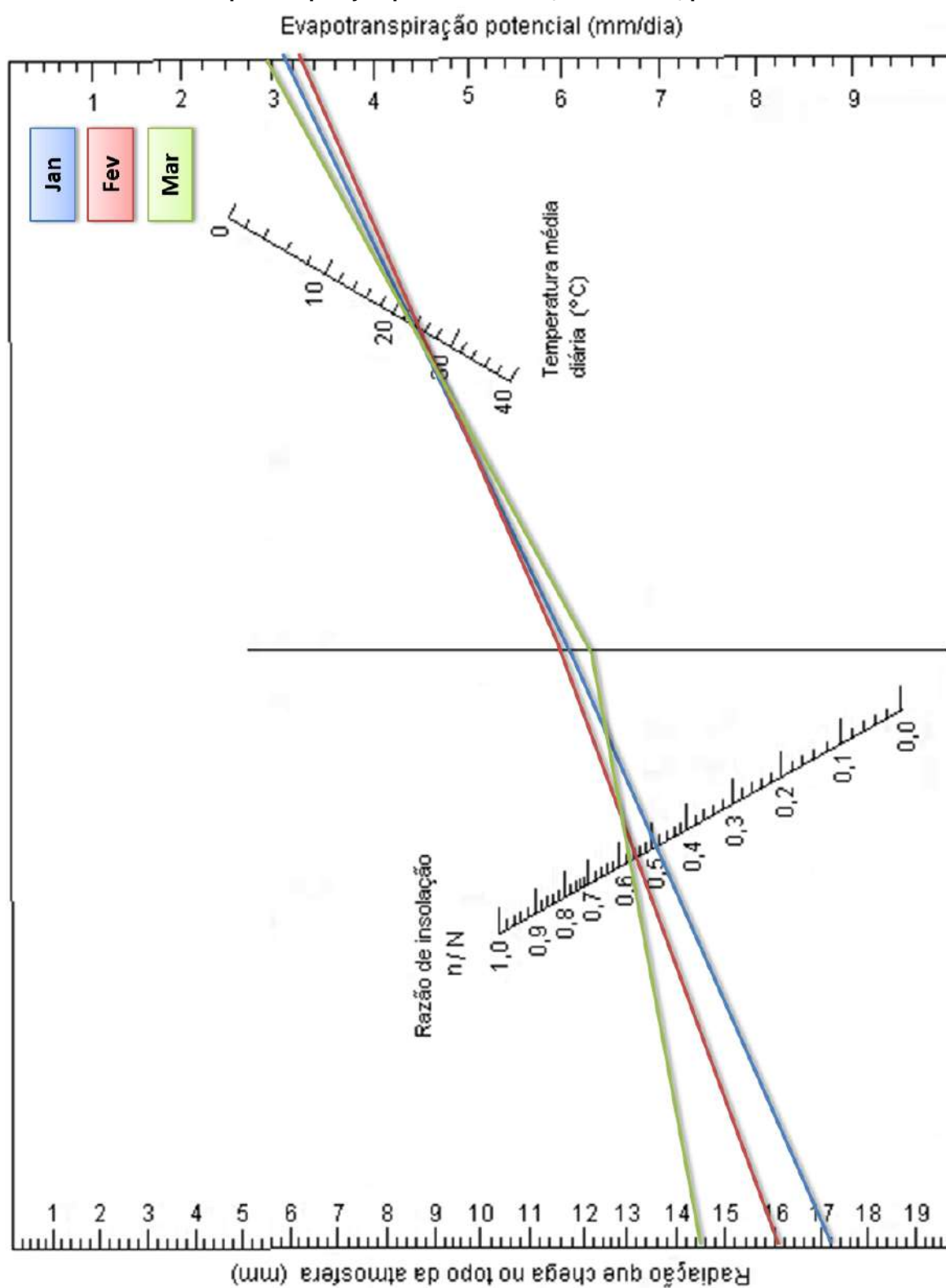
Tabela 8 – Gráfico para a obtenção da evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, segundo o método de Penman-Bavel



Fonte: BARBOSA, 2015.

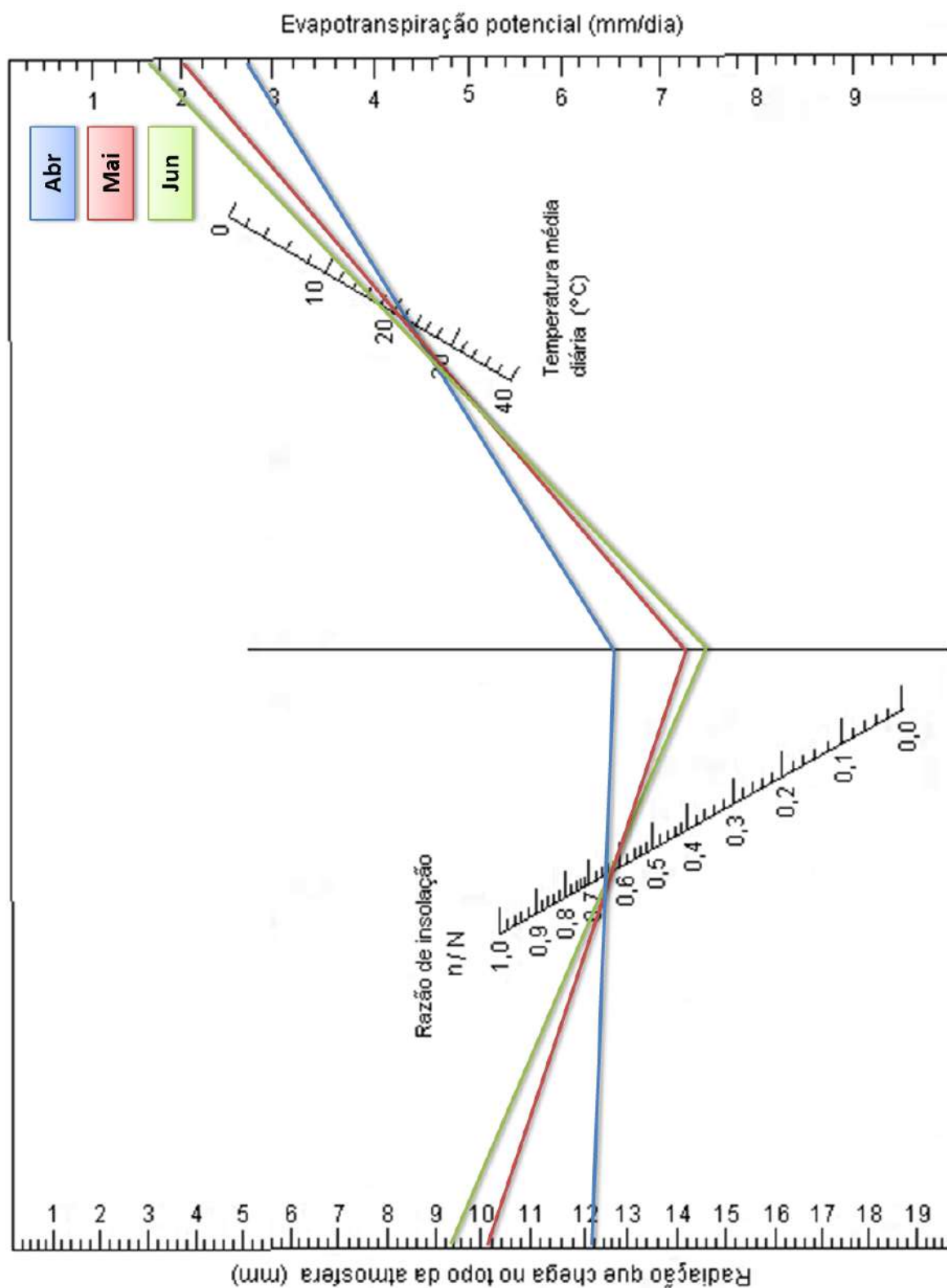
Os valores de evapotranspiração calculados para cada mês são apresentados nas figuras a seguir.

Tabela 9 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 1º Trimestre



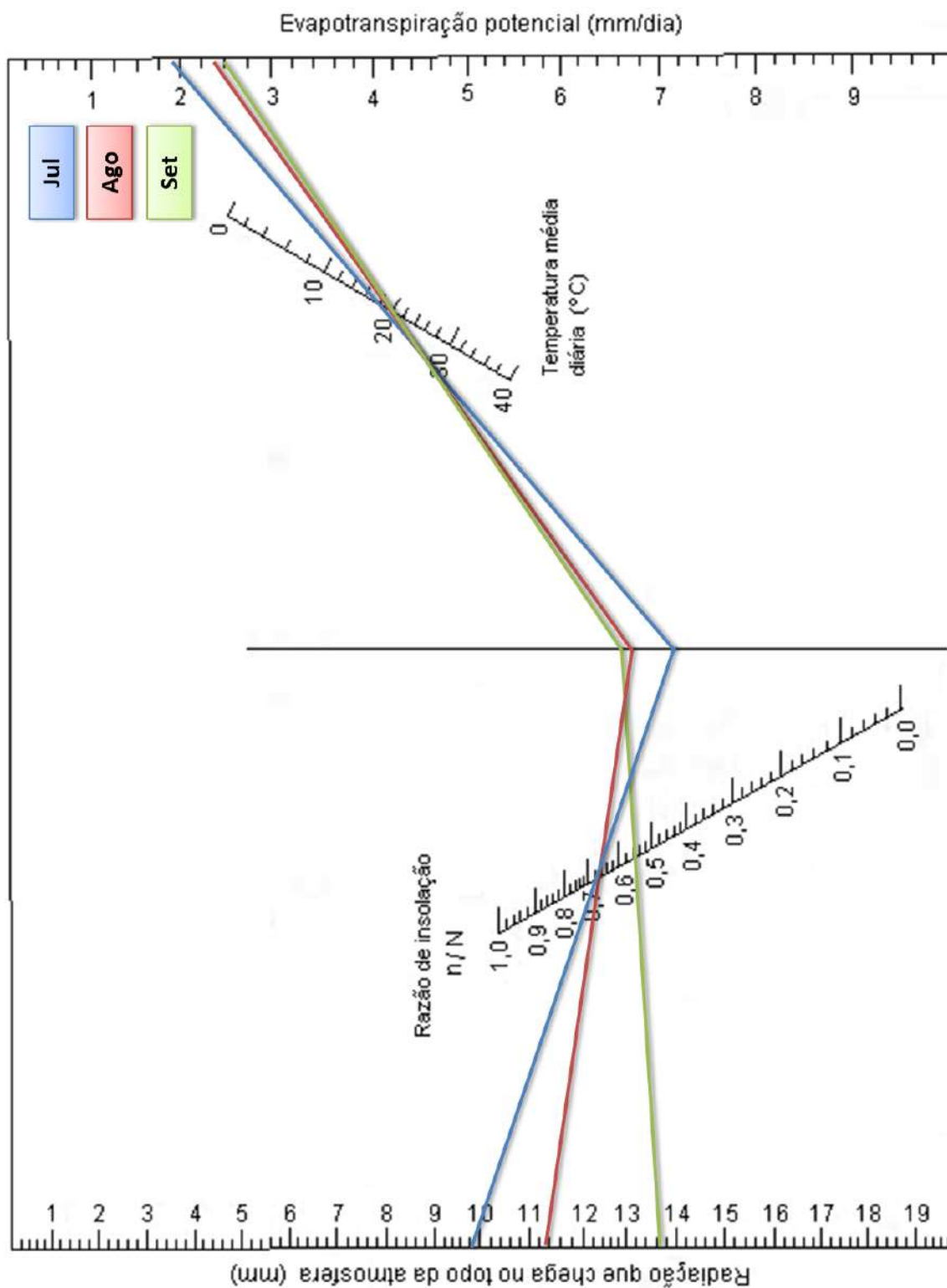
Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Tabela 10 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 2º Trimestre



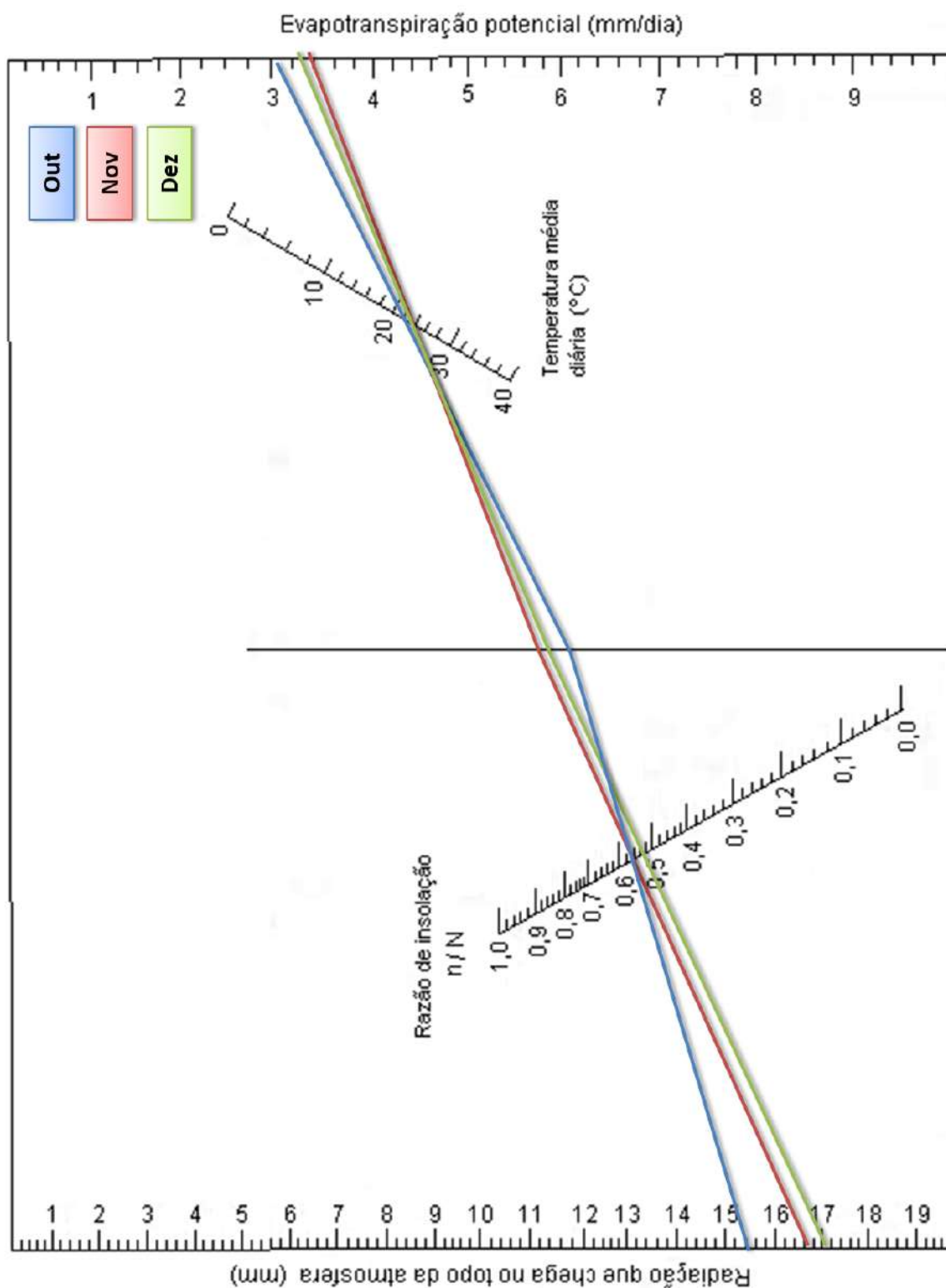
Fonte: Habitat Ecológico, 2087.

Tabela 11 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 3º Trimestre



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Tabela 12 – Evapotranspiração potencial diária, em mm/dia, para o 4º Trimestre



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Tabela 13 – Valores da evapotranspiração potencial calculados para cada mês

Cálculo EP	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
RA (lat 22°S) (mm/dia)	17,09	16,07	14,24	12,10	10,17	9,36	9,86	11,40	13,64	15,47	16,69	17,09
Nº Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
N	13,4	12,8	12,2	11,6	11,1	10,8	10,9	11,3	12	12,6	13,2	13,5
Insolação (total horas)	202,2	192,6	219,8	226,2	213,6	202,8	228,1	235,5	199,7	219,6	227,4	216,1
n	6,52	6,88	7,09	7,54	6,89	6,76	7,36	7,60	6,66	7,08	7,58	6,97
n/N	0,49	0,54	0,58	0,65	0,62	0,63	0,68	0,67	0,55	0,56	0,57	0,52
T méd (°C)	23,9	24,1	23,7	21,9	18,8	17,6	17,7	19,5	20,4	22,3	23,2	23,7
EP (mm/dia)	3,2	3,3	3	2,8	2	1,6	1,9	2,4	2,5	3,1	3,4	3,3
EP (mm/mês)	99,2	92,4	93	84	62	48	58,9	74,4	75	96,1	102	102,3

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

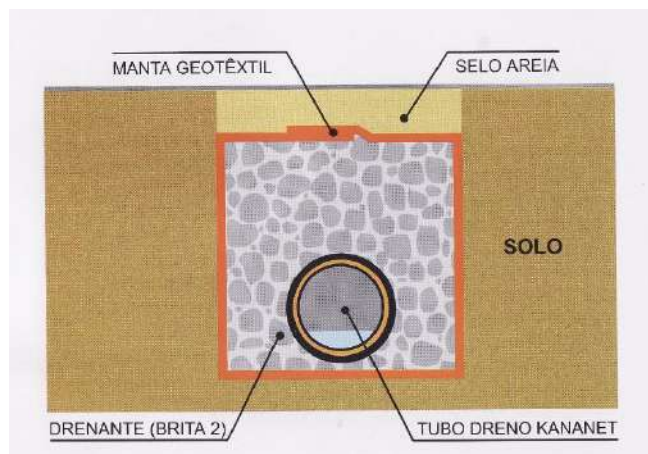
3.3.2.3.5. Coleta e Tratamento do Chorume

Decorridos alguns dias após a disposição dos resíduos sólidos no solo inicia-se o processo de biodegradação da parcela de matéria orgânica contida nos mesmos, o que gera um líquido escuro, de odor desagradável, denominado chorume (percolado). Esse líquido, quando carregado pelas águas da chuva que se infiltram pela superfície do aterro, percolam através da massa dos resíduos e passa a apresentar elevado potencial poluidor.

O dimensionamento para a coleta foi elaborado com base na parcela de infiltração da precipitação da região, considerando todo o volume infiltrado, encaminhando as vazões para tubos dreno, específicos para esta função. Os tubos drenos estão dispostos no fundo das células, com formato espinha de peixe, de modo a encaminhar os volumes para as laterias das células.

Esta metodologia foi utilizada pelo fato de as células possuírem uma forma retangular, onde seus lados maiores são vizinhos de outras células, e os menores, fronteiras com a região de terreno, possibilitando nesta área a instalação das tubulações de coleta do chorume e posterior encaminhamento para o tratamento.

Outra vantagem desta metodologia é o fato de utilizar uma única tubulação para células vizinhas, racionalizando a utilização das tubulações. As células possuem cota rasa de fundo definida pelo projeto das células, a qual foi mantida, considerando que os drenos sejam instalados conforme especificação do fabricante, de acordo com a figura abaixo.

Figura 8 – Especificações do Sistema de Drenagem

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Os tubos serão instalados em formato de espinha de peixe, formando um ângulo de 45° com a tubulação central, conforme detalhes do projeto. As tubulações de ramificação foram dimensionadas com um diâmetro nominal de 65 mm, e os coletores centrais com um diâmetro nominal de 100 mm, ambas com tubos dreno Kananet, ou similar. As conexões das tubulações secundárias aos coletores centrais foram especificadas com cruzetas Kananet, de 170 x 100, ligando-se as tubulações coletoras de 100 mm à cruzeta e as saídas laterais de 170 sendo reduzidas para o diâmetro de 65, com redução específica Kananet.

O ângulo de 45° será feito na curvatura da própria tubulação de dreno, evitando dessa forma a instalação de outra conexão. Nos terminais das tubulações de 65 mm e 100 mm devem ser instalados tampões, de acordo com o diâmetro. As tubulações coletoras serão ligadas aos poços de visita, conforme projeto específico.

As tubulações de coletas entre poços de visita até o seu tratamento, serão em tubulação de PVC Vinilfort Tigre, ou similar, com barras de 6 metros, assentadas de acordo com especificação do fabricante e obedecendo as indicações técnicas constantes do projeto específico. O seu dimensionamento foi realizado com base na vazão do percolado, e em todos os casos, o diâmetro obtido foi o mínimo, de 100 mm, já que as tubulações possuem folga com relação às vazões obtidas.

Quanto ao tratamento, vários processos podem ser vistos na literatura técnica sobre o tratamento do percolado. Dentre eles, são citadas: as lagoas de estabilização; filtros biológicos; reatores anaeróbios de fluxo ascendente (tipo UASB ou RALF); e, lagoas aeradas.

Ademais, há possibilidade de ser implantado um sistema de recirculação do chorume tratado para dentro da massa de resíduos, bem como para a fertirrigação e infiltração no solo.

Para a Central de Tratamento de Resíduos, optou-se pelo sistema de lagoas de estabilização devido a sua simplicidade de construção e operação.

Dessa forma, o sistema será composto, basicamente, por três fases de tratamento, de modo a reduzir a carga orgânica do percolado. Primeiramente, o afluente passará por duas lagoas anaeróbias operando em paralelo, seguindo para uma lagoa secundária facultativa para a complementação do tratamento e, por último, uma de polimento.

3.3.2.3.5.1. Lagoa Anaeróbia (02 unidades)

Devido a elevada carga orgânica do afluente, não existe oxigênio dissolvido nestas lagoas, portanto, os sólidos que sedimentam no fundo das lagoas são digeridos por micro-organismos anaeróbios. A vazão (Q) do percolato que deverá ser tratada é de 0,56 l/s.

Para este dimensionamento foi considerada uma carga orgânica de 200g DBO/m³.dia, com uma eficiência esperada na remoção da DBO₅ de 50% e uma profundidade (h) de 1,60m complementado com uma borda livre de 0,20m, totalizando 1,80m.

Assim, a carga orgânica (CO) pode ser calculada pela fórmula:

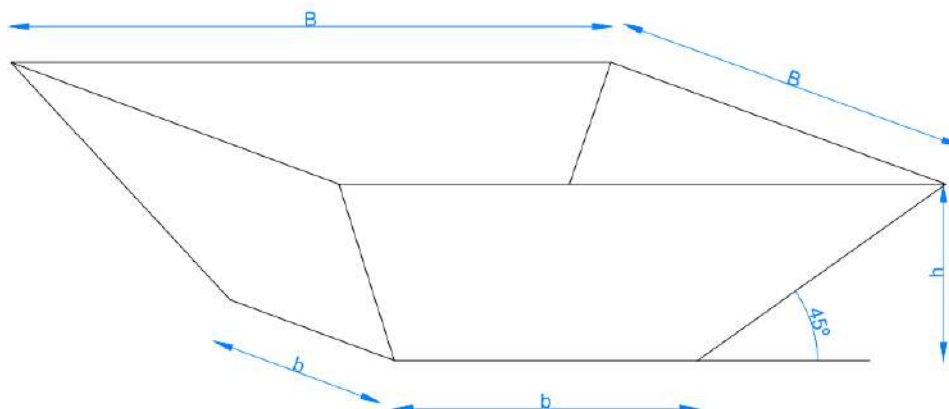
$$CO = Q \times DBO = 0,56 \text{ l/s} \times 3.000 \text{ mg/l} = 1.680 \text{ mg/l} = 145.152 \text{ g/dia}$$

Então, o volume (V) é:

$$V = \frac{CO}{200 \text{ g / m}^3 \cdot \text{dia}} = \frac{145.152}{200} = 725,76 \text{ m}^3$$

Como o sistema prevê duas lagoas anaeróbias, cada lagoa terá um volume = 362,88 m³.

Para o melhor funcionamento das lagoas de estabilização, as medidas de comprimento e largura devem possuir uma relação de 1:1, ou seja, a superfície e o fundo tendem a ser quadrados. Os taludes devem ter um ângulo de 45°, como ilustrado na figura a seguir:



A fórmula para calcular o volume (V) de uma geometria tronco de pirâmide é:

$$V = \frac{h}{3} (Ab + \sqrt{Ab \times AB} + AB)$$

Onde:

h = Profundidade.

Ab = Área da base menor.

AB = Área da base maior.

Sabe-se que: $\tan \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} \rightarrow \tan 45^\circ = \frac{h}{\text{cateto adjacente}}$, logo $B = 2h + b$

Então,

$$\frac{3V}{h} = (b^2 + \sqrt{b^2 \times (2h + b)^2} + (2h + b)^2)$$

$$\frac{3 \times 362,88}{1,6} = (b^2 + b \times (2 \times 1,6 + b) + (2 \times 1,6 + b)^2)$$

$$680,4 = b^2 + 3,2b + b^2 + b^2 + 6,4b + 10,24$$

$$3b^2 + 9,6b - 670,16 = 0$$

$$b = 13,43 \text{ m}$$

$$B = 2h + b = 2 \times 1,6 + 13,43$$

$$B = 16,63 \text{ m}$$

Volume efetivo

$$b = 13,43 \text{ m}$$

$$h = 1,6 \text{ m} + 0,20 \text{ m} = 1,80 \text{ m}$$

$$B = 2h + b = 17,03 \text{ m}$$

$$V = \frac{h}{3} (Ab + \sqrt{Ab \times AB} + AB)$$

$$V = \frac{h}{3} (b^2 + \sqrt{b^2 \times B^2} + B^2)$$

$$V = \frac{1,80}{3} (13,43^2 + \sqrt{13,43^2 \times 17,03^2} + 17,03^2)$$

$$V = 0,60 (13,43^2 + \sqrt{13,43^2 \times 17,03^2} + 17,03^2)$$

$$V = 419,45 \text{ m}^3$$

Tempo de detenção

$$T_d = \frac{V}{Q} = \frac{362,88 \text{ m}^3}{0,00056 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}} = 7,5 \text{ dias}$$

Lagoas Anaeróbias

Nível da Água (B x B) = 16,63 x 16,63 m

Fundo (b x b) = 13,43 x 13,43 m

Altura (h) = 1,60 m

Borda livre = 0,20 m

Volume efetivo (V) = 419,45 m³

Tempo de Detenção (Td) = 7,5 dias

DBO₅ efluente = 1.500 mg/L

3.3.2.3.5.2. Lagoa Facultativa (01 unidade)

Na lagoa de estabilização secundária facultativa há a presença de condições aeróbias e anaeróbias. Nas camadas superiores o oxigênio é fornecido pela reaeração atmosférica e pela atividade fotossintética das algas. A atividade anaeróbia complementar desenvolve-se junto ao fundo da lagoa.

Para seu dimensionamento, observa-se uma profundidade (h) de 1,20m, adicionado com 0,20m de borda livre.

Mara (1979 apud FREITAS, 2008), sugere uma equação do tipo:

$$CSm = 20 \times T - 60$$

Já Arthur (1983, apud FREITAS, 2008), sugere a seguinte equação:

$$CSm = 20 \times T - 120$$

Assumindo uma proposta intermediária, tem-se:

$$CSm = 20 \times T - 90$$

Onde:

CSm = Carga Superficial Orgânica Aplicada (kg/ha.dia)

T = Temperatura média do mês mais frio (°C)

Então,

$$CSm = 20 \times 17 - 90$$

$$CSm = 250 \text{ kg DBO/ha. dia}$$

Para a carga superficial orgânica removida (CSr), segue a equação:

$$CSr = -5,4188 + 0,7702 \times CSm$$

$$CSr = 187,13 \text{ Kg/ha. dia}$$

Assim, a eficiência da redução da DBO é de:

$$EDBO = \frac{187,13}{250} = 74\% \rightarrow DBO = 390 \text{ mg/l}$$

Com a carga superficial orgânica aplicada, é possível calcular a Área (A):

$$A = \frac{CO}{CSm} = \frac{145.152 \text{ g/dia}}{250.000 \text{ g/ha. dia}} = 5.800 \text{ m}^2$$

Volume

$$V = A \times h = 5.800 \times 1,2 = 6960 \text{ m}^3$$

Tempo de Detenção

$$Td = \frac{V}{Q} = \frac{1,2 \times 5.800 \text{ m}^3}{0,00056 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}} = 144 \text{ dias}$$

Para as dimensões da lagoa facultativa, seguem as mesmas observações feitas para as lagoas anaeróbias, lembrando que a profundidade (h) é de 1,2m para um volume (V) de 6.960 m³ e que $B=2h+b$.

$$V = \frac{h}{3} (Ab + \sqrt{Ab \times AB} + AB)$$

$$V = \frac{h}{3} (b^2 + \sqrt{b^2 \times B^2} + B^2)$$

$$V = \frac{h}{3} (b^2 + \sqrt{b^2 \times (2h + b)^2} + (2h + b)^2)$$

$$\frac{3 \times 6960}{1,2} = (b^2 + \sqrt{b^2 \times (2 \times 1,2 + b)^2} + (2 \times 1,2 + b)^2)$$

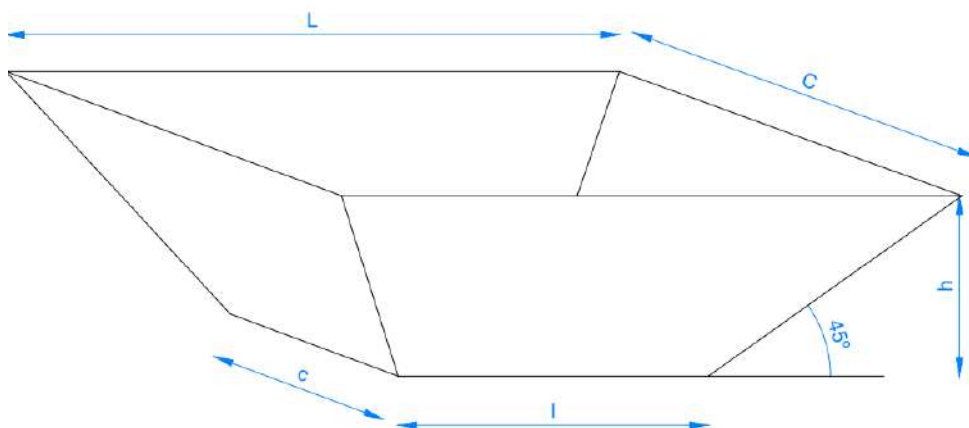
$$17.400 = (b^2 + b^2 + 2,4b + b^2 + 4,8b + 5,76)$$

$$3b^2 + 7,2b - 17.394,24 = 0$$

$$b = 75 \text{ m}$$

$$B = 2h + b = 77,40 \text{ m}$$

Porém como não há espaço suficiente para 77,40 m de largura, optou-se por uma lagoa retangular com uma largura da base maior (L) de 60 m. Sendo assim, calcula-se o comprimento para o mesmo volume e profundidade:



$$V = \frac{h}{3} (c \times l + \sqrt{c \times l \times C \times L} + C \times L)$$

$$6960 = \frac{1,2}{3} (c \times 57,6 + \sqrt{c \times 57,6 \times (2,4 + c) \times 60} + (2,4 + c) \times 60)$$

$$17400 = 57,6 \times c + \sqrt{8294,4 \times c + 3456 \times c^2} + 144 + 60 \times c$$

$$(17256 - 117,6 \times c)^2 = 8294,4 \times c + 3456 \times c^2$$

$$10.373,76c^2 - 4.050316,8c + 297.769.536$$

$$c = 98,23$$

$$C = 2h + c = 100,63 \text{ m}$$

Volume efetivo

$$V = \frac{h}{3} (c \times l + \sqrt{c \times l \times C \times L} + C \times L)$$

$$V = \frac{1,4}{3} (98,23 \times 57,6 + \sqrt{98,23 \times 57,6 \times 101,03 \times 60,4} + 101,03 \times 60,4)$$

$$V = \frac{1,4}{3} (5658,048 + 5875,93 + 6102,212)$$

$$V = \frac{1,4}{3} (17636,19)$$

$$V = 8230,222 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Lagoa Facultativa	[	Nível da Água (L x C) = 60,0 x 100,63 m
		Fundo (l x c) = 57,6 x 98,23 m
		Altura (h) = 1,20 m
		Borda livre = 0,20 m
		Volume efetivo (V) = 8230,222 m ³
		Tempo de Detenção (Td) = 144 dias
		DBO ₅ efluente = 390 mg/L

3.3.2.3.5.3. Lagoa de Polimento (01 unidade)

Para o processo descrito anteriormente, obteve-se uma eficiência global para a remoção da DBO₅, de 87%, ou seja, DBO₅ = 390 mg/l

A DBO₅ do efluente deverá estar abaixo de 100 mg/l de acordo com Resolução IAP/CONAMA. Assim, foi prevista uma lagoa de polimento com 1,20 m e 0,20 m de borda livre e, ainda, um tempo de detenção de 5 dias. Logo, o volume (V) é:

$$V = Q \times Td = 0,00056 \text{ m}^3/\text{s} \times 5 \times 86400 \text{ s} = 241,92 \text{ m}^3$$

Para as dimensões, apresentam-se a seguir os cálculos.

$$V = \frac{h}{3} (b^2 + \sqrt{b^2 \times B^2} + B^2)$$

$$241,92 = \frac{1,2}{3} (b^2 + \sqrt{b^2 \times (2,4 + b)^2} + (2,4 + b)^2)$$

$$3b^2 + 7,2b - 599,04$$

$$b = 13 \text{ m}$$

$$B = 2h + b = 15,4 \text{ m}$$

Volume efetivo

$$V = \frac{h}{3} \left(b^2 + \sqrt{b^2 \times B^2} + B^2 \right)$$

$$V = \frac{h}{3} \left(b^2 + \sqrt{b^2 \times (2h + b)^2} + (2h + b)^2 \right)$$

$$V = \frac{1,4}{3} \left(13^2 + \sqrt{13^2 \times (2,8 + 13)^2} + (2,8 + 13)^2 \right)$$

$$V = \frac{1,4}{3} (169 + 205,4 + 249,64)$$

$$V = 291,2 \text{ m}^3$$

Lagoa de Polimento

Nível da Água (B x B) = 15,4 x 15,4 m

Fundo (b x b) = 13,0 x 13,0 m

Altura (h) = 1,20 m

Borda livre = 0,20 m

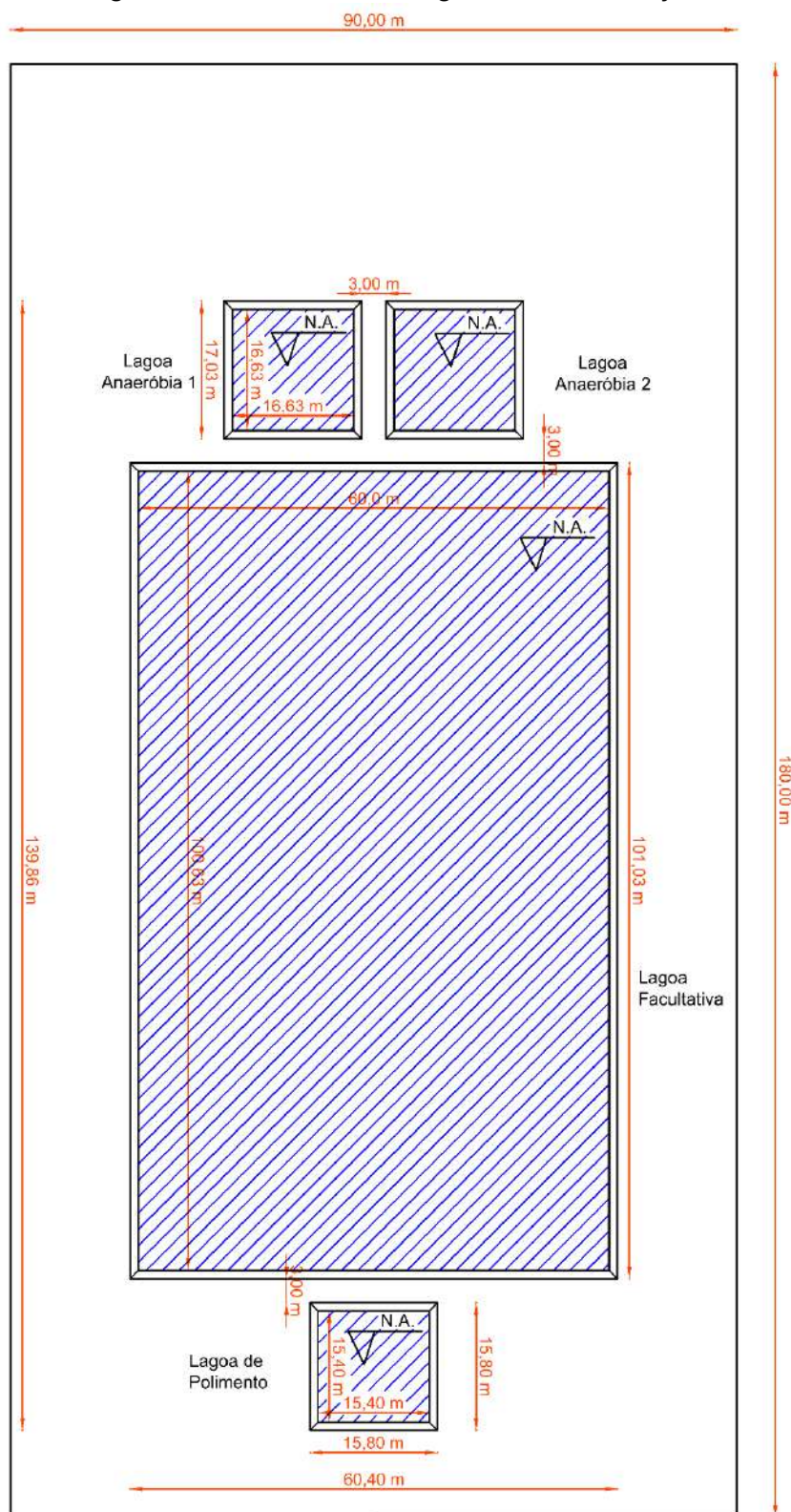
Volume efetivo (V) = 291,2 m³

Tempo de Detenção (Td) = 5 dias

DBO₅ ≤ 100 mg/L

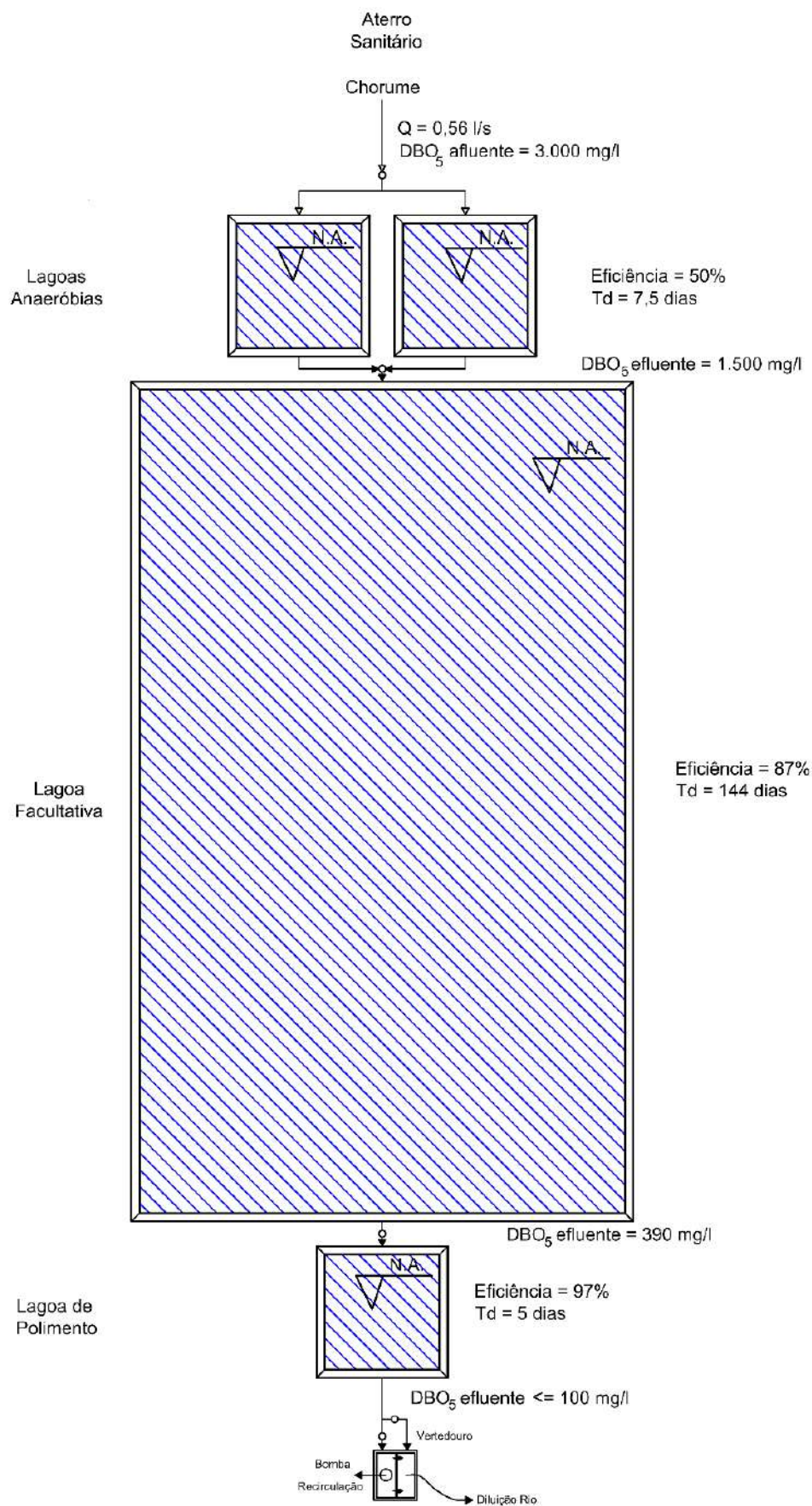
A seguir, apresentam-se as especificações detalhadas das lagoas de estabilização.

Figura 9 – Dimensões das Lagoas de Estabilização



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 10 – Esquema do Tratamento do Chorume por Lagoas de Estabilização



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

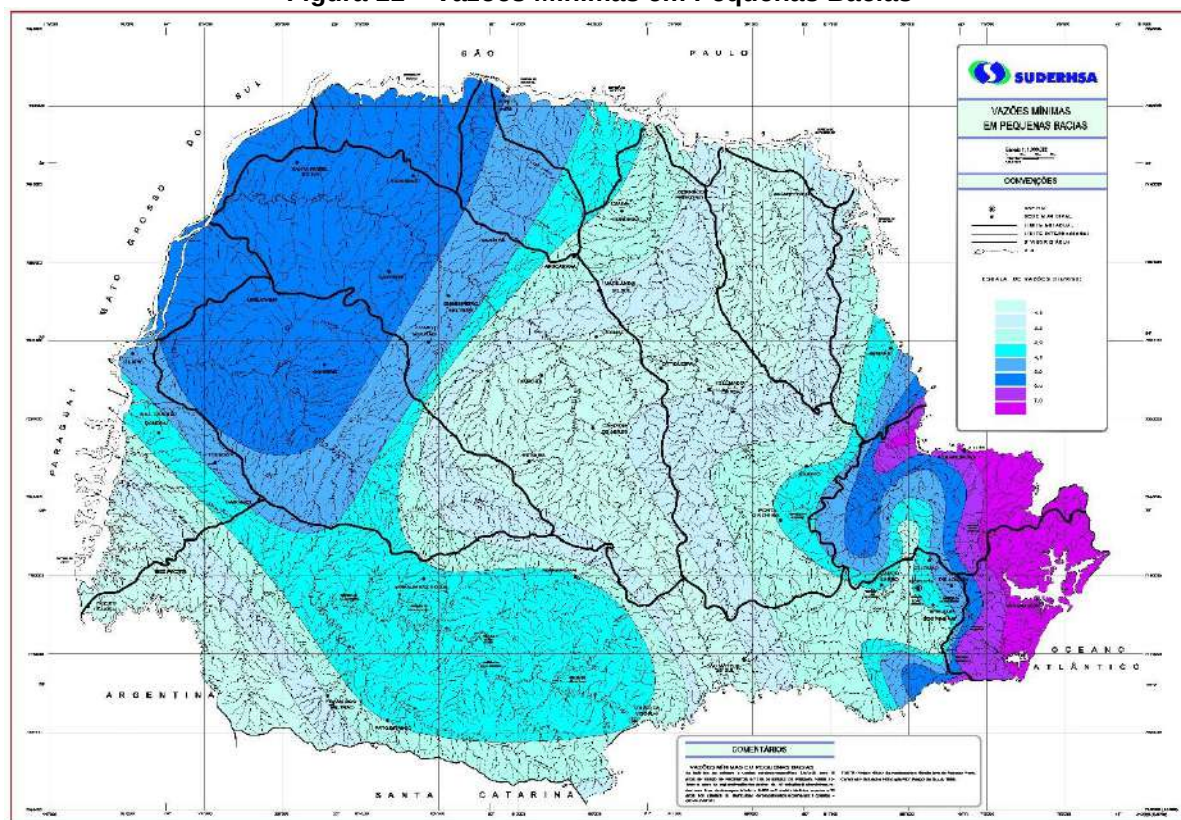
3.3.2.3.5.4. Diluição do Chorume no Córrego Itaúna

A diluição do chorume tratado pelas lagoas de estabilização será realizada em um ponto do Córrego Itaúna, localizado a 1 km de distância da Central, aproximadamente. Para saber a quantidade de chorume que poderá ser diluído, é importante conhecer as vazões mínimas nas épocas de estiagem

Para a vazão média de estiagem (l/s.km^2) da região em que está previsto a construção da Central, foram consultados dois estudos. Segundo Ramos (1973), a vazão média de estiagem para a bacia hidrográfica do Rio Tigre, em São Jerônimo da Serra/PR com latitude $23^{\circ}42' \text{ S}$ e longitude $50^{\circ}49' \text{ W}$, é de $4,29 \text{ l/s.km}^2$ para uma duração de estiagem de 30 dias e Tempo de Recorrência de 2 anos.

Enquanto isso, no mapa temático “Vazões Mínimas em Pequenas Bacias” cujo método se baseia em um Tempo de Recorrência de 10 anos e 7 dias de duração de estiagem, o município de Prado Ferreira, com latitude $23^{\circ}02' \text{ S}$ e longitude $51^{\circ}26' \text{ W}$, é de aproximadamente $3,5 \text{ l/s.km}^2$. Para este método, foram obtidos dados de 57 estações fluviométricas com área de drenagem inferior a 5.000 km^2 e série histórica superior a 10 anos. Como pode ser visto na Figura 11.

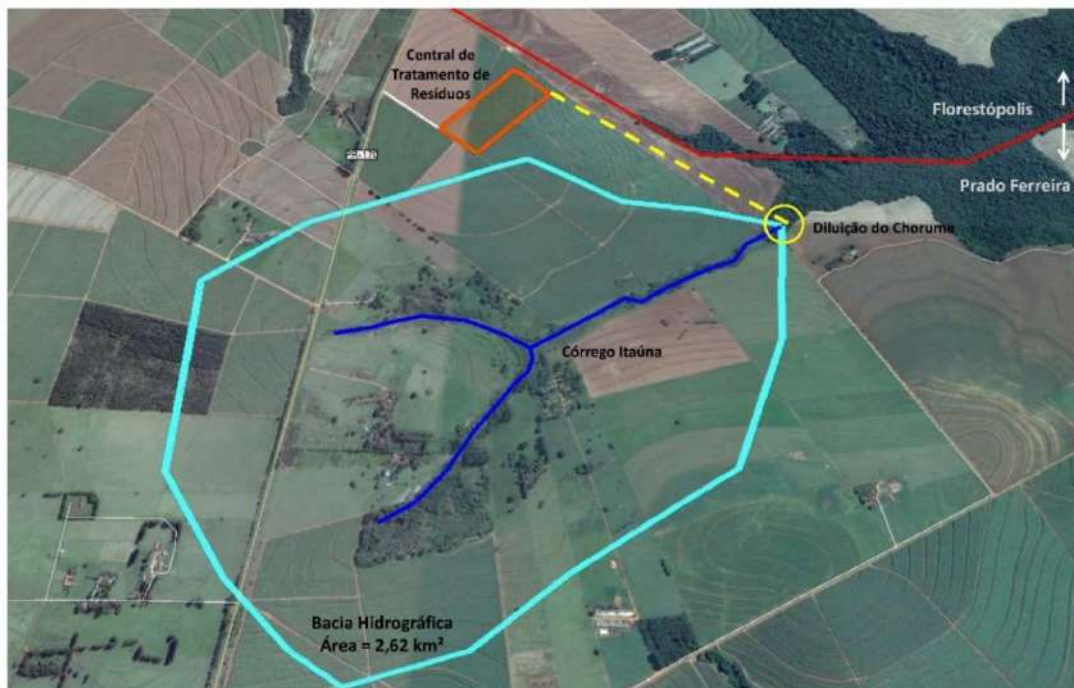
Figura 11 – Vazões Mínimas em Pequenas Bacias



Fonte: SUDERHSA, 1998.

Adotando-se um valor médio arredondado entre as duas vazões estudadas, tem-se um valor de $4,0 \text{ l/s.km}^2$ para a região da CTR. Com a área da sub-bacia hidrográfica conhecida, é possível calcular a vazão de estiagem do córrego Itaúna. Na figura a seguir representada, nota-se que possui uma área de $2,62 \text{ km}^2$, o que demonstra que o rio terá uma vazão de $10,48 \text{ l/s}$ em condições climáticas de estiagem.

Figura 12 – Diluição do Chorume na Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Itaúna



Fonte: Habitat Ecológico, adaptado de Google Earth, 2018.

A vazão calculada para o chorume é de 0,56 l/s, o que representa menos de 5% de acréscimo à vazão do córrego. Considerando para o córrego uma DBO_5 de 0 mg/l com uma vazão de estiagem de 10,48 l/s e o chorume tratado com uma DBO_5 inferior a 100 mg/l e uma vazão de 0,56 l/s, sabe-se que a DBO_5 no ponto de diluição será:

$$DBO_5 = \frac{Q_r \times DBO_r + Q_e \times DBO_e}{Q_r + Q_e}$$

onde:

DBO_5 = concentração de DBO_5 , no ponto de mistura (mg/l)

DBO_r = concentração de DBO_5 do rio (mg/l)

DBO_e = concentração de DBO_5 do efluente (mg/l)

Q_r = vazão do rio a montante do lançamento dos despejos (l/s)

Q_e = vazão do efluente (l/s)

$$DBO_5 = \frac{10,48 \times 0,00 + 0,56 \times 100}{10,48 + 0,56}$$

$$DBO_5 = 5 \text{ mg/l}$$

De modo a conhecer a quantidade de Oxigênio Dissolvido no ponto de mistura, utiliza-se a seguinte equação:

$$OD = \frac{Q_r \times OD_r + Q_e \times OD_e}{Q_r + Q_e}$$

onde:

OD = concentração de OD, no ponto de mistura (mg/l)

OD_r = concentração de OD do rio (mg/l)

OD_e = concentração de OD no efluente (mg/l)

$$OD = \frac{10,48 \times 9,00 + 0,56 \times 0,00}{10,48 + 0,56} \rightarrow OD = 8,5 \text{ mg/L}$$

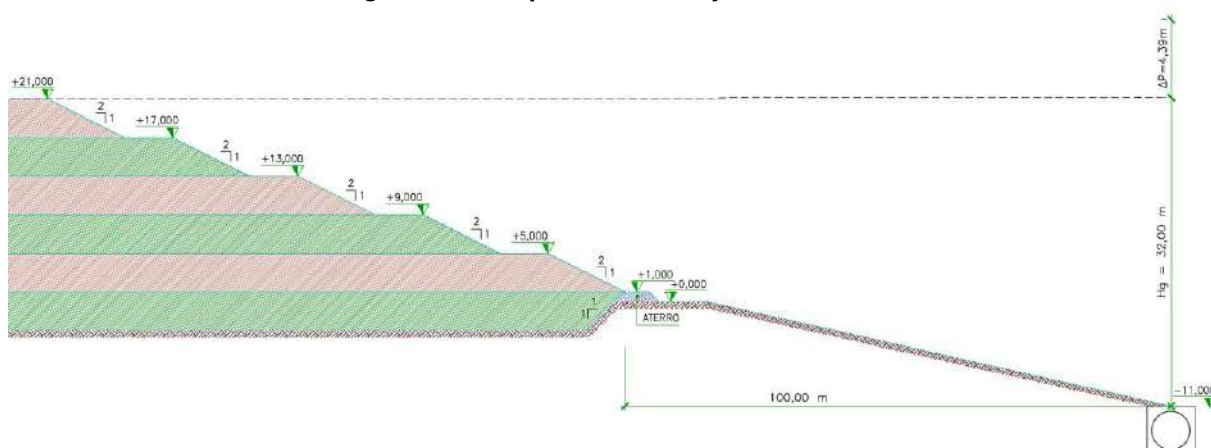
Vale ressaltar que para uma vazão constante de 0,56 l/s do chorume tratado, a pior situação em que o córrego se enquadraria com relação a DBO₅ seria em épocas de estiagem, cujo valor aproximado é de 5 mg/L. Estima-se ainda que o rio possui OD de 9,0mg/L à montante por estar próximo à nascente, sendo reduzida apenas 8,5 mg/L de oxigênio dissolvido no ponto de mistura entre o efluente tratado e o córrego Itaúna. Portanto, pode-se concluir que o rio não é desqualificado pelo lançamento do percolato tratado.

3.3.2.3.6. Estações Elevatórias

A estação elevatória (EL-2) tem como função a recirculação do chorume tratado pelas lagoas de estabilização até o aterro sanitário, ou seja, deverá ser deslocado até o ponto mais alto do aterro. Portanto, torna-se necessária a determinação da altura manométrica, a fim de determinar o sistema de recalque do poço de sucção ao ponto máximo de descarga.

Considerando que a estação elevatória se encontra com um desnível de 11,0 m do nível do terreno a uma distância de 100 m do aterro sanitário que, por sua vez, terá uma altura total de 21,0 m, a altura geométrica será equivalente a 32,0 m. Esta altura somada com a perda de carga fornecerá a altura manométrica de recalque.

Figura 13 – Esquema da Estação Elevatória



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Para calcular a perda de carga do chorume, será utilizada a fórmula a seguir:

$$\Delta P = \frac{f \times L \times V^2}{D \times 2g}$$

Onde:

ΔP = Perda de Carga (m)

f = fator de fricção (adimensional)

L = Comprimento equivalente da tubulação (m)

V = Velocidade média do percolato (m/s)

D = Diâmetro interno (m)

g = Aceleração da gravidade (9,8 m/s²)

Sabe-se que, da mecânica dos fluidos, quanto maior a velocidade de um fluido em uma tubulação, maior será a perda de carga do mesmo. Logo, para diminuir seu valor, basta diminuir a velocidade ao aumentar a área interna da tubulação. Isto pode

implicar em um aumento no orçamento do projeto, portanto, deve haver um equilíbrio entre as duas variáveis.

A fórmula que relaciona a velocidade média e o diâmetro, para uma vazão constante, pode ser escrita da seguinte forma:

$$Q = V \times \frac{\pi D^2}{4}$$

Onde:

Q = vazão volumétrica (m³/s)

V = velocidade média do fluido (m/s)

D = Diâmetro interno da tubulação (m)

Desta forma, tendo em vista que a vazão do percolado deve se manter sempre igual (0,56 l/s), o diâmetro da tubulação tem seu valor em função da velocidade que o fluido passará pelos tubos. Ao adotar uma velocidade de 1,0 m/s, o diâmetro interno será de, aproximadamente, 26,7 mm.

O fato de fricção pode ser definido de acordo com a correlação entre a velocidade média e o diâmetro interno dependendo do material utilizado para a tubulação. Para o projeto, foi definido PVC, como pode ser visualizado na tabela a seguir, ou seja, $D_N = 32$ mm.

Tabela 14 – Fator de fricção em função da velocidade média e diâmetro interno

Tubos de PVC - Soldado (mm)										
Diâmetro		Velocidade média (m/s)								
D_N	D_I (mm)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
16	13	0,045	0,037	0,033	0,030	0,028	0,026	0,024	0,023	0,022
20	17	0,041	0,034	0,030	0,028	0,027	0,024	0,023	0,022	0,021
25	21,6	0,039	0,032	0,028	0,026	0,025	0,023	0,021	0,020	0,020
32	27,8	0,036	0,029	0,027	0,025	0,023	0,021	0,020	0,019	0,019
40	35,2	0,033	0,028	0,025	0,023	0,022	0,020	0,019	0,018	0,018
40	44	0,031	0,026	0,024	0,022	0,021	0,019	0,018	0,017	0,017
60	53,4	0,030	0,025	0,023	0,021	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016
75	66,6	0,028	0,024	0,021	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016	0,016
85	75,6	0,027	0,023	0,021	0,020	0,019	0,017	0,016	0,016	0,015
110	97,8	0,025	0,022	0,020	0,019	0,018	0,016	0,016	0,015	0,014
Tubos de PVC - Rosca (in)										
3/8	12,7	0,046	0,037	0,033	0,030	0,029	0,026	0,024	0,023	0,022
1/2	16,2	0,042	0,034	0,031	0,028	0,027	0,024	0,023	0,022	0,021
3/4	21,2	0,039	0,032	0,028	0,026	0,025	0,023	0,021	0,020	0,020
1	26,8	0,036	0,030	0,027	0,025	0,024	0,022	0,020	0,019	0,019
1 ¼	35	0,033	0,028	0,025	0,023	0,022	0,020	0,019	0,018	0,018
1 ½	39,8	0,032	0,027	0,024	0,023	0,022	0,020	0,019	0,018	0,017
2	50,4	0,030	0,025	0,023	0,021	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016
2 ½	64,1	0,028	0,024	0,022	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016	0,016
3	75,5	0,027	0,023	0,021	0,020	0,019	0,017	0,016	0,016	0,015
4	98,3	0,025	0,022	0,020	0,019	0,018	0,016	0,015	0,015	0,014

Fonte: GERNER, 2015.

Assim, com o fator de fricção (f), de 0,023 é possível calcular a perda de carga.

$$\Delta P = \frac{0,023 \times 100 \times 1^2}{0,0267 \times 2 \times 9,8}$$

$$\Delta P = 4,39 \text{ m}$$

Ao levar em consideração que a perda de carga representa, em média, no mínimo 10% do valor da altura geométrica, uma perda de carga de 4,39 metros, que compõe

13% dos 32 metros do desnível do terreno somado com a altura do aterro sanitário, é adequada.

Dessa forma, a altura manométrica é:

$$H_{\text{man}} = H_{\text{geo}} + \Delta P$$

$$H_{\text{man}} = 36,39 \text{ m}$$

Logo, a bomba submersa deverá ser adquirida para $Q = 0,56 \text{ l/s}$ ou $2,016 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H_m = 37,0$ metros.

Outra estação elevatória (EL-1) recalcará o chorume coletado nas células (1, 2, 3 e 4) à caixa de entrada nas lagoas anaeróbias. O desnível entre a caixa de entrada e a de saída, após a lagoa de maturação, se dará por gravidade. A bomba submersa deverá ser adquirida para $Q = 0,56 \text{ l/s}$ e $H_m = 20,0$ metros.

3.3.2.3.7. Drenagem de Gases

A eliminação adequada dos gases, decorrentes da decomposição dos resíduos Classe II-A (não-inertes), impõe-se não só por necessidade de minimização dos riscos de infiltração, mas também pela sua conhecida relevância em termos de comportamento da estabilidade dos maciços e do lançamento de CH_4 (gás metano) na atmosfera, comprometendo a camada de ozônio.

Tais pressões podem ter como consequência o aumento do risco de migração pelo subsolo natural, principalmente se considerada a formação geológica da região, onde as infiltrações podem eventualmente se processar pelos interstícios do solo.

Essa migração de gases poderia eventualmente atingir instalações vizinhas, podendo causar sérios problemas, uma vez que o metano poderá formar uma mistura explosiva, quando em concentração de CH_4 entre 5 a 15%. Desta maneira é de fundamental importância a drenagem rápida e eficiente dos gases dos maciços.

As variáveis incógnitas envolvidas num detalhamento de sistema de drenagem de gases são bastante complexas do ponto de vista técnico.

Se a decomposição se processar integralmente de forma anaeróbia, a produção de metano alcança, teoricamente, 150 a 250 m^3 por tonelada de resíduos aterrados.

Entretanto, como a produção de decomposição anaeróbia é desconhecida, e pode variar de um ponto para outro ponto do aterro, e é também indeterminável a porção que se difunde na atmosfera, o problema que se estabelece de início é não haver condições de se avaliar com precisão desejada o volume a drenar.

Os drenos horizontais internos operarão na captação e encaminhamento do chorume às lagoas de estabilização e os poços drenantes (chaminés) servirão para o encaminhamento de gases até a superfície do aterro.

Para a proteção dessa rede de drenagem com tubos será realizada a construção de uma “envoltória” de brita, que ajudará na drenagem do chorume e também servirá como proteção e integridade dos tubos.

A locação e os detalhes das chaminés para drenagem dos gases e do queimador dos mesmos estarão detalhados nos desenhos do projeto de engenharia da CTR.

3.3.2.3.8. Impermeabilização

Tendo em vista as características do solo da área do empreendimento se apresentar com permeabilidade não suficiente para a efetiva impermeabilização do solo tendo em vista a não contaminação do subsolo e do lençol freático, torna-se necessária a utilização de geomembranas de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) para que em conjunto com as camadas de argila compactada constituam a impermeabilização inferior, lateral e superior das valas e células para aterramento de resíduos não-perigosos (Classe II-A).

Ver detalhes no Projeto de Engenharia.

3.3.2.3.9. Controle do Aterro Sanitário

Todo o complexo de aterros sanitários para disposição de resíduos sólidos será monitorado tendo em vista o controle do meio ambiente da Central e do seu entorno.

O chorume tratado proveniente das lagoas de estabilização será monitorado por análises físico-químicas e hidrobiológicas compatíveis com a classe de despejos permissíveis para o corpo receptor, córrego Itaúna.

Dois poços de monitoramento das águas do lençol freático serão instalados à montante do empreendimento, e dois à jusante, implantados de acordo com a NBR-13.895/97 (ABNT), e servirão para monitorar as águas subterrâneas, identificando eventuais contaminações.

As chaminés para captação dos gases provenientes da decomposição anaeróbia dos resíduos Classe IIA, terão seus gases queimados, tendo em vista a não contaminação do ar atmosférico, em especial o gás metano.

Os recalques das áreas de aterramento serão detectados mediante a instalação de rede de placas testemunho instaladas nessas áreas e referenciadas à placa base instalada junto à administração da Central. Topograficamente relacionadas permitirão leituras semestrais de acompanhamento dos maciços aterrados, relativamente aos abatimentos que vierem a ocorrer nos mesmos.

3.3.2.3.10. Plano de Encerramento do Aterro Sanitário

A construção de um aterro sanitário, seja qual for a classificação dos resíduos aterrados é uma atividade contínua que termina quando toda a capacidade disponível (vida útil) tenha sido preenchida com resíduos sólidos. Quando isto acontece, em 10, 20 ou 30 anos, o empreendimento deverá ser encerrado, fechado, “selado”, identificando o momento em que a Central não irá receber mais resíduos. Para que isso aconteça, assegurando o controle ambiental da área após o fechamento, torna-se necessário o Plano de Encerramento que geralmente é elaborado quando $\frac{3}{4}$ de sua capacidade já está comprometida, preparando-se a área para o seu fechamento. Preliminarmente, deverão ser observados os elementos a seguir descritos, tendo em vista o atingimento da eficiência e eficácia projetadas para o aterramento dos resíduos sólidos da Central.

I. Arquivamento de dados sobre os resíduos aterrados desde o início das atividades afim de se estabelecer o inventário final dos mesmos e seja possível avaliar os passivos ambientais. Para que isso seja possível serão necessários os seguintes procedimentos:

1.1 Cópia completa do projeto executivo que deu origem a construção da Central com todos os detalhes, especificações, modificações e acréscimos que por ventura possam ter ocorrido.

1.2 Caracterização detalhada do local do empreendimento, com detalhamento das vias de acesso e dos componentes remanescentes, material esse a ser entregue à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, Prefeitura Municipal e IAP – Escritório Regional.

1.3 Coletânea, em ordem cronológica, de todas as análises efetuada na Central, do lençol freático (poços de monitoramento) e, do corpo receptor do chorume tratado

1.4 Definição dos critérios qualitativos a serem adotados para as análises a serem efetuadas tendo em vista o monitoramento futuro das condições ambientais do local do empreendimento.

1.5 Definição da frequência a ser adotada para as análises.

1.6 Verificação contínua da estabilidade e do assentamento dos aterros, bem como a erosão das camadas de cobertura e dos taludes.

Outros elementos a serem considerados quando do encerramento do empreendimento.

Camada de cobertura para Selagem do Aterro

Os desenhos (pranchas) do Projeto Executivo, apresentam os detalhes das camadas de cobertura das células (resíduos não inertes). A declividade da cobertura deverá ter no mínimo 2% do centro para as laterais, não permitindo o “empoçamento” das águas pluviais sobre a mesma.

Controle do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

A drenagem de águas superficiais através do sistema a ser implantado, visa evitar sua infiltração no interior da massa de resíduos aterrados, bem como proteger os taludes externos e as vias internas de acesso a todo o empreendimento. O sistema de drenagem não permitirá a sedimentação de partículas (por velocidades pequenas) nem efeitos negativos da erosão (por velocidades muito altas). Deverão ser mantidas nas instalações do empreendimento, materiais semelhantes ao da cobertura e da drenagem de águas superficiais, tendo em vista a arrumação e substituição quando necessárias.

Controle de Gases

Após o fechamento da Central, o controle dos gases, gerados pelos resíduos, deverá ser mantido. Este controle na etapa posterior do fechamento do aterro não está definida nas normas vigentes. No entanto, esta responsabilidade permanecerá presente ao empreendedor ou responsável pelo remanescente da Central. Geralmente, o sistema utilizado para controlar o gás do aterro, durante o período de implantação é usado para controlar os gases após o seu fechamento. A composição dos gases produzidos definirá o sistema final a ser adotado para inertização dos mesmos.

Controle do Tratamento do Percolado (Chorume)

A lagoas de estabilização de tratamento do chorume das células de aterramento de resíduos, terão sua eficiência garantida pela tecnologia utilizada no projeto, a qual deverá permanecer em funcionamento até o momento em que o percolado não seja mais produzido. Uma adequada base de dados quantitativos e qualitativos ao longo dos anos de operação, permitirão estabelecer as bases desse tratamento, podendo inclusive, se em pequenas quantidades, ser desativado e o efluente encaminhado para aterros industriais que tratem águas residuárias em estações especialmente projetadas para isso.

Monitoramento Ambiental

Dois aspectos fundamentais deverão ser levados em consideração para o monitoramento ambiental do empreendimento após o seu fechamento:

- Monitoramento da qualidade do lençol subterrâneo, mediante análises físico-químicas trimestrais, dos parâmetros a serem definidos pelo órgão fiscal, no caso o IAP.
- Monitoramento para registrar o comportamento das deformações de aterro, mediante leituras semestrais de cotas da placa base (a serem instaladas próximas às valas, células, depósitos e prédio da administração da Central) e das placas a serem instaladas no coroamento dos taludes e no centro da cobertura dos aterros.

Sugere-se como proposta inicial, quando do encerramento da Central, a desativação dos seguintes elementos referenciados no Projeto de Engenharia:

1. Administração e Laboratório;
2. Reservatório elevado e bomba para abastecimento de água;
3. Balança;
4. Galpão de Armazenamento Temporário para Recicláveis;
5. Autoclave para Resíduos de Serviços de Saúde.

Deverão permanecer os seguintes elementos:

1. Portão de acesso, guarita, cancela e cercamento de área;
2. Iluminação;
3. Células (1, 2, 3 e 4) – Resíduos não-inertes (Classe – II-A);
4. Drenagem (chaminés) de coleta dos gases;
5. Drenagem superficial de águas pluviais;
6. Pátio de Compostagem;

3.3.2.3.1. Mão-de-obra Empregada para Operação da CTR

Estima-se que a mão-de-obra a ser utilizada na operação/manutenção da Central quando em plena fase de funcionamento, formada por 19 funcionários fixos, é a seguinte:

(01) Engenheiro Civil, Sanitarista ou Ambiental, para as funções de Administrador Geral da Central.

(01) Químico ou Engenheiro Químico, para as funções de Chefe do Laboratório de Análises Físico-Químicas e Biológicas.

(03) Técnicos em Gestão Ambiental ou Técnicos em Saneamento, para as funções de:

- Chefe de Operação/Manutenção da Central;
- Auxiliar de Laboratório;
- Operador da Balança.

(01) Administrador de Empresas, para as funções de Chefe do Escritório de Administração.

(02) Auxiliares de Escritório.

(01) Serviços gerais – Zelador.

(01) Serviços gerais – Limpeza Geral.

(03) Operadores da Unidade de Inertização de Resíduos de Serviços de Saúde.

(03) Operadores do Galpão de Reciclagem.

(03) Operadores da Unidade de Compostagem.

3.3.2.4. Inertização de Resíduos de Serviços de Saúde (A1 e E)

3.3.2.4.1. Autoclavagem

A Central de Tratamento de Resíduos Sólidos receberá resíduos de serviços de saúde dos municípios que compõem o CODINORP do tipo D que não oferece risco a saúde humana e, os tipos A1 e E que terão como destino final, o aterro sanitário, uma vez que seja feita a devida desinfecção e esterilização dos mesmos, seguido de processo de trituração.

No grupo D estão presentes todos aqueles resíduos sólidos que não possuem risco algum de contaminação químico, biológico nem radioativo para a saúde dos seres vivos que entrarem em contato com os mesmos. Portanto, estes poderão ser reciclados ou reaproveitados no galpão de armazenamento temporário da Central.

Já o grupo A é composto por resíduos que possuem, possivelmente, a presença de agentes biológicos, em geral, que por suas características, podem apresentar risco de infecção. Dentre os cinco subgrupos, apenas o grupo A1 poderá ter uma destinação na Central que, por sua vez, englobam culturas e estoques de produtos biológicos, exceto os hemoderivados, descarte de vacinas de micro-organismos vivos ou atenuados, resíduos de laboratórios de manipulação genética, resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos com suspeita ou certeza de infecção, bolsas

transfusionais rejeitadas por contaminação, e sobras de amostras laboratoriais contendo líquidos corpóreos.

No grupo E, encontram-se materiais perfurocortantes ou escarificantes tais como lâminas de barbear, agulhas, pontas diamantadas, utensílios de vidro quebrado, entre outros materiais.

O sistema para tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde baseia-se na tecnologia de desinfecção e esterilização a vapor por autoclave, pelos quais os resíduos (grupos A1 e E) são submetidos, tornando-se completamente inertes, não oferecendo risco à saúde humana e não agredindo ao meio ambiente através de emissões atmosféricas ou radiações.

O processo proposto consiste na esterilização dos resíduos, em que tanto micro-organismos patogênicos quanto bactérias presentes na forma de esporos (mais resistentes) são eliminados.

3.3.2.4.2. Controle Operacional

Para o controle operacional foi consultada a empresa Campel Calderaria e Mecânica Pesada Ltda. cuja esterilização dos resíduos de serviços de saúde é feita a partir das seguintes fases:

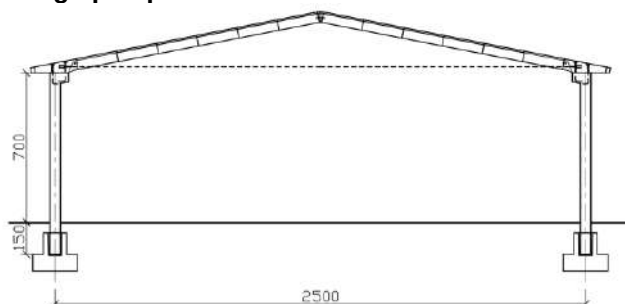
- Pré-vácuo: O ciclo começa com um pulso de vácuo. Esta etapa tem duração aproximada de 3 minutos, e assegura boa penetração do vapor, promovendo o pré-aquecimento da câmara, evitando assim a condensação no interior da câmara, o que representaria perda de rendimento.
- Aquecimento: Durante cerca de 5 minutos ocorre a injeção de vapor saturado na câmara, realizando o aquecimento da massa até que seja atingido o ponto de esterilização (150°C e 4,8 bar) e, eliminada a condensação remanescente.
- Esterilização: esta fase se inicia após terem sido atingidos os valores de pressão e temperatura definidos no programa de operação selecionado. No caso de RSS, o tempo de esterilização é de 15 minutos, a temperatura de 150°C e pressão de 4,8 bar.
- Exaustão: Nesta fase, com duração aproximada de 2 minutos, os condensados e vapor são forçados a sair da autoclave pelo dreno. A pressão é igualada à pressão atmosférica.
- Secagem: Através da geração de vácuo na câmara se dá a secagem propriamente dita. Esta fase tem duração de 10 minutos e, permite também a redução da temperatura para manuseio da carga. O vácuo possibilita também a redução de emissão de vapores e odores quando da abertura da câmara.
- Equalização: este estágio consiste na entrada de ar para equalização da pressão, permitindo a abertura em segurança da porta.

A autoclave necessita dos seguintes componentes:

- Energia Elétrica: utilizada para alimentar os circuitos eletrônicos que controlam a operação da autoclave, válvulas, solenoides e bomba à vácuo. A rede pode ser dimensionada para fornecer 220 V a 380 V trifásico.

- Ar comprimido: necessário para operação das válvulas pneumáticas e porta automática, sendo requerida uma pressão de 5 a 6 bar.
- Vapor saturado: utiliza-se vapor saturado por apresentar maior capacidade calorífica. O vapor deverá ser fornecido por caldeira geradora de vapor dimensionada de acordo com capacidade da autoclave.
- Condições ambientais: O local de instalação deverá ser ventilado.

Figura 14 – Faixada do galpão para armazenamento de resíduos recicláveis e especiais.



Fonte: COMPACTA Pré Moldados.

A estrutura será composta por 22 pilares em concreto armado de 0,25 x 0,50 m com 7,0 m de altura somando 1,5 m abaixo do nível do solo para sua fixação, 22 blocos de fundação para os pilares da estrutura, 22 braços de cobertura em concreto armado V 25,00 metros com beiral e terças em concreto armado com 5 metros de comprimento. Quanto à fixação dos pilares, os mesmos serão engastados dentro dos cálices dos blocos de fundação (in loco) e, uma vez estando no prumo e no nível corretos, serão devidamente travados e grauteados. As paredes do galpão, poderão ser feitas com alvenaria ou lonas de plástico de enrolar de maneira a assegurar a proteção do material armazenado para a sua futura comercialização.

3.3.2.4.3. Resíduos de Serviços de Saúde (classe D)

O galpão de armazenagem prevê, ainda, o recebimento de Resíduos de Serviços de Saúde, porém somente os recicláveis que estão enquadrados no grupo D. Os resíduos recicláveis não podem conter nenhum risco de contaminação química, biológica nem radioativa. Sendo assim, poderão ser armazenados e comercializados com os outros materiais potencialmente recicláveis.

3.3.2.4.4. Industriais

Os resíduos sólidos provenientes de indústrias que não apresentarem nenhum tipo de periculosidade (Classe II-A) serão armazenados na Central para passarem pelo processo de triagem e, em seguida, destinados para a comercialização, compostagem ou ao aterro sanitário.

3.3.2.4.5. Resíduos especiais (logística reversa)

O galpão de armazenagem também foi projetado para recebimento de resíduos especiais como lâmpadas usadas, pneus desgastados, eletroeletrônicos quebrados, entre outros. Estes resíduos serão armazenados temporariamente e, então encaminhados para sua destinação ambientalmente adequada.

3.3.2.5. Unidade de Compostagem

A compostagem tem como finalidade a estabilidade da matéria orgânica em ótimas condições de oxigênio, temperatura e umidade. É um processo de decomposição da matéria orgânica pelos quais micro-organismos aeróbios transformam a matéria orgânica em um composto orgânico que poderá ser utilizado posteriormente em solos agrícolas, para a jardinagem, ou ainda para recuperação de áreas degradadas.

Na primeira fase da compostagem, conhecida como degradação ativa, ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas, com predominância de temperatura na faixa termófila (entre 45 e 65°C). Na segunda fase, denominada de maturação, ocorrem as reações bioquímicas de humificação, que levam à produção do composto propriamente dito, um produto final parcialmente mineralizado e altamente humificado.

A unidade de compostagem a ser implantada na Central será composta por um pátio de armazenagem de poda de árvores, jardins e gramas, um triturador para materiais orgânicos domésticos e comerciais, tipo forrageira, e outro para podas de árvores e jardins, tipo picador de galhos e madeiras, equipamentos para reviramento e oxigenação da massa, um pátio para leiras de compostagem inicial e, por último, depósitos para a armazenagem e posterior comercialização do composto curado.

A área destinada ao pátio de compostagem deve ser impermeabilizada em concreto com uma declividade de 2% em relação ao ponto de captação de efluentes eventualmente gerados no processo – nos casos em que há umidade excessiva nas pilhas de material, gerando lixiviado, principalmente em épocas chuvosas, ou por falhas no controle da umidade. Canaletas de drenagem em concreto instaladas em torno do pátio conduzirão os líquidos ao ponto de tratamento. Os líquidos percolados serão encaminhados para tratamento na unidade de tratamento dos percolados do aterro sanitário.

Quanto à montagem das leiras, adotou-se leiras em formato prismático para a Central, cuja altura não deverá exceder 1,5 m, caso contrário o material tende a se compactar, impedindo a circulação de ar por entre os espaços porosos das leiras. Em contrapartida, é importante ressaltar que uma leira muito larga não permite o acesso de ar para o interior do material em decomposição. O comprimento da leira, além de depender da quantidade de material a ser compostado, está condicionado à disponibilidade de espaço.

3.3.2.5.1. Trituração

Para o processo de trituração da matéria orgânica e dos resíduos orgânicos a serem compostados, recomenda-se o uso do triturador de galhos fixo da LIPPEL e Cia Ltda. ou similar cujas especificações se encontram na tabela a seguir.

Tabela 15 – Especificações do Triturador

Características Triturador							
Modelo	Rotação do Motor	Capacidade	Picador	Moinho	Produção	Tamanho Cavaco	Altura da Descarga
PMD 42 E	540 rpm	5 pol.	444 x 457 mm	116 x 838 mm	4 – 10m³/h	5-20 mm	1500 mm

Fonte: LIPPEL.

Figura 15 – Fotografia Triturador LIPPEL.



Fonte: LIPPEL.

3.3.2.5.2. Aeração

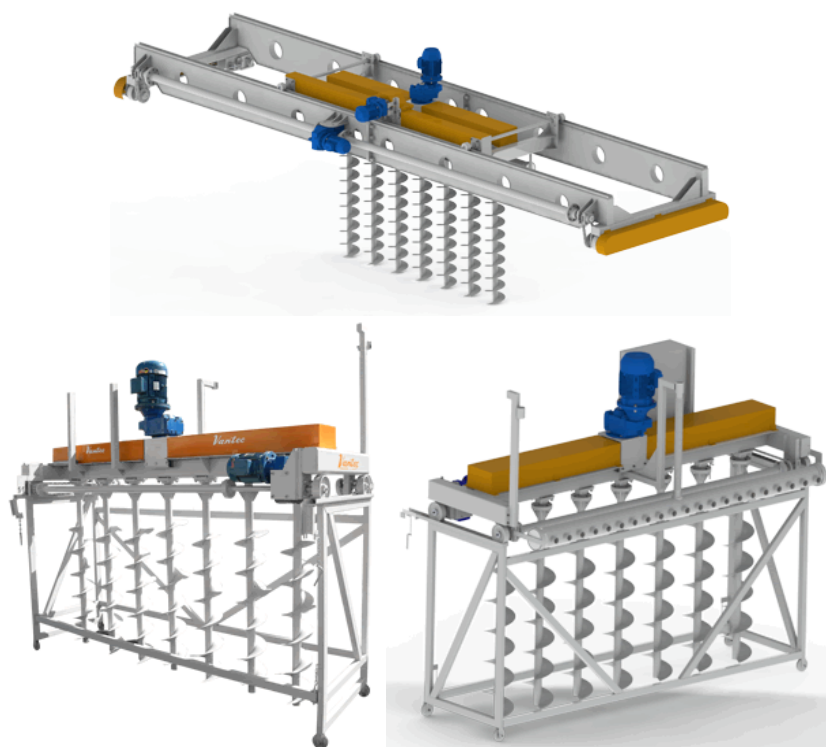
A aeração é essencial para o fornecimento de oxigênio em quantidades suficientes e, então, suprir a demanda requerida pelos micro-organismos aeróbios para metabolizar a matéria orgânica presente no pátio de compostagem. Dessa forma, além de tornar o processo mais eficiente, evita-se o mau cheiro e a proliferação de insetos voadores no local de trabalho.

A presença do material estruturante como folhas secas, gravetos e restos de madeira, geralmente oriundos das atividades de poda, capina e roçagem auxiliam também no processo de aeração do composto, uma vez que propiciam um ambiente mais poroso e favorecem a circulação de ar no interior da leira.

Sabe-se, ainda, que a matéria orgânica tem natureza isolante térmica, o que faz aumentar a eficiência do sistema. A partir do momento em que a temperatura é elevada entre 45 e 65°C, há um aumento na decomposição e eliminação de patógenos. Porém ao chegar em valores maiores que 65°C ocorre uma redução no desempenho dos micro-organismos no processo de metabolização da matéria orgânica. Portanto, a aeração auxilia no controle da temperatura, de modo que esta permaneça em valores ótimos e, então a compostagem possa ocorrer de maneira eficiente.

O processo de reviramento da massa orgânica deverá ser feito com equipamentos específicos como os revolvedores de parafuso sem fim, da empresa VANTEC ou similar, como demonstrado nas figuras a seguir:

Figura 16 – Revolvedores de parafuso sem fim.



Fonte: VANTEC.

Como o material orgânico funciona como um isolante térmico, ou seja, grande parte do calor gerado no processo de compostagem fica retido na região interna da leira, recomenda-se que seja feito um reviramento da massa a cada 03 (três) dias durante os 30 (trinta) dias iniciais da compostagem e um reviramento semanal por mais 30 dias em média, quando não for mais notada a presença de temperaturas elevadas para a compostagem.

Após esta fase, se dá início à maturação do composto que, por sua vez, não necessita de revolvimento, sendo, então, acrescido a este período mais 40 dias, aproximadamente totalizando 100 dias, aproximadamente, para se obter o “composto curado”.

3.3.2.5.3. Cura do Composto

Após a fase de maturação, última fase do processo de compostagem, o composto estará pronto para ser utilizado como fertilizante natural para os mais variados usos florestais e agrícolas. Como complemento está prevista uma área para armazenagem para posterior comercialização.

3.3.3. Etapas de Execução das Obras e Operação

Os procedimentos descritos a seguir referente ao aterro sanitário, devem ser de responsabilidade da administração da Central de Tratamento de Resíduos (CTR). O aterro sanitário possui uma vida útil de 20 anos para atender todos os municípios integrantes do CODINORP.

Serviços Preliminares – Execução das operações de desmatamento, destocamento, limpeza e tratamento de fundações e raspagem das áreas iniciais de abrangência do projeto.

Acessos – Serão efetuados em função da concepção geral proposta e do planejamento antecipado das logísticas de constituição de frentes de disposição a cada etapa de operação.

Remoção de Solos Moles – Os serviços de remoção de solos moles serão efetuados conforme avaliações remanescentes de investigações e caracterização geológico-geotécnicas do local, a partir dos dados de sondagens e/ou poços de investigação. A estabilidade dos maciços, em cada fase de operação.

Drenagem do Lençol Freático e das Nascentes – Pelas sondagens efetuadas, o nível do lençol freático encontra-se em profundidade bastante segura, acreditando-se não serem necessárias drenagens especiais. O mesmo acontece com as nascentes, as quais encontram-se fora da área de influência do empreendimento e consideradas dentro de áreas de preservação permanente.

Camada Base – Serão executadas camadas de proteção ambiental, constituídas através da compactação de solos estritamente argilosos selecionados, com espessuras variáveis, aplicação de geomantas de PEAD, Geotêxteis e camadas de areia. As camadas de base constituem-se em barreiras para contenção de poluentes. Esta camada terá também a função de regularização para o assentamento da geomembrana, de maneira a evitar eventuais pontos discretos de punção ou rasgo.

Conformação de Taludes – Levando-se em conta a necessidade de maximização e exploração da área como jazida para o recobrimento das células, será levado em consideração o avanço das frentes de escavação de maneira que os volumes escavados garantam, além da conformação das fases dos aterros, o menor volume possível para execução de bota-fora. A conformação dos taludes deverá estar associada ao mapeamento da região.

Constituição de Pátios de Estocagem de Materiais – Os serviços de constituição e manutenção dos pátios necessários para estocagem de materiais, integram o escopo dos serviços de terraplenagem, os quais deverão ser remanejados a cada fase da obra em função da eventual alteração das posições das frentes de disposição em cada etapa.

Terraplenagem para a Operação – A terraplenagem está diretamente associada a conformação dos taludes, da compactação e dos recobrimentos diários e finais das frentes e células. Todos os acessos para a descarga e operações complementares, incluindo-se a regularização das pistas, a execução de pavimentos corretivos e/ou complementares deverão ser executados de acordo com o plano de operação dos aterros.

Gerais – Os trabalhos de limpeza serão conduzidos através de um trator de esteiras, promovendo uma raspagem do solo vegetal numa espessura suficiente para eliminação, além do solo vegetal, de eventuais turfas, barro, matéria orgânica e outros materiais eventualmente existentes.

Os trabalhos de desmatamento consistem na derrubada, até o nível do terreno natural, de toda vegetação existente na área a ser limpa. Os materiais oriundos do desmatamento, considerados inaproveitáveis, assim como do destocamento, serão

depositados através de uma pá carregadeira em caminhões basculantes e encaminhados aos locais de bota-fora.

Os serviços de destocamento consistirão na remoção, no transporte e destruição de todos os tocos e raízes existentes dentro da área a ser limpa, de modo que a área se apresente livre de vegetação. Neste sentido os trabalhos serão conduzidos de modo manual, utilizando-se de picaretas e enxadas, removendo todo o solo que circula o toco, procurando descalçá-lo, observando-se que o arrancamento será realizado utilizando-se de um cabo de aço tensionado pelo trator.

Os serviços de raspagem consistirão na retirada do material existente decorrente dos trabalhos de desmatamento e destocamento, através do trator de esteira até a profundidade determinada pelo projeto, procurando dar uma conformação mais regular a área, de modo a permitir o tráfego de veículos e equipamentos que venham a se utilizar deste local para realização dos trabalhos de preparo do aterro de base ou de transporte, tendo em vista que a área se apresenta como uma jazida potencial.

Os serviços de escavação junto aos materiais de primeira categoria deverão ser conduzidos de modo a respeitar linhas, secções e taludes indicados nos desenhos do projeto.

Os taludes dos cortes apresentarão a inclinação determinada pelo projeto, compatíveis com o índice de suporte lateral do solo. As cristas dos taludes e as entradas dos cortes serão arredondadas. Na eventualidade dos cortes implicarem em áreas de instabilidade, devido a percolação de água, a área será devidamente drenada por meio de canaletas superficiais, executadas paralelamente ao desenvolvimento dos cortes.

O controle geométrico dos volumes de cortes será verificado por meio de aparelhos topográficos, observando os alinhamentos, cotas e inclinações dos taludes, previamente determinados quando do término dos trabalhos de limpeza do terreno.

O desenvolvimento dos trabalhos de aterro propriamente ditos tem como referência básica executar um aterro de base, nos locais definidos pelos projetos.

Basicamente estes trabalhos, onde se prevê o lançamento de camadas sobrepostas, serão iniciados pelas pontas mais baixas, tendo uma preocupação no planejamento do tráfego dos equipamentos de lançamento sobre a praça de compactação, de modo a distribuir uniformemente seus esforços sobre a área, evitando-se a formação de sulcos e/ou a super-compactação dos materiais.

O espalhamento será feito através de tratores de esteira, atentando para particularidades já observadas anteriormente quanto à distribuição uniforme, de modo a evitar a formação de sulcos.

A eventualidade de estar prevista a ocorrência de chuvas intensas e/ou prolongadas, as superfícies dos taludes que ainda se encontrem sem proteção final, serão protegidas, eventualmente por mantas plásticas impermeáveis. Se, por outro lado, ocorrer um período longo de estiagem e houver tendência de ressecamento do talude, este será “regado” de modo a evitar o aparecimento de trincas de contração.

Considerando concluídos e satisfatórios os trabalhos de espalhamento e homogeneização, as camadas do solo a compactar terão espessuras de conformidade as especificações do projeto.

Nos locais onde se prevê a instalação de geomembranas, estas serão protegidas com uma cobertura de solo, após a sua instalação, prevendo-se a cobertura por processo de ponta de aterro a ser executado por trator de esteiras leve.

Durante a evolução dos trabalhos de compactação as passagens do equipamento compactador, observando uma velocidade de 5 Km/h, não serão necessariamente sobrepostas, lembrando, entretanto, que será obedecida uma distância menor do que aquela entre duas filas consecutivas das lagartas do equipamento compactador.

No caso de se prever chuvas, a praça compactada será rapidamente selada com auxílio de mantas plásticas.

As camadas a serem compactadas estarão necessariamente nas faixas de umidade de Projeto (não distantes da faixa de 0% a +/- 2% da umidade ótima de compactação dos materiais a serem empregados), observando que aquelas que se tornarem muito úmidas serão arejadas por meio de escarificadores das motoniveladoras ou grade de discos (tracionada por tratores de pneus). As superfícies muito secas serão escarificadas e umedecidas por caminhões irrigadores.

O grau de compactação mínimo das camadas compactadas será de 95% do PN, com uma média de 98% PN, a ser determinado conforme estabelecido na Norma NBR 7182 – Solo: Ensaio de Compactação. O controle geométrico será desenvolvido com base em levantamentos topográficos das secções transversais acabadas.

Impermeabilização das Bases – O sistema de impermeabilização das bases será através da execução de camadas com solos argilosos compactados, com espessuras definidas no projeto. A instalação de mantas impermeáveis em PEAD de espessuras definidas em projeto e, finalmente, a execução de camada sobrejacente de solo, com espessura que garanta a proteção mecânica da manta contra o tráfego construtivo e operacional.

A preparação das áreas de instalação das mantas contará com os serviços necessários de retaludamentos e preparação manual e mecânica das superfícies, de modo a garantir a estabilidade da instalação evitando eventuais trechos críticos de posicionamento e rasgo.

Previamente à colocação do sistema de impermeabilização, toda a drenagem deverá estar instalada, de modo a garantir a correta captação e encaminhamento das vazões superficiais e sub-superficiais.

Faz parte do sistema impermeabilizante a correta execução dos drenos de chorume, em berço de brita “envelopada” por manta geossintética.

As superfícies superiores das mantas nos trechos em talude deverão ser protegidas em todas a fase de disposição dos resíduos, em face de possível presença de materiais que possam vir a gerar punção e rasgos.

Será prevista a execução de ensaios nos materiais recebidos visando aferir resistência e qualidade, além dos ensaios previstos nas juntas de soldagem a serem executados, visando avaliar a estanqueidade e a resistência à tração.

Drenagem de Líquidos Percolados – Na sequência de operação do aterro sanitário deverão ser instalados drenos horizontais de líquidos percolados e drenos verticais de gases no interior das camadas de resíduos sólidos.

Estes drenos serão interligados obtendo-se uma maior eficiência na retirada dos líquidos e liberação dos gases. Quanto melhor for o funcionamento destas redes de

drenagem obtém-se uma maior estabilidade no aterro sanitário, além de maior preservação dos demais materiais utilizados no empreendimento.

Os drenos verticais devem seguir o que já foi implantado na base do aterro e atravessar todas as camadas.

Na parte superior de cada camada de resíduos sólidos, antes do início da disposição de resíduos sólidos, deverão ser implantados drenos cegos horizontais com seções de 0,60 x 0,60 m preenchidos com pedra rachão, seguindo a inclinação da camada de resíduos e interligados aos drenos verticais.

Desta maneira tem-se uma melhor drenagem dos líquidos gerados, influenciando na estabilidade do aterro, nas partes superiores das camadas e a sua consequente coleta e destinação para o sistema de tratamento de efluentes.

A implantação dos drenos deve atender o que foi especificado no projeto executivo. Os drenos devem ser construídos de acordo com o projeto executivo levando em conta os materiais solicitados e nas características físicas específicas, caso contrário pode ocorrer a colmatação do dreno, causando uma redução de eficiência.

Para a execução destes drenos deverão ser utilizadas retroescavadeiras para a construção da vala e caminhões basculantes para transporte do rachão e dos materiais (tubulações e Geotêxtil).

A verificação caixas de coleta de líquidos percolados existentes deverão ser realizadas inspeções diárias, de maneira a verificar se os drenos de percolados vem drenando de maneira eficiente.

Através da avaliação dos resultados das análises dos equipamentos de geotecnia (Piezômetro), podemos avaliar o nível de água no maciço e consequentemente avaliar a eficiência do sistema de drenagem.

Sistema de Drenagem dos Gases – O sistema de drenagem de gases foi concebido com a finalidade de retirar os gases gerados no maciço devido a decomposição anaeróbia realizado pelos microrganismos anaeróbicos.

O sistema será constituído de drenos verticais que iniciam na base do aterro e atravessam todas as camadas de resíduos, estendendo-se a partir da última camada, terminando em queimadores de gases, tipo flare, durante a etapa de pouca geração de gás.

No término das chaminés poderão ser conectadas as tubulações de captação dos gases para o aproveitamento energético.

Durante a operação deverão ser elevados os drenos de gases a cada camada que vai sendo alteada no aterro sanitário. Para o trabalho de montagem destas deverá ser seguido o projeto executivo de maneira a garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem interna de percolados e de gases. O sistema de drenagem de gases é de fundamental importância pois também será responsável pela drenagem dos líquidos percolados das camadas de resíduos superiores.

Durante a operação deverá ser realizada a inspeção nas caixas de coletas, avaliação do nível de água no maciço (Piezômetros) passagens que conduzem os percolados ao sistema de tratamento devem estar sempre desobstruídas e rigorosamente monitoradas.

Os gases devem ser queimados imediatamente após o início de sua produção até o momento em que tenhamos a geração suficiente para a implantação do sistema de

reaproveitamento de gases, de forma a evitar que a sua dispersão pelo aterro contamine a atmosfera e cause danos à saúde.

O processo de queima será feito de forma manual, tendo um funcionário que fará a inspeção nos flares e ateando fogo, utilizando equipamentos tais como tocha, maçarico, quando necessário.

Taludes das Células – A metodologia de execução das valas, células e depósitos não deve ser encarada como simples sistemática de conformação geométrica de cada etapa dos aterros propriamente ditos, mas, fundamentalmente, como processo executivo de tratamento de resíduos de maneira a resultar como um material mais homogêneo e com uma condição de compactação que minimize os recalques, ou, idealmente, os torne previsíveis.

As atividades associadas à metodologia de execução das valas, células e depósitos, no que tange a conformação e tratamento dos taludes estão detalhadas no presente projeto, os quais deverão ser reportados na análise do assunto em consideração.

Neste sentido, as principais atividades de execução das valas, células e depósitos podem ser resumidas, não prescindindo da avaliação dos citados itens, a partir da metodologia das operações básicas que se seguem.

Operações de Pré-Condicionamento das Áreas e de Garantia de Boa Execução

- Criação de frentes de disposição apropriadas às demandas de resíduos, com pátios de descarga dimensionados para a conveniente recepção de carretas, coletores e particulares, inclusive na área de disposição de inertes, tanto em termos de acesso como de dimensões mínimas para manobra no pátio, propriamente dito;
- Criação, remanejamento e manutenção dos acessos necessários à cada frente de disposição de maneira a efetivamente otimizar a descarga dos resíduos;
- Preparação dos pátios de descarga para as diferentes condições necessárias de tráfego e descarga dos veículos tanto em épocas de estiagem como de chuvas.

Estas medidas não estão diretamente associadas à execução dos taludes das células, mas, entretanto constitui requisitos fundamentais para garantia de demandas adequadas em cada frente, de maneira a se evitar a disposição de volumes excessivos para operações de espalhamento e compactação, a formação de filas de descarga de coletores ou eventuais carretas.

Operações Diretamente Relacionadas à Constituição dos Taludes das Células

- Seleção de cada pátio das frentes de descarga de resíduos das carretas, coletores e particulares ou de materiais inertes, de maneira a equacionar as diferentes necessidades de área de manobra e velocidade de descarga de cada tipo de resíduo ou equipamento, minimizando perda de eficiência de operação;
- Controle topográfico sistemático com demarcação das células através de piquetes e conferência sistemática através de gabaritos;
- Espalhamento dos volumes sistematicamente descarregados junto a posições próximas aos pés das rampas de disposição, através da lâmina de trator de esteira, de maneira a constituir camadas espalhadas com espessura máxima

de 30 a 60 cm, rampas com declividade ideal de 1,0V:2,0H e com operações através das lâminas e da passagem de esteiras que otimizem a homogeneização dos resíduos como rasgo de sacos plásticos e desmonte de fardos;

- A declividade preconizada das rampas de disposição resulta da condição de otimização da operação do trator, inclusive reduzindo a estatística de quebras por desgaste ou solicitação excessiva, que poderia comprometer a produção, e de maneira que dessa operação, com o tráfego do equipamento de baixo para cima, resulte uma condição de solicitação conjugada dinâmica e estática, que maximiza a compactação das camadas;
- Compactação das camadas através da passagem sucessiva do trator de esteiras, com no mínimo cinco operações de subida e descida, cuja eficiência pode ser controlada através do controle visual em termos das deformações impostas pela passagem do trator, sucessivamente menores à medida que a camada vai resultando gradativamente mais compacta, ou através de medidas expeditas;
- Descarga sistemática dos volumes necessários de materiais inertes, preferencialmente no topo da célula de disposição de modo a permitir o cobrimento do topo das frentes e das rampas sempre que houver uma previsão de parada por um período igual ou superior a 12 horas. A operação de espalhamento nas rampas será procedida de cima para baixo inclusive como forma de minimizar interferências com as operações de descarga e espalhamento dos resíduos;
- Paralelamente a execução das células, será levado em consideração a necessidade de previsão de operações de instalação dos elementos de drenagem interna de efluentes líquidos e gasosos, o que poderá gerar as sistemáticas paradas de disposição em áreas alteradas;
- Ao final das células, à medida que os taludes vão se tornando definitivos, deverá se prever operações de cobertura complementares definitivas, além do início de instalação das proteções vegetais e de drenagem superficial.

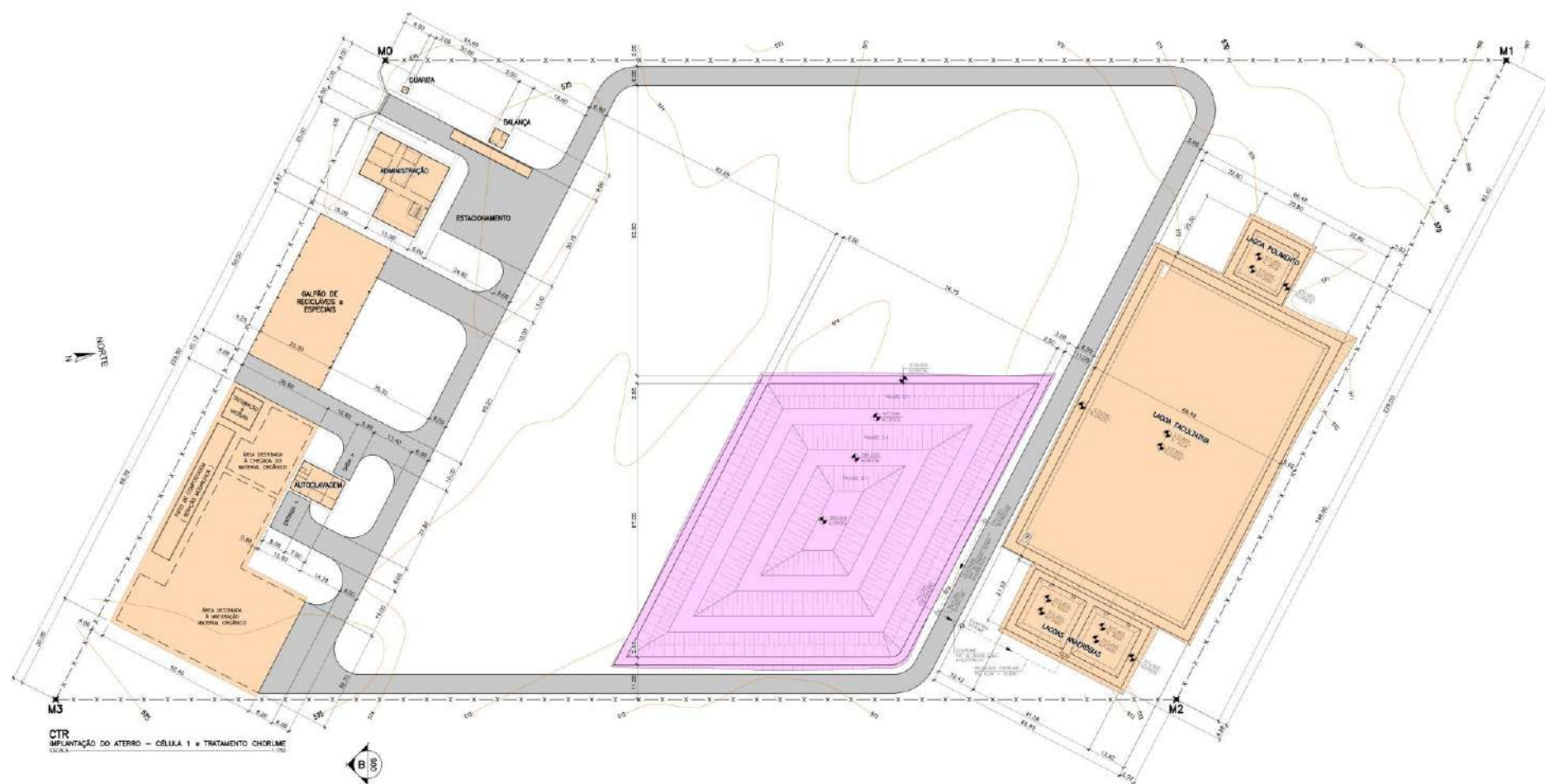
Os equipamentos pesados mínimos necessários para a operação da Central, se constituem em:

- Trator de esteiras (90HP), com rolo compressor;
- Pá carregadeira sobre pneus com concha articulada (100HP);
- Caminhões caçamba basculante (12m³);
- Caminhão pipa (6.000 litros);
- Retroescavadeira hidráulica (80CV).

O layout da Central de Tratamento de Resíduos pode ser verificado na Figura 17.

3.3.4. Layout da Central de Tratamento de Resíduos (CTR)

Figura 17 – Layout da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar áreas potenciais para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) dentro dos limites do Município de Prado Ferreira, e então realizar um estudo comparativo entre elas com parâmetros de dimensões ambiental, socioeconômica e técnica. Foi observada a Lei Municipal N.º 321/2013 de Uso e Ocupação do Solo do Município de Prado Ferreira/PR.

A escolha preliminar das áreas levou em consideração aspectos como disponibilidade da área, distância dos municípios consorciados, de rios, nascentes e remanescentes florestais, a proximidade com rodovias e estradas, bem como de núcleos urbanos obedecendo a uma restrição mínima de 1500 m.

Propositamente, uma das áreas escolhida se trata da área do atual lixão, tendo em vista que o terreno já tenha sido utilizado para a destinação final dos resíduos sólidos, mesmo embora o tenha sem o viés ambiental e social. Portanto, a esta área foi dada a exceção aos aspectos preliminares de escolha.

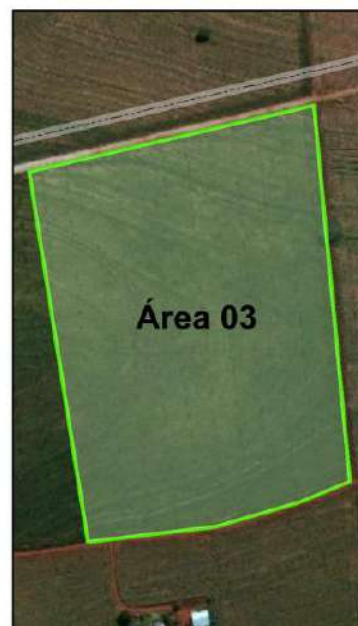
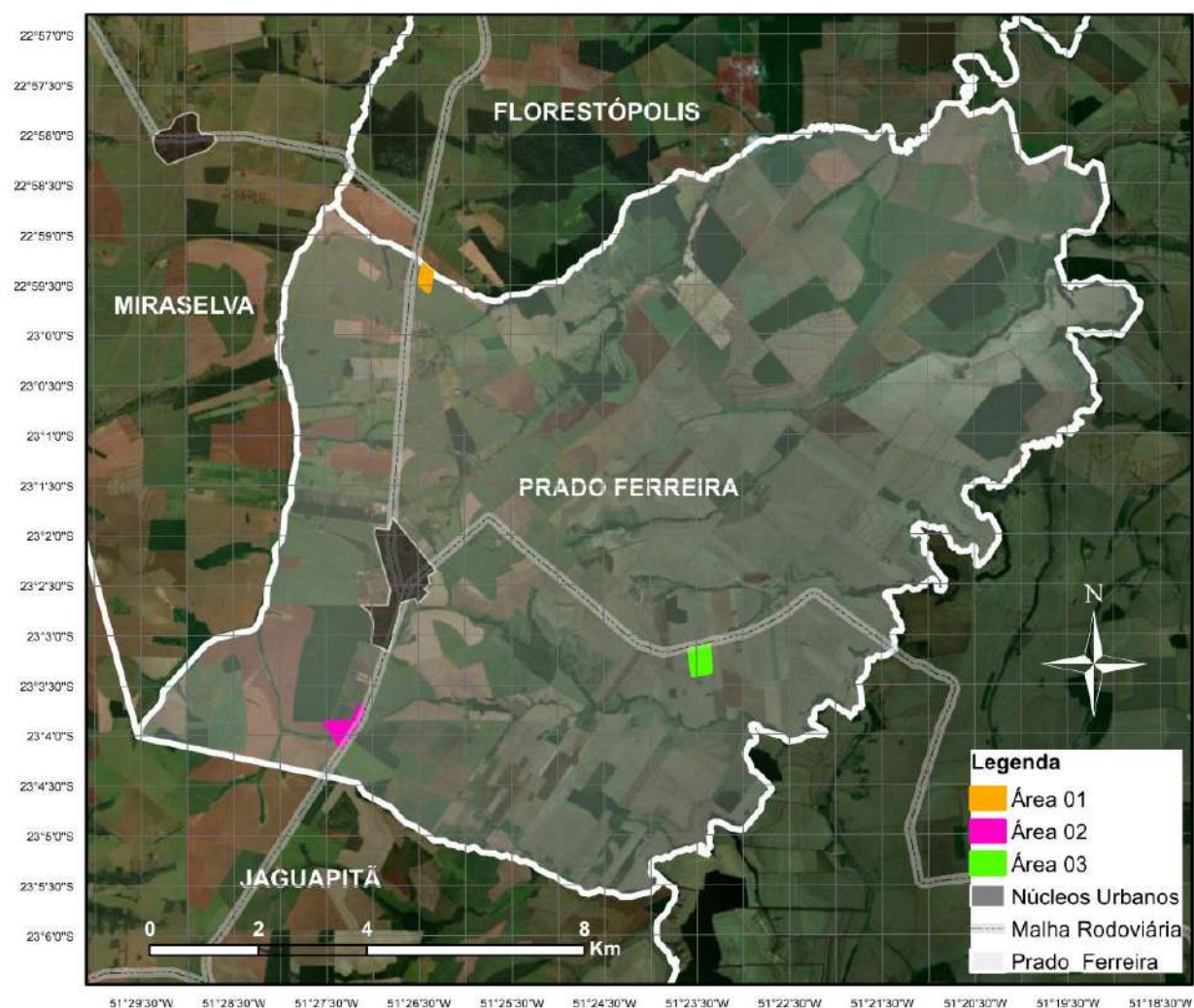
As coordenadas das áreas apresentam-se no Quadro 2 e a identificação das áreas no mapa encontra-se disponível na Figura 18.

Quadro 2 – Coordenadas das Áreas Locacionais.

Pontos	Coordenadas DMS (Graus, minutos e segundos)	
	Latitude	Longitude
Alternativa 01	22°59'21.25"S	51°26'22.76"O
Alternativa 02	23° 3'46.31"S	51°27'7.95"O
Alternativa 03	23° 3'11.48"S	51°23'30.51"O

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 18 – Mapa das Alternativas Locacionais.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

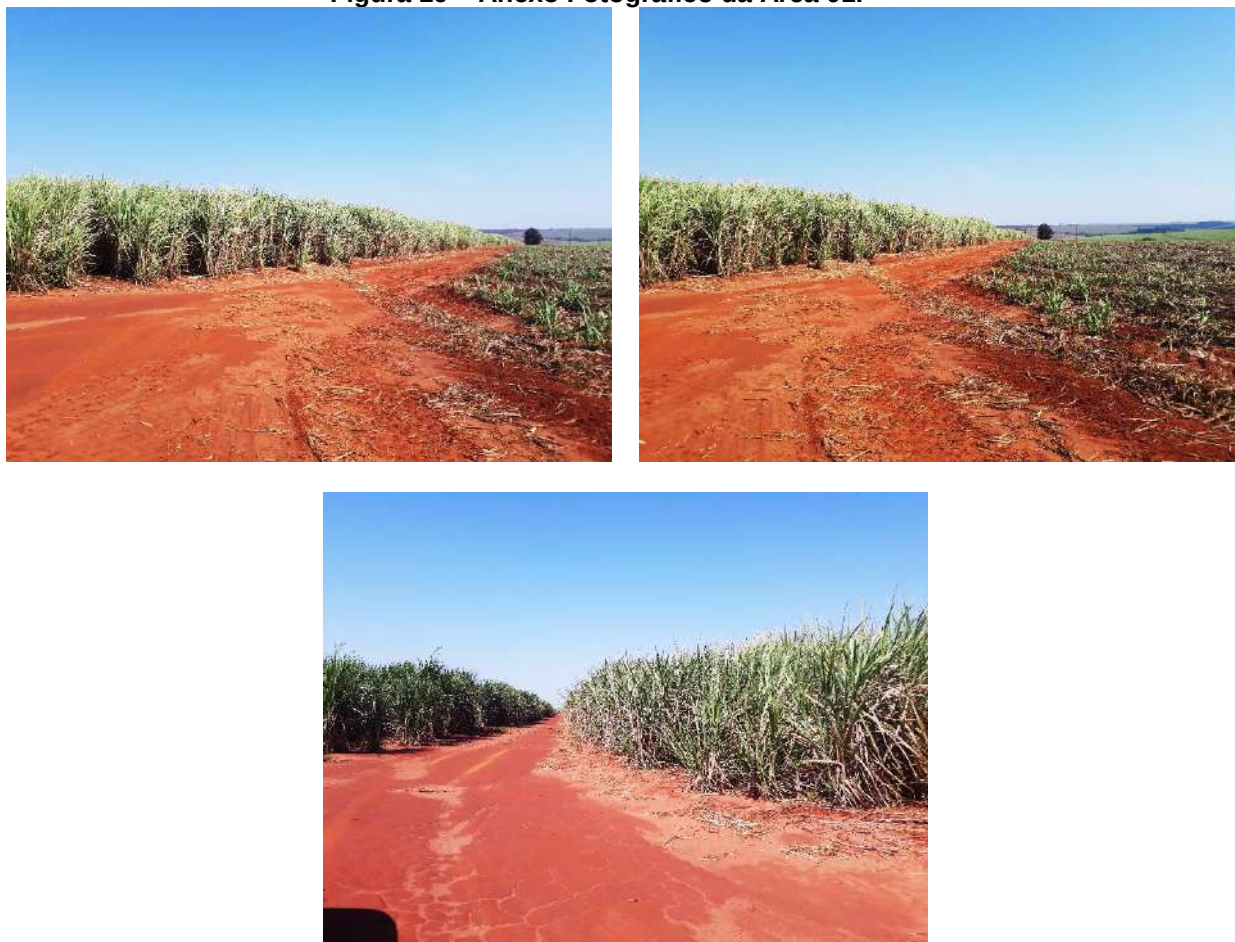
4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Foram consultadas três áreas para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), tendo em vista as restrições preliminares citadas anteriormente. Vale lembrar que as áreas foram visitadas em setembro de 2018.

4.1.1. Alternativa 01

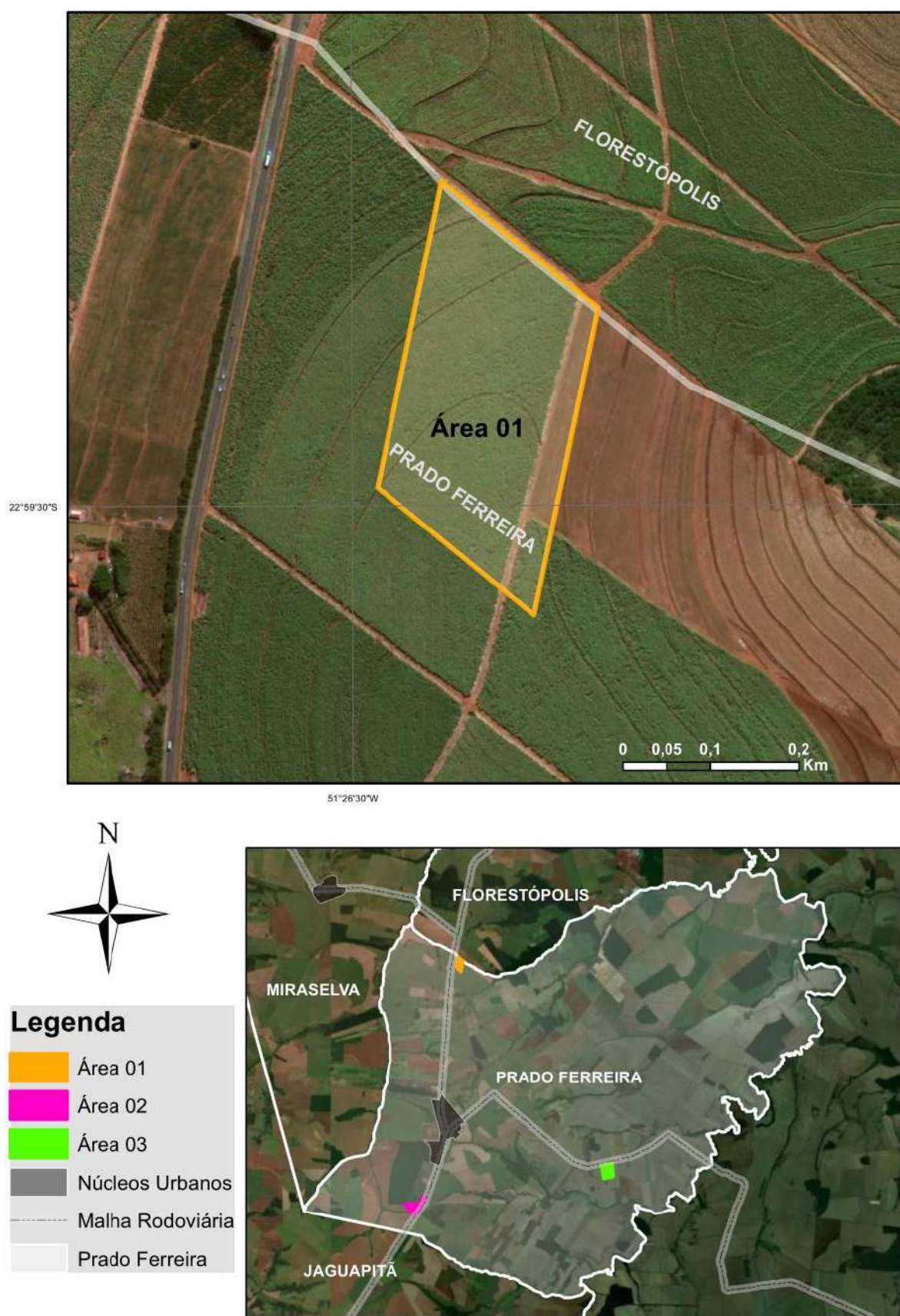
A Alternativa 01 está localizada ao lado leste da rodovia PR-170 na fronteira com o município de Florestópolis. É possível notar o uso do solo destinado exclusivamente à agricultura, inclusive em sua volta (Figura 19).

Figura 19 – Anexo Fotográfico da Área 01.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 20 – Mapa de Localização da Área 01.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.1.2. Alternativa 02

A presença do Lixão no município de Prado Ferreira/PR é um fator determinante para a escolha de uma área que seria destinada para a implantação do aterro sanitário. Por se tratar de uma área já destinada para disposição final de resíduos sólidos, mesmo que sem um viés ambiental e social, a área do lixão foi escolhida como uma das áreas alternativas para a implantação da CTR. A alternativa 02 está localizada ao sul do meio urbano de Prado Ferreira/PR, à oeste da rodovia PR-170.

Em visita à segunda área, pode-se notar que o acesso à área se dá por meio de uma marginal da rodovia alguns metros antes. Ao chegar no local é perceptível a quantidade de resíduos sólidos dispostos irregulamente na área e presença de ocupações irregulares vizinha à área do lixão, bem como a presença de indústrias, de remanescentes florestais e áreas destinadas à agricultura.

Figura 21 – Anexo Fotográfico da Área 02



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 22 – Acesso da área alternativa 02 e indústrias próximas.



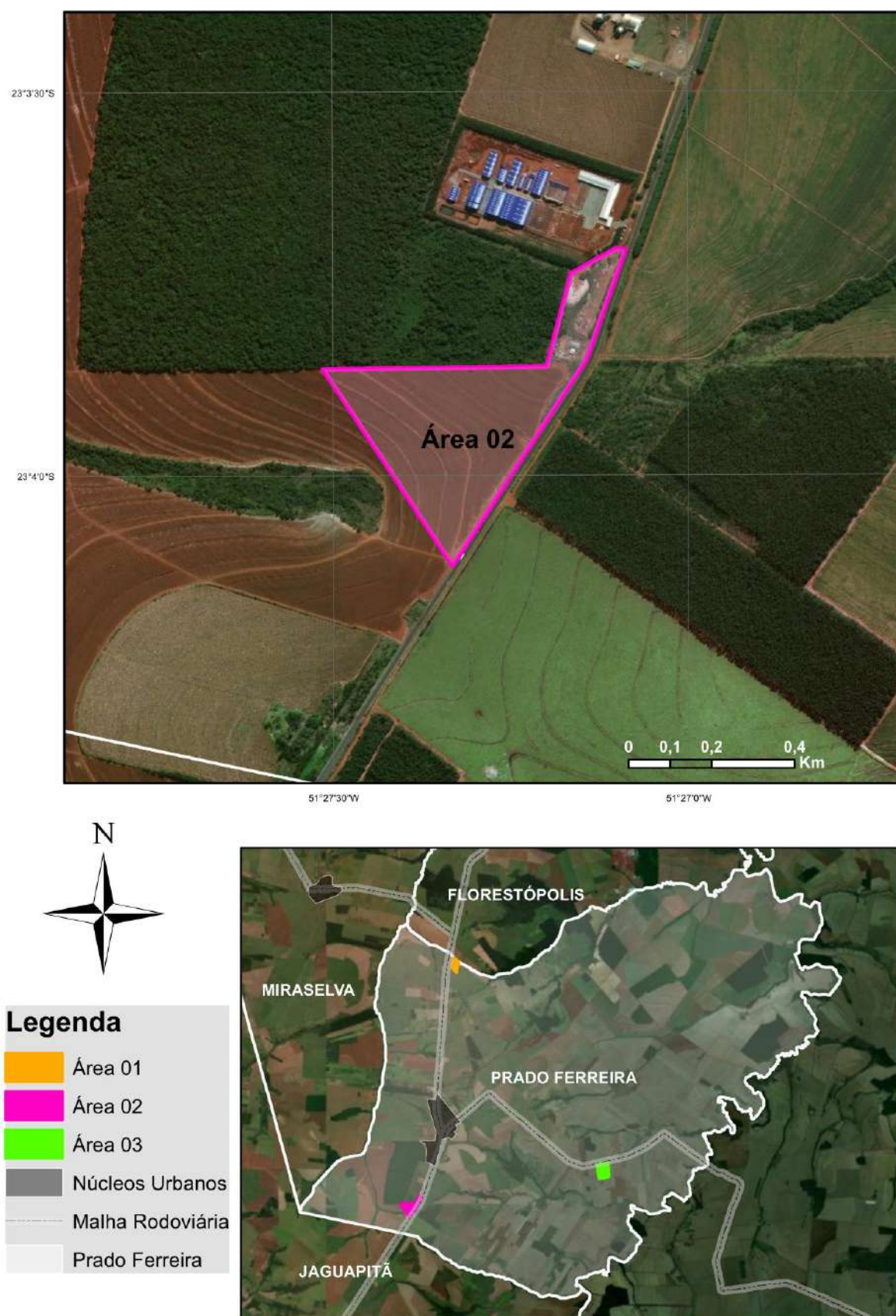
Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 23 – Ocupações irregulares vizinhas à área do atual lixão.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 24 – Mapa de Localização da Área 02.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.1.3. Alternativa 03

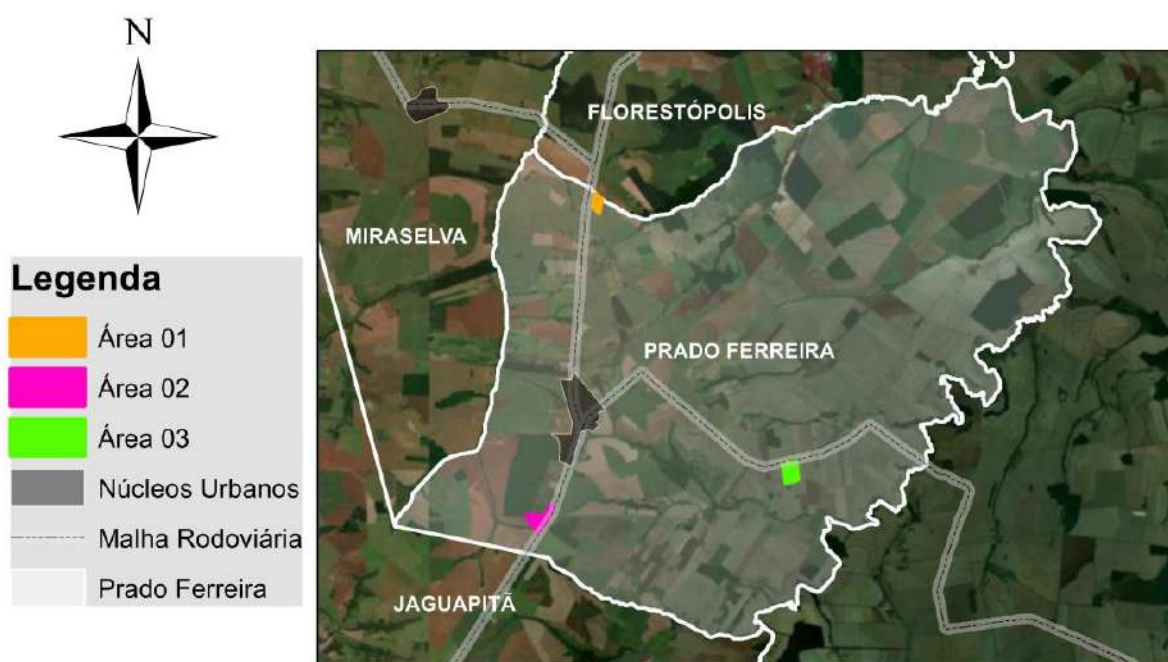
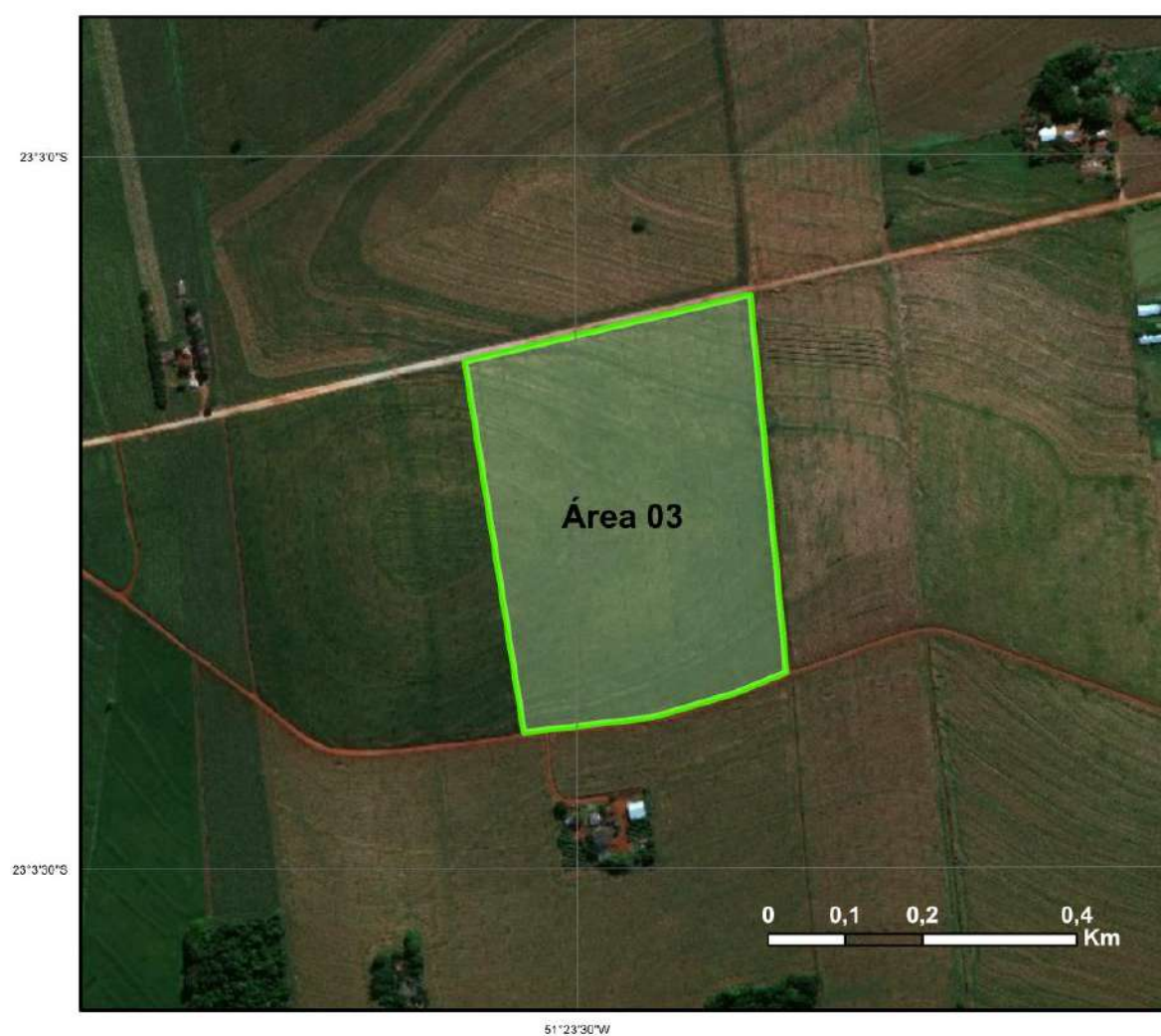
A Alternativa 03 encontra-se na região central do município de Prado Ferreira, à leste do meio urbano e ao lado sul da rodovia PR-536. O uso e ocupação do solo tem predominância pela agricultura tanto na área quanto no entorno.

Figura 25 – Anexo Fotográfico da Área 03.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 26 – Mapa de Localização da Área 03.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.1.4. Alternativa 00

A alternativa 00, a de não realização do empreendimento, significaria a manutenção do lixão de Prado Ferreira/PR e das condições atuais dos demais 08 municípios consorciados.

A ausência do empreendimento implica na preservação da área diretamente afetada pelo impacto negativo decorrente da implantação do aterro sanitário. Entretanto, implica também em benefícios como a geração de empregos e uma disposição final ambientalmente e socialmente adequada dos resíduos sólidos gerados nos municípios integrantes do consórcio.

Desta forma, tendo em vista a amplitude de benefícios que seriam gerados e o impacto negativo de baixa escala em função da construção da CTR, sua implantação contribuirá com o desenvolvimento econômico e ambiental da região. Portanto, a alternativa de não construção do empreendimento encontra-se em divergência com a realidade e a demanda dos municípios consorciados, portanto dá-se sequência à avaliação das alternativas anteriormente apresentadas.

4.2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Primeiramente, as áreas escolhidas cumprem com o que foi definido na Lei Municipal N.º 321/2013, Lei de Uso e Ocupação do Solo de Prado Ferreira/PR, observando às zonas de expansão industrial, residencial e comercial do meio urbano, bem como as Áreas de Preservação Permanente (APP's).

A metodologia de avaliação da escolha das áreas para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) tem como base as dimensões técnica, ambiental e socioeconômica. A primeira dimensão adota aspectos como distância de remanescente florestal, de corpos hídricos e nascentes, de núcleos urbanos e de residências isoladas. A ambiental abrange aspectos de flora (presença de unidades de conservação nas áreas e fitogeografia), dos recursos hídricos (unidade aquífera e sua vazão), de solo (pedologia, textura, uso e ocupação do solo, aptidão do solo e nível de degradação), geologia (formação, relevo e declividade) e clima (classificação de Köppen, pluviometria, velocidade e direção do vento). E, finalmente, a dimensão Socioeconômica considerando aspectos sociais (presença de áreas quilombolas, terras indígenas ou sítios arqueológicos) e econômicos (acesso à rodovias, preço do imóvel e disponibilidade da área).

Foram consultados órgãos específicos para cada aspecto a ser observado, tais como Companhia Paranaense de Energia (COPEL), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto de Águas do Paraná (ÁguasParaná), Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMPRAPA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), bem como o apoio de cartórios e imagens de satélite disponíveis do ArcGis® ou GoogleEarth®.

A dimensão técnica foi extraída da Resolução CEMA N.º 094/2014, a qual estabelece diretrizes e critérios para as respectivas fases do aterro sanitário considerando impactos ambientais. Em seu art. 15º, ela determina quais os critérios que devem ser obedecidos com relação à localização do empreendimento. São eles:

- a. localizar-se fora da área de influência direta do manancial de abastecimento público;
- b. manter sua área de disposição final a uma distância mínima de 200 (duzentos) metros de rios, nascentes e demais corpos hídricos, respeitando distâncias maiores estabelecidas em normas específicas referente às áreas de preservação permanente;
- c. localiza-se a uma distância mínima de 1.500 (mil e quinhentos) metros de núcleos urbanos, a partir do perímetro da área;
- d. localizar-se a uma distância mínima de 300 (trezentos) metros de residências isoladas, a partir do perímetro da área;
- e. localiza-se a uma distância mínima de aeródromos, conforme determinado pelo órgão federal de controle;
- f. possuir sistema de impermeabilização, lateral e de fundo, com geomembrana ou sistemas de impermeabilização similares, sendo vedada disposição direta no solo;
- g. possuir sistema de monitoramento de águas subterrâneas a montante e a jusante da área do empreendimento, conforme normas técnicas vigentes;

- h. realizar cobertura diária dos resíduos, com camadas de solo ou outro material apropriado, reutilizável ou não; e,
- i. ser projetado para uma vida útil superior a 15 anos.

Visto que áreas escolhidas localizam-se distantes de áreas de influência direta do manancial público de abastecimento (“a”) e de aeroportos (“e”), além de que o que foi apresentado no capítulo 3.3 atende aos requisitos presentes nas alíneas “f”, “g”, “h” e “i”, a eles não se aplicará a metodologia de escolha da área.

Para cada um dos aspectos observados, será adotado um índice que varia de zero a um, sendo zero a pior situação e um, a mais otimista. Esse método denominado normalização procura ajustar valores medidos em diferentes escalas para uma única escala comum, o que auxilia os processos comparativos. A seguir será apresentada a metodologia para cada um dos indicadores analisados de cada dimensão.

TÉCNICA

Em atendimento à Resolução CEMA N.º 094/2014, foram estipulados índices para distâncias de remanescentes florestais, corpos hídricos, nascentes, núcleos urbanos e de residências isoladas.

- Distância de Remanescentes Florestais

Tabela 16 – Distância de Remanescentes Florestais.

Distância (m)	Índice
> 200	1,00
≤ 200	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Distância de Corpos Hídricos

Tabela 17 – Distância de Corpos Hídricos.

Distância (m)	Índice
≥ 1000	1,00
900 - 999	0,90
800 - 899	0,80
700 - 799	0,70
600 - 699	0,60
500 - 599	0,50
400 - 499	0,40
300 - 399	0,30
201 - 299	0,20
≤ 200	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Distância de Nascentes

Tabela 18 – Distância de Nascentes.

Distância (m)	Índice
≥ 1000	1,00
900 - 999	0,90
800 - 899	0,80
700 - 799	0,70
600 - 699	0,60
500 - 599	0,50
400 - 499	0,40
300 - 399	0,30
201 - 299	0,20
≤ 200	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Distância de Núcleos Urbanos

Tabela 19 – Distância de Núcleos Urbanos.

Distância (m)	Índice
> 1500	1,00
≤ 1500	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Distância de Residências Isoladas

Tabela 20 – Distância de Residências Isoladas.

Distância (m)	Índice
> 300	1,00
≤ 300	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

AMBIENTAL

- Presença de Unidade de Conservação na Área de Influência

De acordo com a Lei Federal N.º 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), entende-se por conservação como o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural. Desta forma, restringe-se a implantação da CTR em áreas próximas a Unidades de Conservação. Por isso, considerou-se uma área de influência de 2.000 m referente ao perímetro das áreas alternativas.

Tabela 21 – Presença de Unidade de Conservação

Presença de Unidade de Conservação (UC)	Índice
Não	1,00
Sim	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Fitogeologia

No Paraná, nota-se a presença de florestas de subclassificação ombrófila e estacional, Savanas e Estepes. Dessa forma, há preferência por escolher áreas classificadas de formação de Floresta, justamente por apresentarem características

de alto porte, o que auxilia no controle de odores e dispersão de pequenas partículas presentes no ar. A Floresta Ombrófila recebe pontuação total por apresentar-se mais densa. Savana, por se caracterizarem por árvores dispersas de porte médio a baixo e um “tapete” de herbáceas, pontuam menos, enquanto que Estepe não pontua.

Tabela 22 – Fitogeologia.

Fitogeologia	Índice
Floresta Ombrófila	1,00
Floresta Estacional	0,90
Savana	0,30
Estepe	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Unidade Aquífera

Na região de Prado Ferreira, são presentes duas Unidades Aquíferas: Serra Geral Norte e Caiuá. As duas são caracterizadas por uma ótima qualidade para consumo humano, exigindo maiores cuidados com relação à implantação do aterro sanitário quanto a sua impermeabilização, operação, execução e encerramento do mesmo. Ainda, a unidade Caiuá possui maior susceptibilidade à contaminação por agentes contaminantes e erosão do solo, o que influencia diretamente no índice do mesmo.

Tabela 23 – Unidade Aquífera.

Unidade Aquífera	Índice
Serra Geral Norte	0,70
Caiuá	0,30

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Para as unidades aquíferas foram estipulados valores de vazão de poços de abastecimento público. Para Serra Geral Norte, verificou-se uma vazão média aproximada de 8,9 m³/h, enquanto que Caiuá 18,80 m³/h. Ao imaginar um cenário de contaminação do aquífero, a vazão é um fator para identificar o tempo de dispersão dos agentes contaminantes. A preferência da escolha da área se dá por locais de menores vazões a fim de reduzir o potencial de contaminação.

Tabela 24 – Vazão do Poço da Unidade Aquífera.

Vazão do Poço da Unidade Aquífera	Índice
8,9 m ³ /h	0,60
18,8 m ³ /h	0,40

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Bacia Hidrográfica

A Bacia Hidrográfica é Parapanema III para todas as áreas em estudo, portanto não se aplica para a decisão da escolha das mesmas.

- Pedologia

Pedologia refere-se ao estudo do solo, sendo assim, a classificação dos solos determinará o índice do mesmo. A classificação dos solos é complexa e pode ter até quatro níveis, então, para efeito de comparação, adotou-se somente o primeiro nível. Na região de Prado Ferreira, destacam-se os tipos de solo: argissolos, latossolos, nitossolos.

O Argissolo é conhecido pelo teor arenoso no Horizonte A, porém a medida em que se aproxima do Horizonte B, aumenta o teor de argila, tornando-o bastante impermeável. Entretanto, o fato de apresentar-se mais arenoso no Horizonte A, faz com que seja mais suscetível à erosão.

Latossolos se diferenciam dos Argissolos não pelo teor de argila, mas devido a uniformidade dos Horizontes A e B, sendo também impermeáveis e menos suscetíveis à erosão.

O Nitossolo é caracterizado por uma textura argilosa ou muito argilosa, não oferecendo riscos de erosão ou contaminação do próprio solo e da unidade aquífera.

A pedologia interfere em condições de impermeabilização solo do aterro sanitário, bem como material de cobertura das células de disposição dos resíduos sólidos.

Tabela 25 – Pedologia.

Pedologia	Índice
Nitossolo	1,00
Latossolo	0,85
Argissolo	0,70

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Textura do Solo

A textura é expressa pela proporção das classes granulométricas das partículas minerais encontradas no solo como a areia, silte e argila. A argila possui partículas de até 0,002 mm, o silte varia entre 0,002 e 0,05 mm, enquanto que a areia possui dimensão entre 0,05 e 2 mm. Uma maior proporção de argila no solo, o configura com uma textura argilosa, ocorrendo da mesma forma para os outros dois. Textura média refere-se a uma proporção equivalente de todos.

Solos mais argilosos, devido à dimensão das partículas, retém a água com facilidade, o que faz com que seja impermeável, enquanto que a areia possui uma condutividade hidráulica mais acentuada. Deu-se maior nota para a textura mais impermeável, com a intenção de reduzir os riscos de uma possível contaminação.

Tabela 26 –Textura do Solo.

Textura do Solo	Índice
Argilosa	1,00
Siltosa	0,70
Média	0,40
Arenosa	0,10

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Uso e Ocupação do Solo

Optou-se por áreas que já tenham sido ocupadas, com exceção de áreas urbanas. Portanto, dá-se a preferência pela escolha de áreas de uso agrossilvopastoris, uma vez que já tenha sido suprimido a cobertura vegetal.

Tabela 27 – Uso e Ocupação do Solo.

Uso e Ocupação do Solo	Índice
Agricultura	1,00
Cobertura Florestal	0,00
Urbano	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Aptidão do Solo

Relaciona-se à aptidão do solo, aspectos de erodibilidade do solo, classificados em: Apto, Restrito e Inapto.

Tabela 28 – Aptidão do Solo.

Aptidão do Solo	Índice
Apto	1,00
Restrito	0,50
Inapto	0,0

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Degradação

Indicador importante a ser avaliado tem relação com o fator de degradação do ambiente em que há a intenção de ser implantado a CTR.

Tabela 29 – Degradação.

Degradação	Índice
Fraca	1,00
Média	0,50
Forte	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Formação Geológica

As rochas são classificadas em níveis referentes à era, período, grupo e formação. Nas áreas escolhidas foram identificadas as formações de Serra Geral, Santo Anastácio e Adamantina em ordem da mais antiga para a mais recente.

A formação Serra Geral, integrante do Grupo São Bento, é constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássica-cretácica. Dessa forma, a configura como um tipo de formação de rocha ígnea. Enquanto que as formações Santo Anastácio e Adamantina são rochas sedimentares fazendo parte do Grupo Bauru formadas no final do Cretáceo. A formação Santo Anastácio ocorreu em ambiente de planície aluvial por deposição e é formada por arenitos muito finos a médios, com raros leitos de lamitos avermelhados. A formação Adamantina, também depositada em ambiente de planície aluvial, compõe-se de arenitos muito finos a finos, bancos de lamitos e siltitos.

De maneira a determinar os índices das formações geológicas, considerou-se que rochas ígneas possuem menor susceptibilidade à erosão, se comparada às sedimentares. Além disso, a dimensão das rochas predominantes que compõem as formações sedimentares foi um fator para a determinação do índice.

Tabela 30 – Formação Geológica.

Formação Geológica	Índice
Serra Geral	0,90
Santo Anastácio	0,60
Adamantina	0,50

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Relevo

Optou-se por relevos planos a suavemente ondulados para a escolha do aterro sanitário, uma vez que relevos ondulados a acidentados dificultam tecnicamente e encarecem a implantação do aterro sanitário.

Tabela 31 – Relevo.

Relevo	Índice
Plano	1,00
Suavemente Ondulado	0,80
Ondulado	0,50
Fortemente Ondulado, Montanhoso e Escarpado	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Declividade

A declividade do terreno, expressa em %, segue a mesma linha de raciocínio do relevo.

Tabela 32 – Declividade.

Declividade	Índice
0 a 3 %	1,00
3 a 10%	1,00
10 a 20%	0,50
20 a 45%	0,10
> 45%	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Clima

Nenhuma das áreas apresentaram restrições quanto à classificação do clima, portanto não se aplica ao presente estudo.

- Ventos

Foram estudadas a velocidade e direção dos ventos para a escolha da área. Em relação à velocidade, por se tratarem de terrenos de relativa proximidade, a velocidade não foi um fator determinante, ao contrário da direção dos ventos, em que se deu preferência por áreas que não atingissem núcleos urbanos.

Tabela 33 – Direção dos Ventos.

Direção dos Ventos	Índice
Sem direção ao meio urbano	1,00
Direção ao meio urbano	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Pluviometria anual

Pela falta de dados mais precisos, adotou-se que todas as áreas apresentam pluviometria anual entre 1300 a 1400 mm, aproximadamente. Visto que torna inviável a construção de aterro sanitário em áreas com pluviometria anual acima de 2000 mm, o não se aplica ao presente estudo.

SOCIOECONÔMICO

- **Presença de Povos Quilombolas**

Foi levado em consideração a presença de povos quilombolas, terras indígenas e sítios arqueológicos para a determinação da área. Para isso, adotou-se uma distância de 2.000 m do perímetro do terreno escolhido como área de influência. A pontuação seria nula no caso de presença dos mesmos.

Tabela 34 – Presença de Povos Quilombolas.

Presença de Povos Quilombolas	Índice
Ausência	1,00
Presença	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- **Presença de Áreas Indígenas**

Tabela 35 – Presença de Áreas Indígenas.

Presença de Áreas Indígenas	Índice
Ausência	1,00
Presença	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- **Presença de Sítios Arqueológicos**

Tabela 36 – Presença de Sítios Arqueológicos.

Presença de Sítios Arqueológicos	Índice
Ausência	1,00
Presença	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- **Proximidade a Vias de Acesso**

Quanto mais próximo de vias de acesso, menor serão os custos do aterro sanitário.

Tabela 37 – Proximidade a Vias de Acesso.

Proximidade (m)	Índice
0 - 100	1,00
100 - 200	0,90
200 - 300	0,80
300 - 400	0,70
400 - 500	0,60
500 - 600	0,50
600 - 700	0,40
700 - 800	0,30
800 - 900	0,20
900 - 1000	0,10
>1000	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- **Preço do Imóvel**

O preço do imóvel influencia diretamente no custo benefício da implantação do aterro. Para isso, foram classificados em preço alto, médio e baixo.

Tabela 38 – Preço do Imóvel.

Preço do Imóvel	Índice
Baixo	1,00
Médio	0,50
Alto	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Para este critério não foi identificada diferença significativa dos valores, portanto foi considerado índice com valor integral.

- Disponibilidade da Área

A disponibilidade da área refere-se ao tamanho do terreno para a implantação do aterro sanitário.

Tabela 39 – Disponibilidade da Área.

Proximidade (m)	Índice
Disponível	1,00
Disponível com restrições	0,50
Indisponível	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Qualidade da Via de Acesso

A qualidade da via de acesso à central deve ser integrada ao estudo. Para isto, foi analisado se a via é pavimentada ou não

Tabela 40 – Qualidade da Via de Acesso.

Qualidade da Via de Acesso	Índice
Pavimentado	1,00
Não Pavimentado	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

- Facilidade de Acesso

Neste aspecto, foi analisada a facilidade ou dificuldade de acesso com que os demais municípios possuem ao transportar os resíduos gerados e coletados até a localização das possíveis áreas a ser implantada a central de tratamento, ou seja, se há necessidade de passar por dentro da cidade de Prado Ferreira/PR.

Tabela 41 – Facilidade de Acesso.

Facilidade de Acesso	Índice
Fácil	1,00
Difícil	0,00

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.3. ANÁLISE

Quadro 3 – Síntese dos Dados dos Locais Alternativos.

Dimensão	Aspectos	Indicadores	Referência	Área 01	Área 02	Área 03
				ADA	ADA	ADA
Técnica	Critérios de Licenciamento	Distância de Remanescente Florestal (m)	IAP	1030	0	500
		Distância de Corpo Hídrico (m)	ÁguasParaná	250	75	90
		Distância de Nascentes (m)	ÁguasParaná	250	75	90
		Distância de Núcleos Urbanos (m)	ITCG	4200	1115	4860
		Distância de Residências Isoladas	Imagem Satélite	300	70	100
Ambiental	Flora	Unidade de Conservação	MMA	Ausente	Ausente	Ausente
		Fitogeografia	ITCG	Floresta Estacional	Floresta Estacional	Floresta Estacional
	Recursos Hídricos	Unidade Aquífera	ITCG	Caiuá	Caiuá	Serra Geral Norte
		Vazão do aquífero (m³/h.poço)	ÁguasParaná	8,9 m³/h.poço	8,9 m³/h.poço	18,8 m³/h.poço
		Bacia Hidrográfica	ITCG	Parapanema III	Parapanema III	Parapanema III
	Solo	Pedologia	ITCG	Latossolo Vermelho	Latossolo Vermelho	Nitossolo Vermelho
		Textura	ITCG	Média	Média	Argilosa
		Uso e Ocupação do Solo	ITCG	Agricultura	Agricultura; Cobertura Florestal	Agricultura
		Aptidão do Solo	ITCG	Apto	Inapto*	Apto
		Degradação	ITCG	Fraca	Forte*	Fraca
	Geologia	Formação Geológica	ITCG	Adamantina	Santo Anastácio	Serra Geral
		Relevo	ITCG/EMBRAPA	Suave Ondulado e Plano	Suave Ondulado	Suave Ondulado e Ondulado
		Declividade (%)	ITCG/EMBRAPA	3 a 10	0 a 10	0 a 10
	Clima	Classificação do Clima	ITCG	Cfa	Cfa/Cfb	Cfa
		Velocidade Vento (m/s)	COPEL	4 a 7	4 a 7	4 a 7
		Direção Vento	COPEL	leste a oeste	leste a oeste	leste a oeste
		Pluviometria anual (mm)	CPRM	1300 a 1400	1300 a 1400	1300 a 1400

(continua...)

Quadro 3 – Síntese dos Dados dos Locais Alternativos.

(continuação)

Dimensão	Aspectos	Indicadores	Referência	Área 01	Área 02	Área 03
				ADA	ADA	ADA
Socio-econômico	Social	Quilombolas	MMA	Ausente	Ausente	Ausente
		Terras Indígenas	MMA	Ausente	Ausente	Ausente
		Sítios Arqueológicos	MMA	Ausente	Ausente	Ausente
	Econômico	Proximidade à Vias de Acesso (m)	DNIT	195	40	45
		Preço do Imóvel	Cartório	-	-	-
		Disponibilidade da Área	Imagem Satélite	Disponível	Disponível com restrições	Disponível
		Qualidade das Vias de Acesso	Visita	Pavimentado	Pavimentado	Não pavimentado
		Facilidade de Acesso em relação aos demais municípios	Imagem Satélite	Fácil	Fácil	Difícil

Nota: *Os aspectos de Aptidão e Degradação foram de Apto para Inapto e Fraca para Forte, respectivamente, devido à presença do lixão.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Quadro 4 – Normalização dos dados síntese.

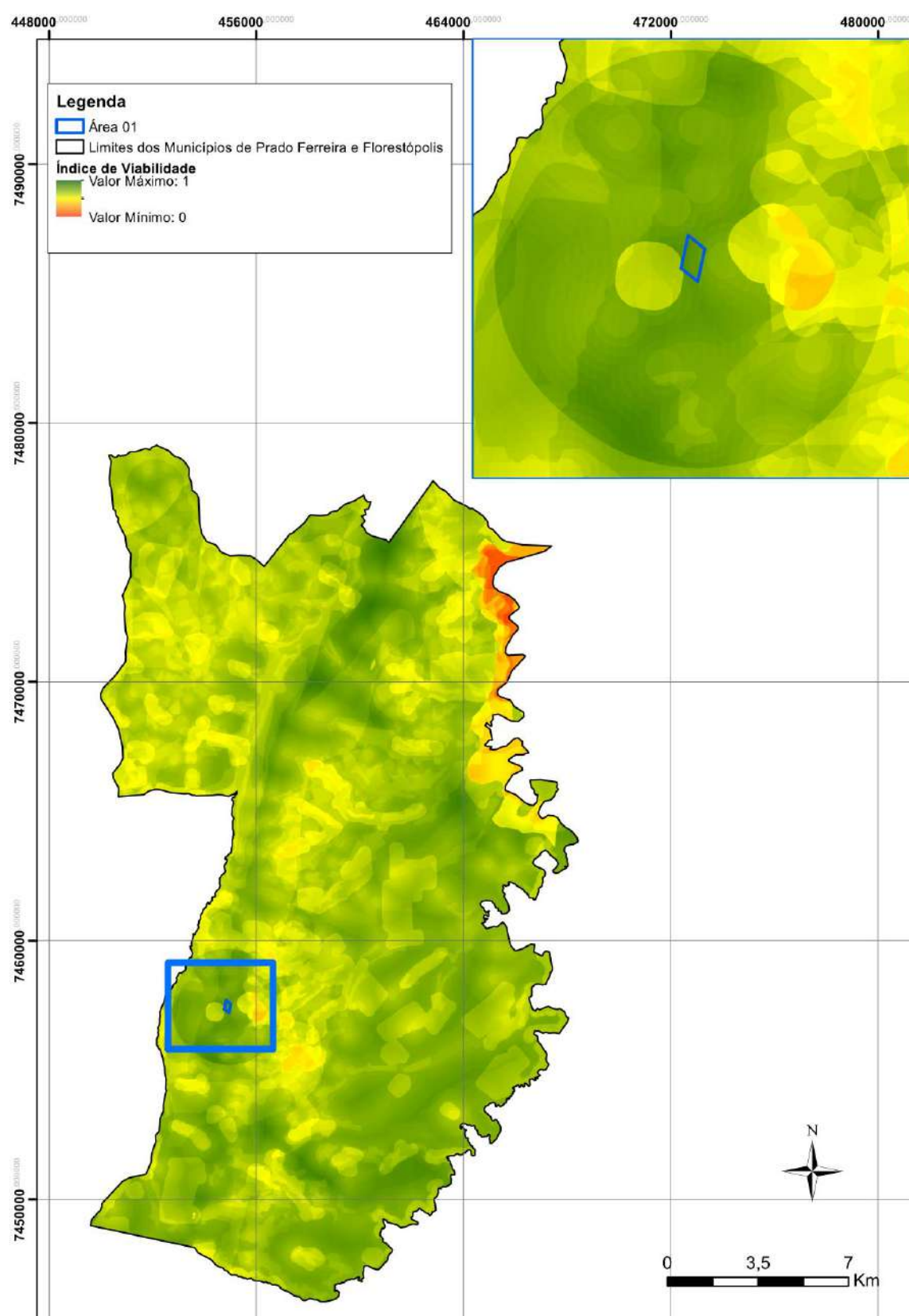
Dimensão	Aspectos	Indicadores	Área 01	Área 02	Área 03
			ADA	ADA	ADA
Técnica	Critérios de Licenciamento	Distância de Remanescente Florestal (m)	1,00	0,00	1,00
		Distância de Corpo Hídrico (m)	0,20	0,00	0,00
		Distância de Nascentes (m)	0,10	0,00	0,00
		Distância de Núcleos Urbanos (m)	1,00	0,00	1,00
		Distância de Residências Isoladas	1,00	0,00	0,00
Ambiental	Flora	Unidade de Conservação	1,00	1,00	1,00
		Fitogeografia	0,90	0,90	0,90
	Rec. Hídricos	Bacia Hidrográfica	1,00	1,00	1,00
		Unidade Aquífera	0,30	0,30	0,70
		Vazão do Aquífero (m³/h/poço)	0,60	0,60	0,40
	Solo	Pedologia	0,85	0,85	1,00
		Textura	0,40	0,40	1,00
		Uso e Ocupação do Solo	1,00	0,00	1,00
		Aptidão do Solo	1,00	0,00	1,00
		Degradação	1,00	0,00	1,00
	Geologia	Formação Geológica	0,50	0,60	0,90
		Relevo	0,80	0,80	0,50
		Declividade (%)	1,00	1,00	1,00
	Clima	Classificação do Clima	1,00	1,00	1,00
		Velocidade Vento (m/s)	1,00	1,00	1,00
		Direção Vento	1,00	1,00	0,00
		Pluviometria anual (mm)	1,00	1,00	1,00
Socio-econômico	Social	Quilombolas	1,00	1,00	1,00
		Terras Indígenas	1,00	1,00	1,00
		Sítios Arqueológicos	1,00	1,00	1,00
	Econômico	Proximidade a Rodovias (m)	0,90	1,00	1,00
		Preço do Imóvel	1,00	1,00	1,00
		Disponibilidade da Área	1,00	0,50	1,00
		Qualidade das Vias de Acesso	1,00	1,00	0,00
Facilidade de Acesso em relação aos demais municípios		1,00	1,00	0,00	
Índice de Viabilidade			85,2%	63,2%	74,7%

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

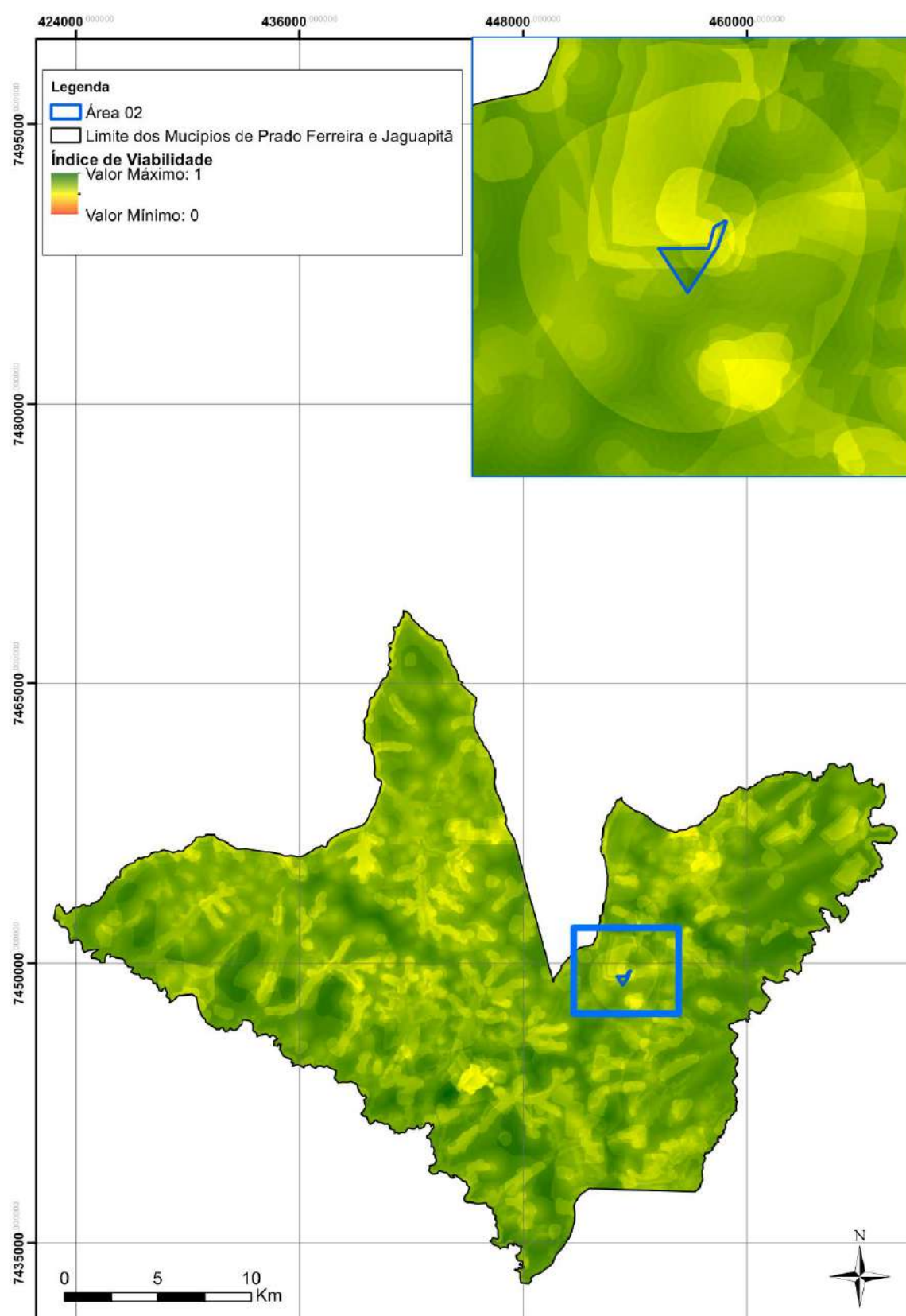
A viabilidade das três áreas para receber a CTR pode ser representada por um tratamento de imagens sobrepostas para cada um dos aspectos analisados. Essa somatória dos índices com recorte dos pixels é chamado de raster, sendo que as áreas mais favoráveis estão hachuradas com verde escuro enquanto que as menos favoráveis em vermelho (.

Figura 27 – Raster da Área 01



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 28 – Raster da área 02



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 29 – Raster da área 03



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

4.5.JUSTIFICATIVA

A Área 01 apresentou-se mais satisfatória com 85,2%, enquanto que as áreas 02 e 03 apresentaram índices de 63,2 e 74,7%, respectivamente. Além disso, a Área 01 atende a todos os critérios de licenciamento exigidos pelo órgão ambiental (IAP), portanto, foi escolhida para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência de um determinado empreendimento são definidas a partir de interações do mesmo para com aspectos físicos, ambientais e socioeconômicos. O estudo se baseia na distinção de três áreas de influência:

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** Área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação do empreendimento/atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade.
- **Área Indiretamente Afetada (AID):** Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação da atividade. A sua delimitação deverá ser função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem executados e das características das atividades.
- **Área Indiretamente Afetada (AI):** Área real ou potencial ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação da atividade, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência da atividade.

5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

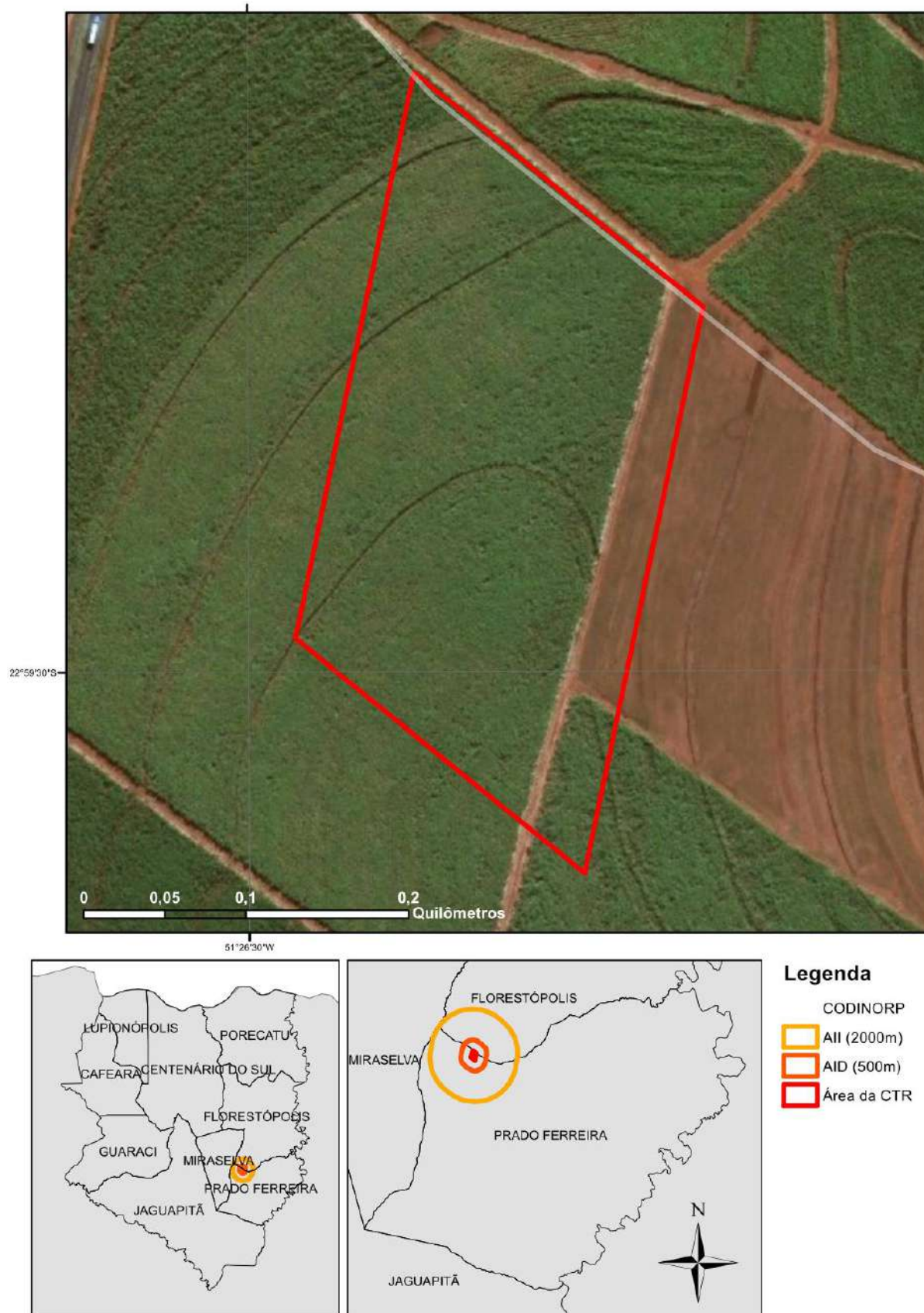
A Área Diretamente Afetada consiste na área sobre a qual ocorre alterações diretas do ambiente tendo em vista as atividades intrínsecas às atividades da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

Dessa forma, considerou-se a área do próprio empreendimento de 72.600,00 m², o que compreende: o aterro sanitário para recebimento de resíduos sólidos (classe II-A); unidade de compostagem com equipamento de trituração para recebimento de resíduos orgânicos (classe II-A); galpão de armazenamento temporário e triagem para comercialização de resíduos recicláveis (classes II-A e II-B); e, equipamento de autoclavagem e de trituração para disposição final no aterro sanitário tratando-se de resíduos de serviços de saúde tipo A e E (classe I).

A área a ser implantada a Central de Tratamento de Resíduos (CTR), atualmente é destinada exclusivamente para atividades agrossilvopastoris como é possível verificar na Figura 30.

Localizado ao norte do meio urbano, o empreendimento possui facilidade quanto ao acesso de vias, sendo a PR-170, a estrada próxima com cerca de 100 m de distância, havendo necessidade de pavimentar somente este trecho. Não há necessidade de supressão da vegetação, uma vez que a ADA encontra-se em área rural destinada à agricultura, exclusivamente. O material de cobertura das células de disposição dos resíduos sólidos pode ser utilizado do próprio terreno da fase de implantação do aterro sanitário do material que tenha sido escavado.

Figura 30 – Área Diretamente Afetada (ADA) – Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

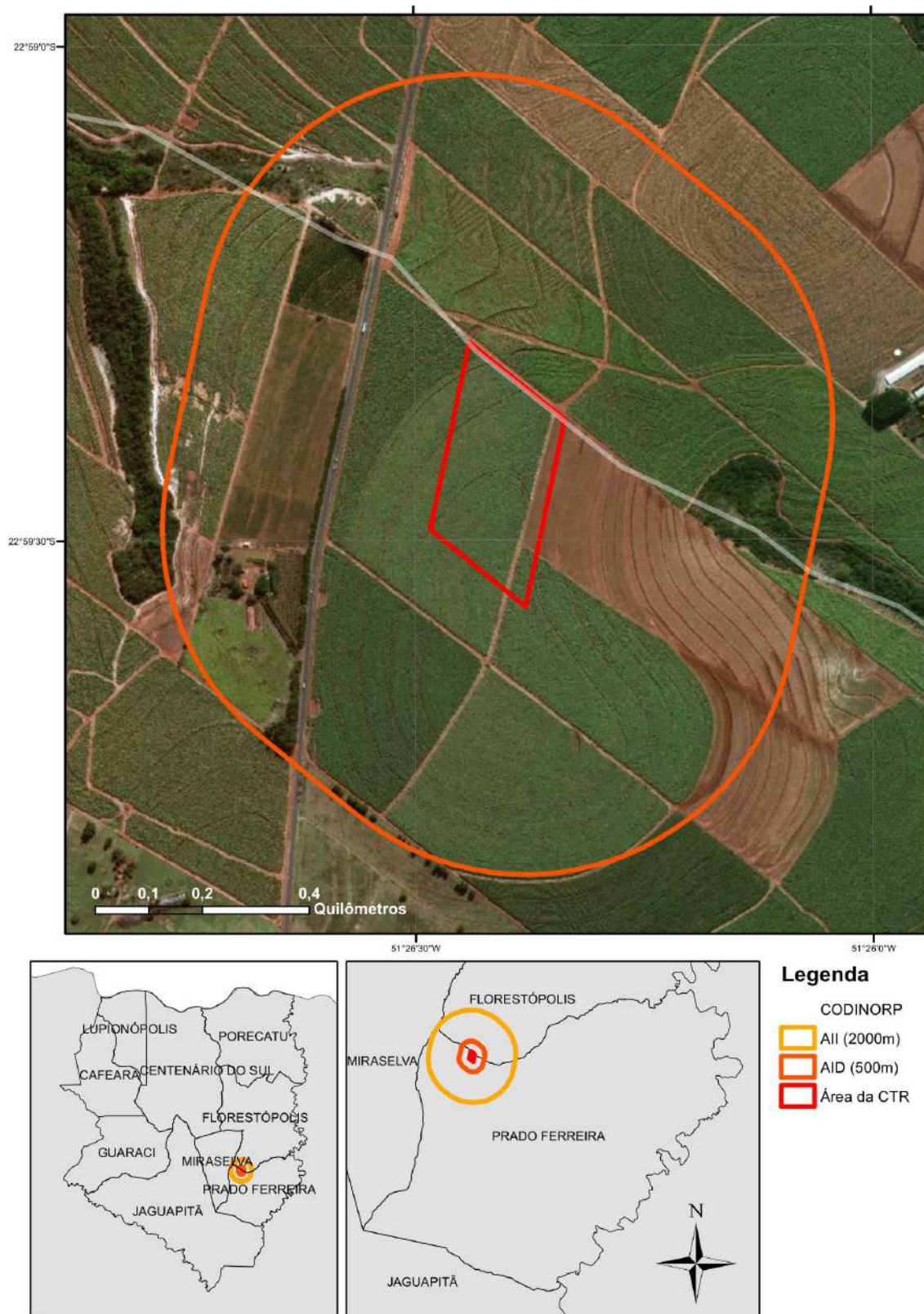


Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID), é formada pelo raio de 500 metros contados a partir do perímetro da área do empreendimento (ADA).

Figura 31 – Área de Influência Direta (AID) – 500 metros.

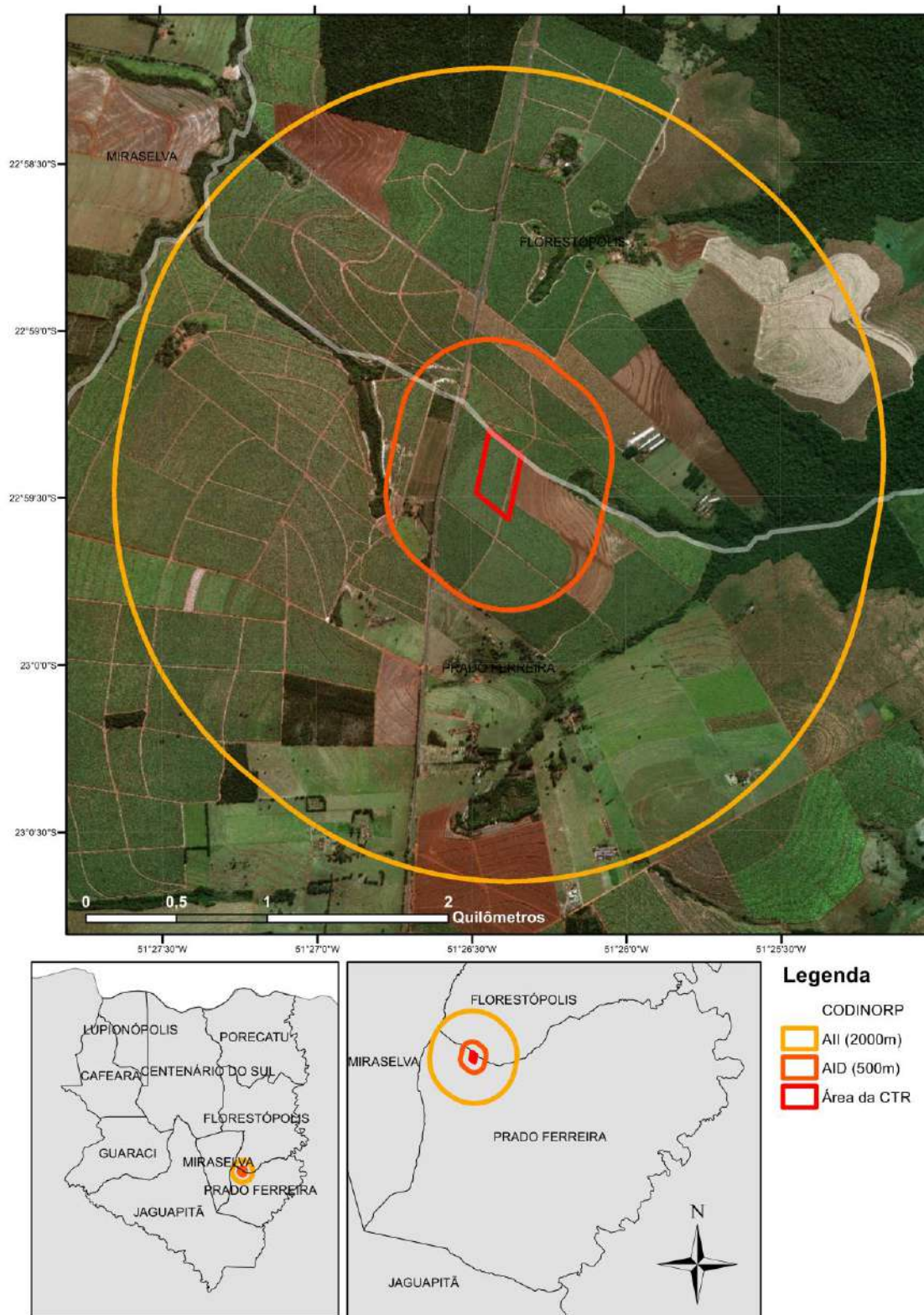


Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) é formada pelo perímetro de 2.000 m contados a partir do perímetro da área do empreendimento (ADA).

Figura 32 – Área de Influência Indireta (AII) – 2.000 metros.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. MEIO FÍSICO

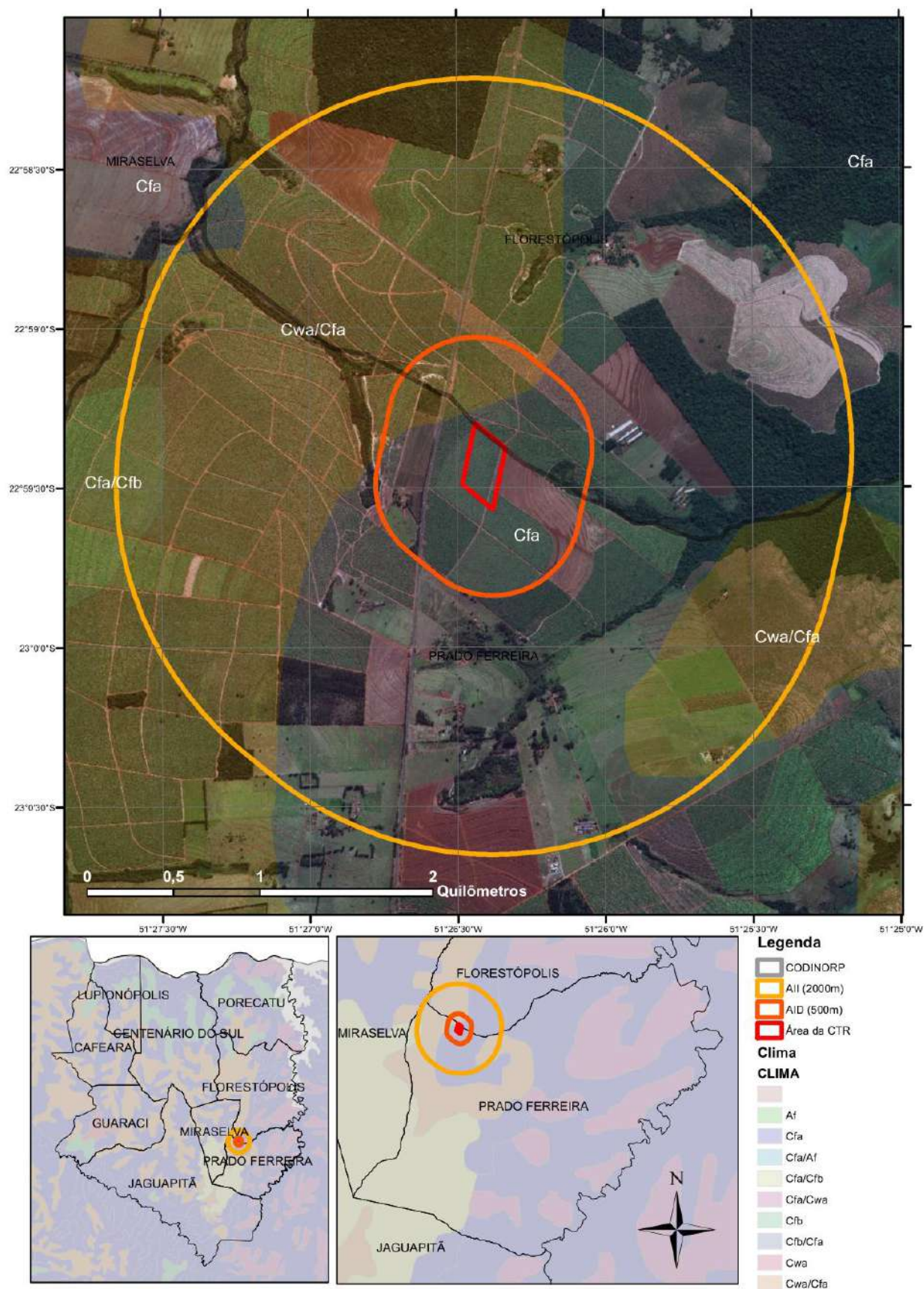
6.1.1. Climatologia

O clima da região de Prado Ferreira, segundo a classificação de Köppen é temperado, variando, em: Cfa, Cfa/Cfb, Cfa/Cwa, Cfb, Cwa e Cwa/Cfa (Figura 33). O clima predominante é o tipo Cfa – clima temperado úmido com verão quente, e Cwa/Cfa – com verão úmido devido às massas tropicais instáveis. A temperatura média da região varia entre 21°C a 23°C, com temperatura máxima no verão em torno de 30°C e temperatura mínima no inverno em torno de 15°C.

Nas siglas indicadas, a segunda letra indica o padrão de precipitação: 'w' indica invernos secos e 'f' significa precipitação em todas as estações. A terceira letra indica o nível de temperatura de verão: 'a' indica que a média do mês mais quente é superior a 22°C, 'b' indica que a média do mês mais quente é inferior a 22°C com pelo menos 4 meses com médias acima de 10°C.

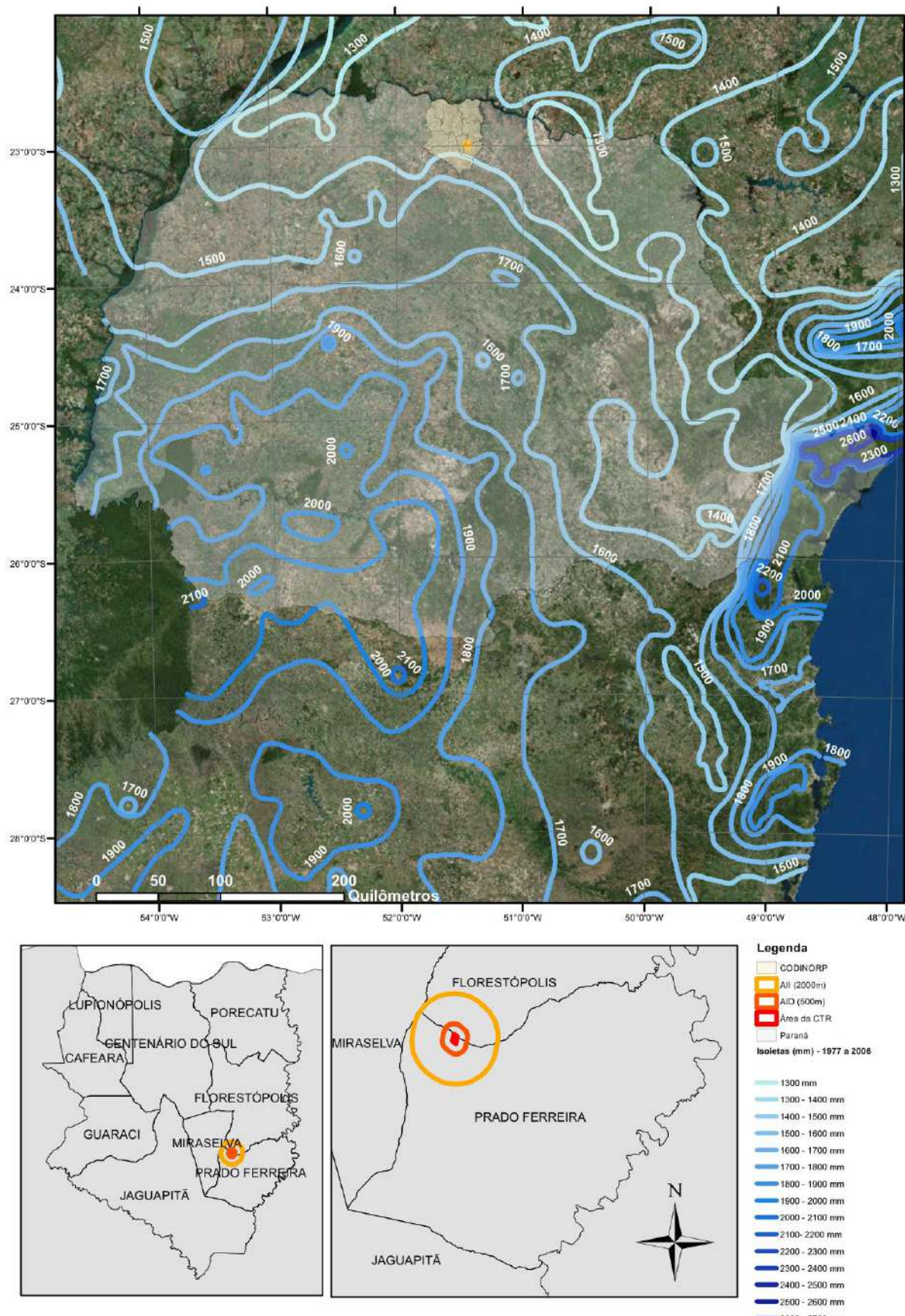
Para a área delimitada pela Central de Tratamento de Resíduos (CTR) definida como Área Diretamente Afetada (ADA), observa-se a predominância do clima tipo Cfa. Para a Área de Influência Direta, além do clima Cfa, há também a presença do clima Cwa/Cfa. É possível afirmar, portanto, que o clima é temperado úmido com verões predominantemente quentes e, em alguns casos úmidos devido a massas tropicais instáveis. Ainda, dentro dos limites da Área de Influência Indireta (AII), nota-se a presença pequena da tipologia Cfa/Cfb, conforme Figura 33.

Figura 33 – Classificação do clima da região segundo Köppen



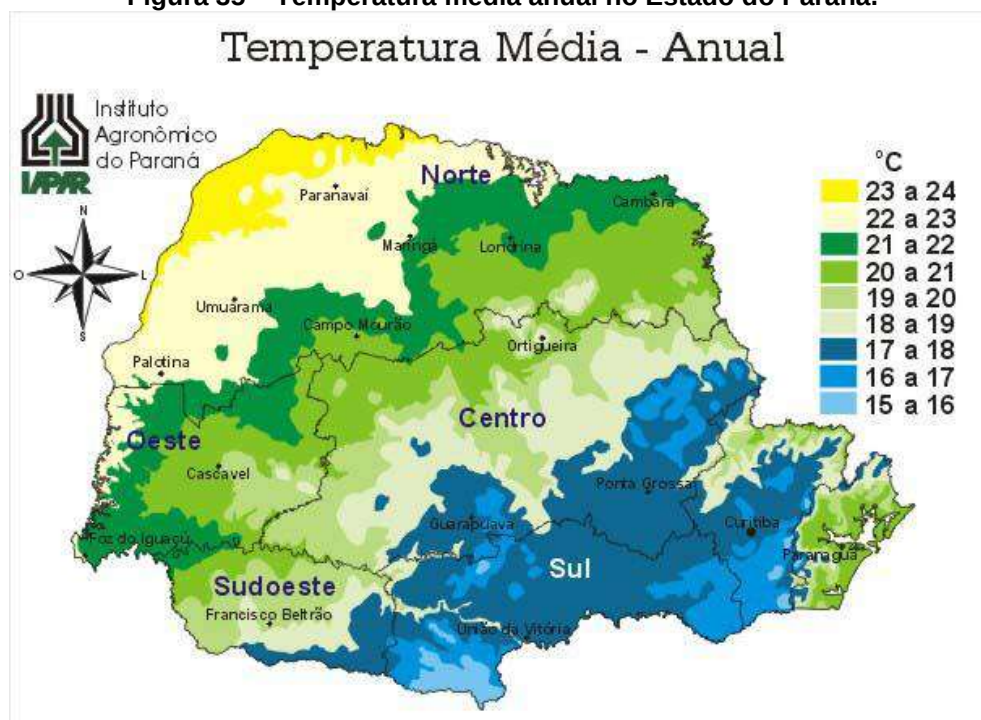
Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 34 – Isoietas Anuais Médias: Período 1977 - 2006.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

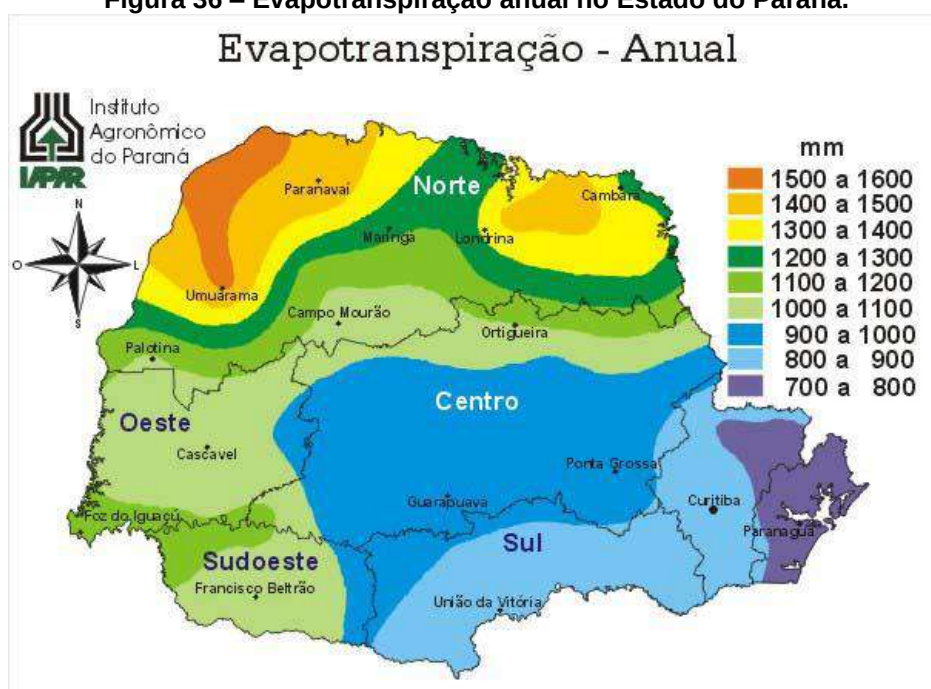
Figura 35 – Temperatura média anual no Estado do Paraná.



Fonte: IAPAR, 2018.

A precipitação na região varia entre 1.200 e 1.600 mm, sendo que as chuvas são mais abundantes no verão do que no inverno. Janeiro é o mês em que mais chove, com precipitações variando entre 190 e 220 mm. Já no mês que menos chove, agosto, a precipitação mensal não passa de 60 mm. A Figura 36 apresenta a média de precipitação anual no Paraná.

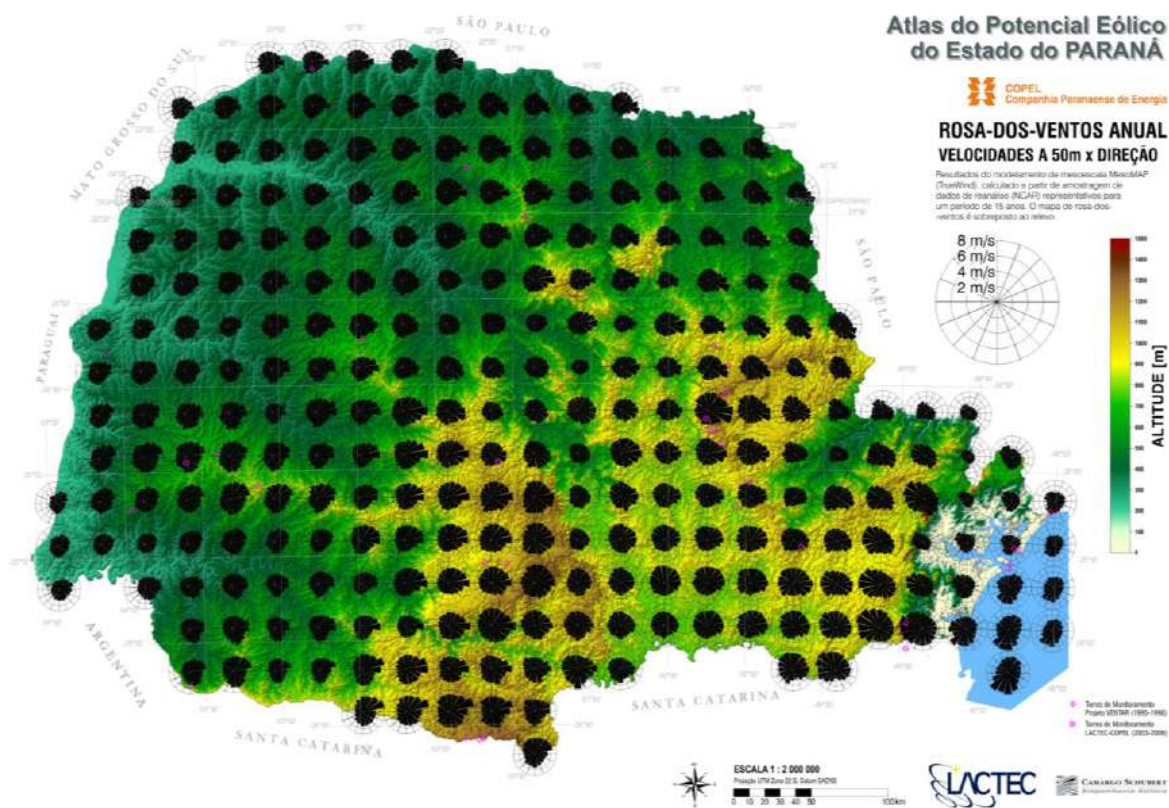
Figura 36 – Evapotranspiração anual no Estado do Paraná.



Fonte: IAPAR, 2018.

Tendo em vista as coordenadas aproximadas de Prado Ferreira (latitude 23°02'20" sul e a uma longitude 51°26'31" oeste), pode ser verificado que velocidade média anual dos ventos varia de 4 a 7 m/s a uma altitude de 50 m, sendo predominantemente de leste a oeste (Figura 37).

Figura 37 – Velocidade média dos ventos no Paraná.



Fonte: COPEL, 2007.

Foram consultados os dados meteorológicos da região, a partir do histórico climático fornecido pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR da estação meteorológica existente mais próxima de Prado Ferreira, a uma distância de 27 km, aproximadamente. A estação de Bela Vista do Paraíso (código: 02251027) com latitude de 22,57 S e longitude 51,12 O a uma altitude de 600 m coletou dados climatológicos de 1974 a 2015, tais como pluviometria, temperatura, umidade relativa, evaporação e insolação, conforme Tabela 42.

Tabela 42 – Estação meteorológica de Bela Vista do Paraíso.

ESTACAO: BELA VISTA DO PARAISO /CODIGO: 02251027 /LAT: 22.57 S /LONG: 51.12 W /ALT: 600 M

PER.: 1972/2015

MES	TEMPERATURA DO AR (.C)						U.REL		VENTO		PRECIPITACAO				EVAPOR.	INSOL.
	média máxima	média mínima	máxima abs	ano	min abs	ano	média comp	média %	dir pr.	m/s	total	máxima 24h	ano	dias chuva	total mm	total horas
JAN	29,2	20,0	36,0	1993	11,6	1972	23,9	77			221,9	122,4	1994	15	75,7	203,2
FEV	29,5	20,2	37,4	2014	12,6	1990	24,1	76			163,4	102,2	1980	13	71,6	192,2
MAR	29,4	19,5	38,4	2005	9,7	1987	23,7	72			132,8	141,0	1996	11	87,4	219,7
ABR	27,6	17,7	34,6	2005	4,2	1999	21,9	71			97,9	132,4	1999	7	86,1	226,6
MAI	24,1	15,0	32,0	2005	1,4	1979	18,8	73			108,1	109,4	2005	8	72,7	213,0
JUN	23,0	13,8	29,8	2010	0,4	1994	17,7	73			87,8	230,8	2012	7	66,4	203,4
JUL	23,4	13,4	31,4	2006	-2,0	1975	17,7	67			66,8	80,0	2007	5	88,3	226,5
AGO	25,8	14,5	34,6	2011	1,0	1972	19,5	60			45,6	78,8	1972	5	119,6	236,2
SET	26,5	15,4	37,2	88/11	1,0	1972	20,4	64			110,2	76,0	1999	8	113,5	199,7
OUT	28,4	17,3	38,6	2012	7,8	1981	22,3	66			144,3	96,2	1975	10	114,3	219,7
NOV	29,0	18,3	38,6	1985	10,4	1979	23,2	67			159,3	119,4	1985	10	103,8	225,3
DEZ	29,1	19,5	36,8	2012	12,8	1982	23,7	74			191,2	110,0	1984	13	86,8	214,2
ANO	27,1	17,1					21,4	69,9			1529			112	1086	2580
EXT			38,6	85/12	-2,0	1975						230,8	2012			

Fonte: IAPAR, 2018.

6.1.2. Unidades Geológico-geotécnicas (feições estruturais)

Os municípios do CODINORP se encontram no chamado Terceiro Planalto do Paraná e Bacia Sedimentar do Paraná sob o Planalto de Maringá caracterizados com topos alongados e aplainados e vertentes convexas e dissecação baixa. As colinas de topo alongado são caracterizadas por apresentarem segmentos de topo com declividade inferior a 3% com ocorrência predominante de latossolos e constituem áreas de recarga dos aquíferos freáticos. As vertentes convexas, também apresentam latossolos porém, declividades superiores a 10%, onde são observadas remanescentes de tipologia da Mata Atlântica (FERNANDES, 2013). O Terceiro Planalto do Paraná, sob o ponto de vista geológico, é bastante uniforme e caracterizado pela presença de extensos lençóis de lavas de origem vulcânica. Em razão dessa uniformidade geológica e das peculiaridades climáticas da região, o relevo e os solos são bastante homogêneos, encontrando-se extensas áreas com o mesmo padrão.

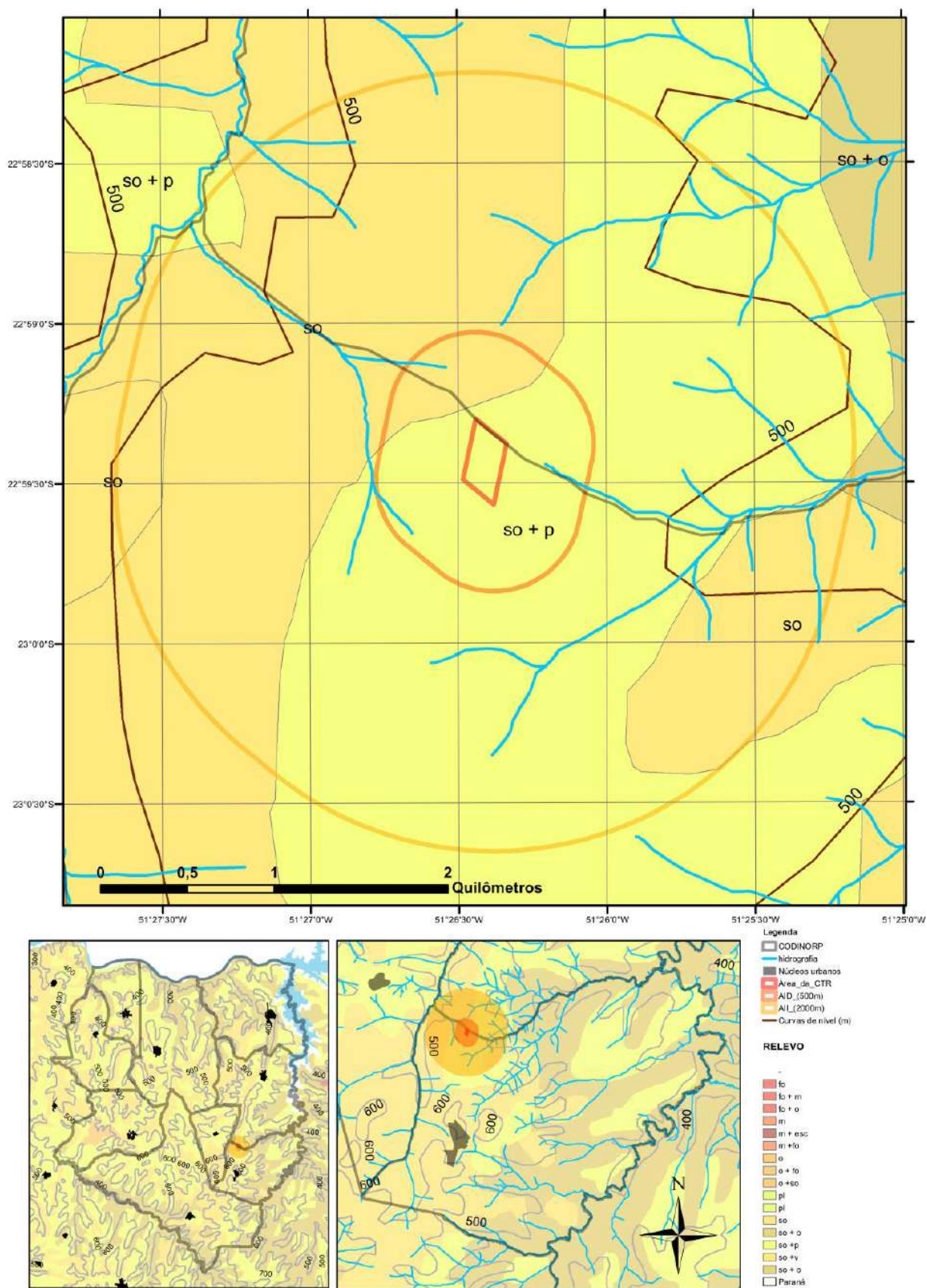
Em termos de tempo geológico, é possível classificar em ordem decrescente de importância: era, período, grupo e formação (Quadro 5). A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) encontra-se em uma região classificada como período cretáceo (entre 66 e 144 milhões de anos) da era mesozoica (de 66 a 245 milhões de anos) cujo principal evento histórico foi a extinção dos dinossauros. Esta era é conhecida por ser constituída por rochas sedimentares de origem continental, de idade triássica, e por rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica de idade jurássica-cretácea, responsáveis pelas feições do Terceiro Planalto Paranaense. Os últimos eventos de grande expressão na coluna estratigráfica no final do Cretáceo são os depósitos sedimentares de ambiente continental árido representados pelos sedimentos arenosos do noroeste do Estado. A ADA está localizada dentro dos limites do Grupo Bauru, especificamente da formação Adamantina. Esta formação é depositada em ambiente de planície aluvial, sendo composto por arenitos muito finos a finos, bancos de lamitos e siltitos. Apresenta estratificação cruzada e plano paralela como estruturas sedimentares (MINEROPAR, 2001).

Quadro 5 – Coluna Estratigráfica da Geologia do Paraná.

Era	Período	Grupo	Formação	Rochas e fósseis principais	
Atual	Quaternário			Aluviões e sedimentos marinhos inconsolidados	
			Alexandra	Arcósius, areia grossa, média e fina, seixos e cascalhos	
			Guabirotuba	Argilitos, arcósius, margas e cascalhos	
Cenozóico	65 M.a	1,8 M.a			
	65 M.a	65 M.a	Bauru	Adamantina	Arenitos, siltitos e lamitos marrons
				Santo Anastácio	Arenitos e lamitos
				Caiuá	Arenitos arroxeados (Therapoda)
Mesozóico				Diques basálticos e plutões sieníticos, fonolíticos e carbonatíticos.	
230 M.a	Jurássico- Triássico	140 M.a 230 M.a	São Bento	Serra Geral	Derrames e sills de basalto e "andesitos"
				Pirambóia e Botucatu	Arenitos e siltitos com raros conglomerados (Collurosaria e Therapsida)
Paleozóico	230 M.a	230 M.a	S u p. <		

Fonte: MINEROPAR, 2001.

Figura 39 – Mapa de Relevo e Declividade – CODINORP.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018, adaptado de ITCG.

Conforme dados disponíveis da Embrapa (sdt.), o relevo pode ser classificado em plano (p), suave ondulado (so), ondulado (o), forte ondulado (fo), montanhoso (m) e escarpado (esc.), dependente de sua declividade (Tabela 43).

Tabela 43 – Classe de Relevo.

Classe de relevo	Declividade (%)
Plano	0 – 3
Suave Ondulado	3 – 8
Ondulado	8 – 20
Forte Ondulado	20 – 45
Montanhoso	45 – 75
Escarpado	> 75

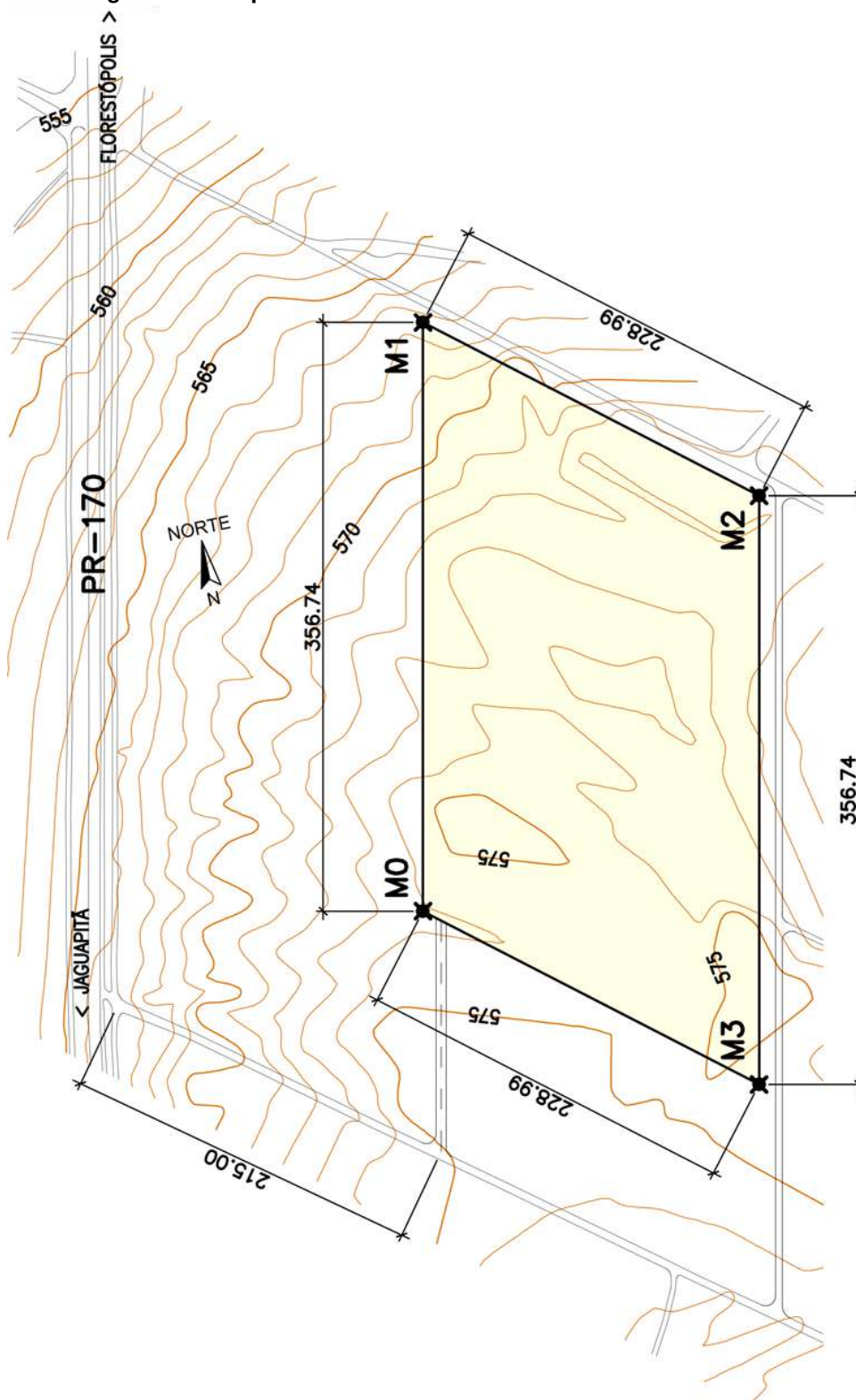
Fonte: Embrapa, sdt.

Destaca-se que a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento encontra-se em um relevo de classe entre plano a suavemente ondulado, ou seja, de 0 a 8% de declividade, enquanto que as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI) apresentam um relevo suavemente ondulado, de 3 a 8%. Ainda, é possível notar que a ADA encontra-se em um divisor de águas, localizando-se na pico

6.1.4. Topografia da CTR

A Figura 40 apresenta as curvas de nível da área definida para a implantação do o projeto da Central de Tratamento de Resíduos. A maior altitude observada é de 575 m próximo ao ponto M0 e M3, enquanto que a menor é de 567 m no ponto M1, aproximadamente.

Figura 40 – Mapa de curvas de nível de metro em metro da ADA.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.1.5. Condições geológicas e geotécnicas

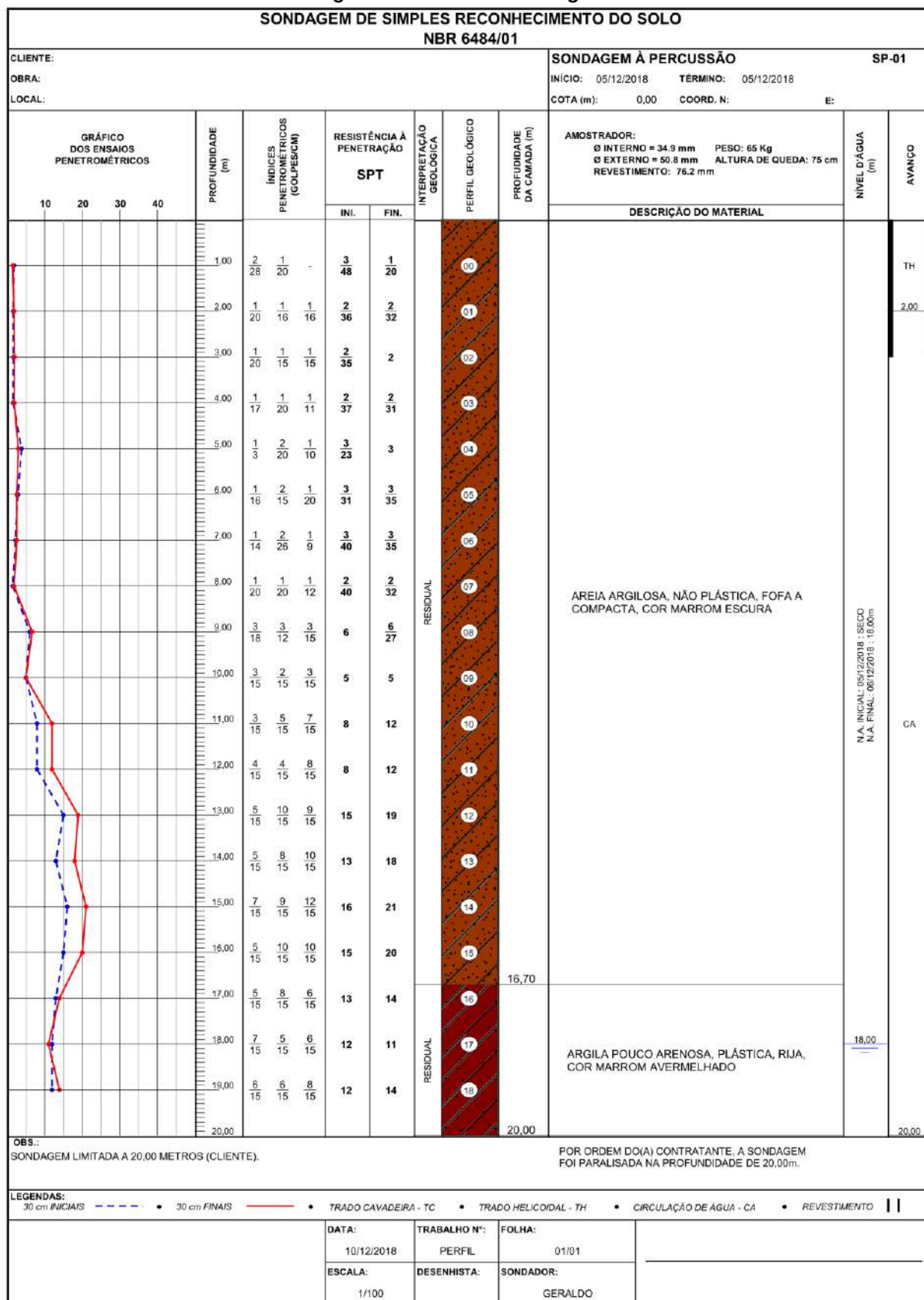
O Relatório Hidrogeológico apresentado no Anexo C, demonstra que o terreno objeto deste Estudo Hidrogeológico está situado na Zona rural do Município de Prado Ferreira e é classificado como Classe 3. A área de influência direta é composta por área de cultivo agrícola.

O topo do nível freático foi interceptado pela sondagem geotécnica (fornecida pela HABITAT ECOLOGICO LTDA em dezembro de 2018) à profundidade de 18 metros. O topo rochoso não foi interceptado pela sondagem que foi levada até a profundidade de 20 metros, demonstrando um manto de intemperismo bastante espesso na região.

As características isotrópicas do solo na região indicam que provavelmente o sentido de fluxo das águas do nível freático ou potenciometria das águas subterrâneas é concordante com o sentido de fluxo das águas superficiais (topografia do terreno).

De acordo com o perfil da sondagem geotécnica, dos 20 metros analisados da sondagem, os primeiros 16 metros consistem em areia argilosa, não plástica, fofa a compacta de cor marrom escura. A partir de então, foi identificada argila pouco arenosa, plástica, rija de cor marrom avermelhado, demonstrando-se um perfil resistente. O estudo completo pode ser consultado no Anexo C.

Figura 41 – Perfil da sondagem.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.1.6. Pedologia

Tratando-se da pedologia, ciência que estuda os solos, observa-se que, para a Área Diretamente Afetada (ADA), há predominância do solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, enquanto que para a Área de Influência Direta (AID), há o predomínio do solo Latossolo Vermelho Distrófico e presença do Argissolo Vermelho Distrófico. Para a Área de Influência Indireta (AI), incluem-se, além dos citados, os solos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos (Figura 42).

Latossolo vem do latim *lat*, “tijolo” e são caracterizados por solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm a partir da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura. O horizonte B latossólico é um horizonte mineral subsuperficial cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização explícito pela transformação quase completa dos minerais facilmente alteráveis, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos (óxidos em que dois átomos de um elemento estão combinados com três átomos de oxigênio) e/ou argilominerais do tipo 1:1 e minerais resistentes ao intemperismo. Em geral, o horizonte B latossólico é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, argilominerais do tipo 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo e possuem uma textura francoarenosa (EMBRAPA, 2018).

Os Latossolos Vermelhos apresentam cores vermelhas acentuadas devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. São responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, pois ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola. Em menor expressão, podem ocorrer em áreas de relevo ondulado (EMBRAPA, sdt.).

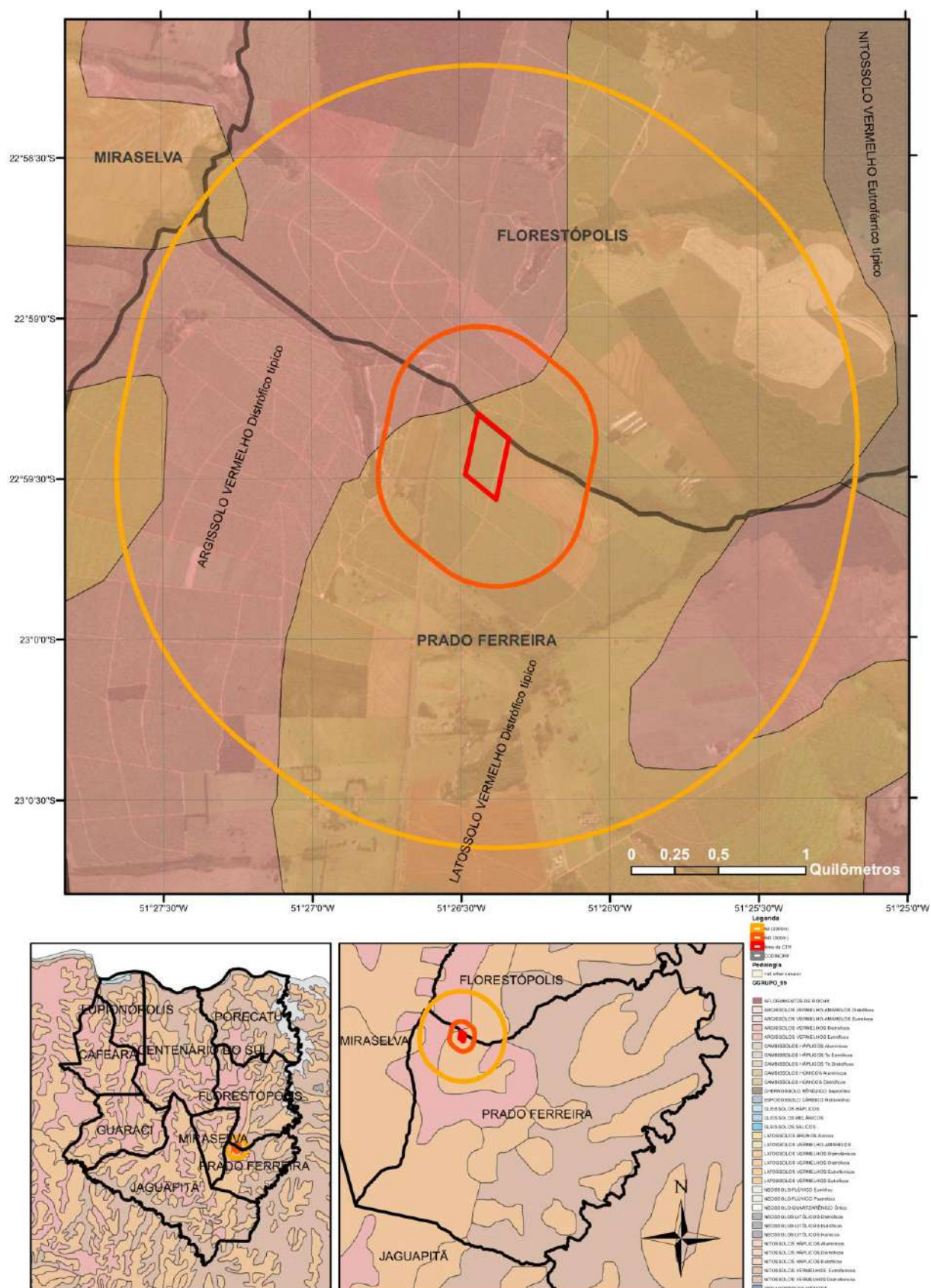
Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). No entanto, o potencial nutricional dos solos dependerá do indicador saturação por bases que, por sua vez, refere-se à proporção (taxa percentual, $V\% = 100 \times S/T$) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH 7 (valor S refere-se à soma de bases). A expressão “alta saturação” se aplica a solos com saturação por bases igual ou superior a 50% (eutrófico) e “baixa saturação” a solos com valores inferiores a 50% (distrófico). A saturação por bases determina a capacidade de troca iônica dos solos representa, portanto, a graduação da capacidade de liberação de vários nutrientes, favorecendo a manutenção da fertilidade por um prolongado período e reduzindo ou evitando a ocorrência de efeitos tóxicos da aplicação de fertilizantes. Dessa forma, solos distróficos apresentam características de baixa fertilidade. (EMPRAPA, 2018).

A nomenclatura Argilossolo vem do latim *argilla*, “argila”, conotativo de solos com processo de acumulação de argila. Compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. Argissolos Vermelhos

Distróficos são caracterizados por solos com saturação por bases $< 50\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (EMPRAPA, 2018).

Visto isso, os dois solos se encontram em condições adequadas, caracterizando-se como jazidas para o recobrimento do aterro sanitário. Sugere-se que, para viabilidade econômica da implantação do projeto, a utilização solo seja realizada a partir do solo escavado dentro dos limites da Área Diretamente Afetada (ADA), ou seja, a Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

Figura 42 – Pedologia e Áreas de Influência.



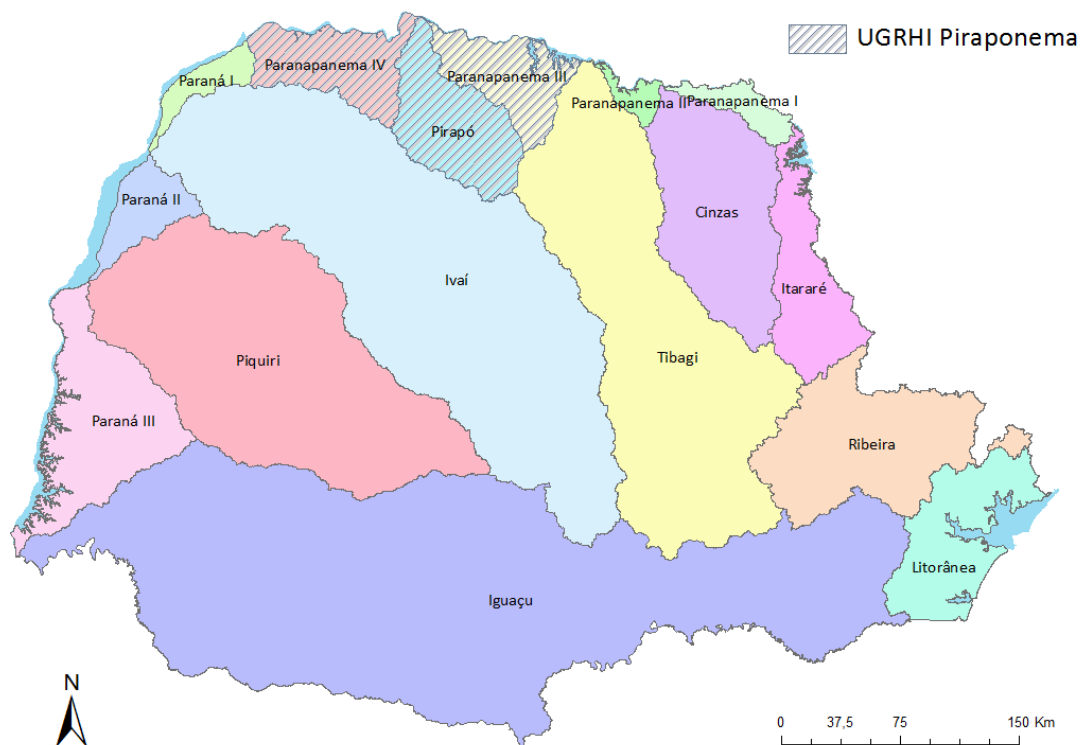
Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.1.7. Recursos Hídricos e Qualidade da Água

6.1.7.1. Hidrologia Superficial

Os municípios do CODINORP estão inseridos na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Piraponema, uma das 12 unidades definidas pela Resolução n.º 49/2006 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (conforme a Figura 43). A UGRHI do Piraponema compreende três Bacias Hidrográficas: Paranapanema 3, Paranapanema 4 e Pirapó, abrangendo uma área de 13.400 km², onde vive uma população de 1.362.109 habitantes (IBGE, 2010).

Figura 43 – Bacias Hidrográficas no Estado do Paraná



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Abaixo segue uma descrição das 3 bacias:

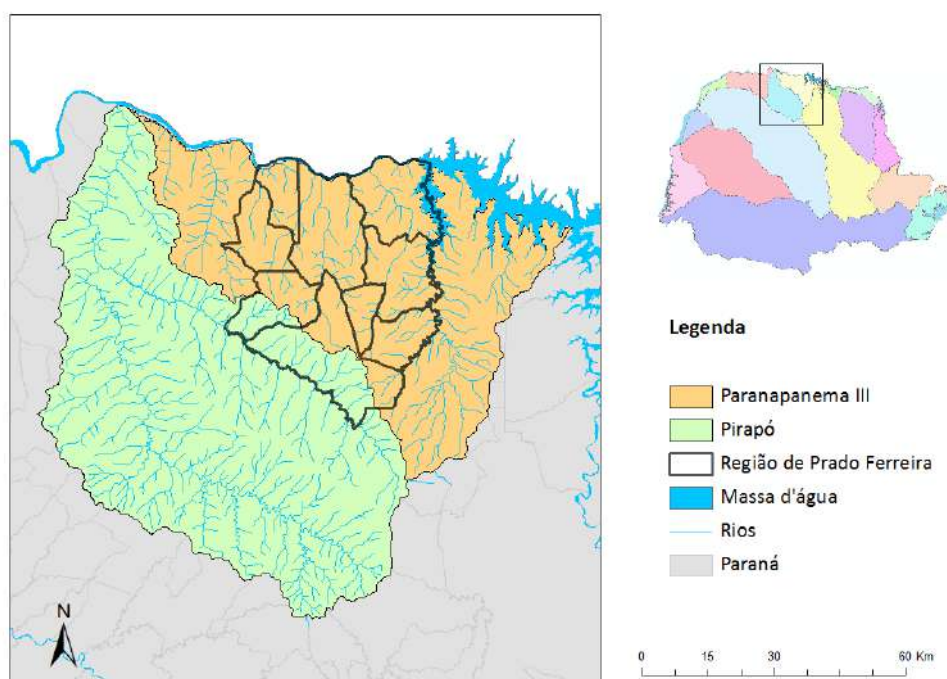
- **Pirapó:** O rio Pirapó nasce em Apucarana a 1.000 m de altitude, seguindo por 168 km para o norte, desaguando a 300 m de altitude no rio Paranapanema, no município de Jardim Olinda. A bacia drena 33 municípios de diversos portes, com diversas atividades agropecuárias e indústrias.
- **Paranapanema III:** situada no quadrante leste da Unidade Hidrográfica, é a menor das três bacias que a compõem. É formada pela área de drenagem de 12 tributários que deságuam no rio Paranapanema entre a foz do rio Tibagi, próxima ao lago da Usina Hidrelétrica de Capivara, e a foz do rio Pirapó.
- **Paranapanema IV:** situada a oeste da bacia do rio Pirapó, conta com 15 afluentes principais e extensas áreas de proteção da biodiversidade.

A Unidade Hidrográfica do Piraponema, agrupada a mais duas unidades hidrográficas do Paraná, drena a vertente esquerda do rio Paranapanema. Juntamente com mais três Unidades do Estado de São Paulo, forma-se a bacia do Paranapanema, que

drena o norte do Paraná e o sul de São Paulo, integrando a bacia do rio Paraná. A UGRHI do Piraponema localiza-se na porção oeste da bacia do Paranapanema e contribui para o baixo curso deste rio, que é um dos principais afluentes do rio Paraná.

Os municípios do CODINORP se situam dentro dos limites da Bacia do Paranapanema 3 e Pirapó (ver Figura 44). Ao norte, os municípios de Lupionópolis, Centenário do Sul e Porecatu são limitados pelo Rio Paranapanema, fazendo divisa com o Estado de São Paulo. Ao leste, os municípios de Porecatu, Florestópolis, Jaguapitã e Prado Ferreira são limitados pelo Rio Vermelho, que deságua no rio Paranapanema. Guaraci e Jaguapitã são limitados ao sudoeste pelo Rio Bandeirante do Norte, afluente do rio Pirapó.

Figura 44 – Bacias Paranapanema III e Pirapó.

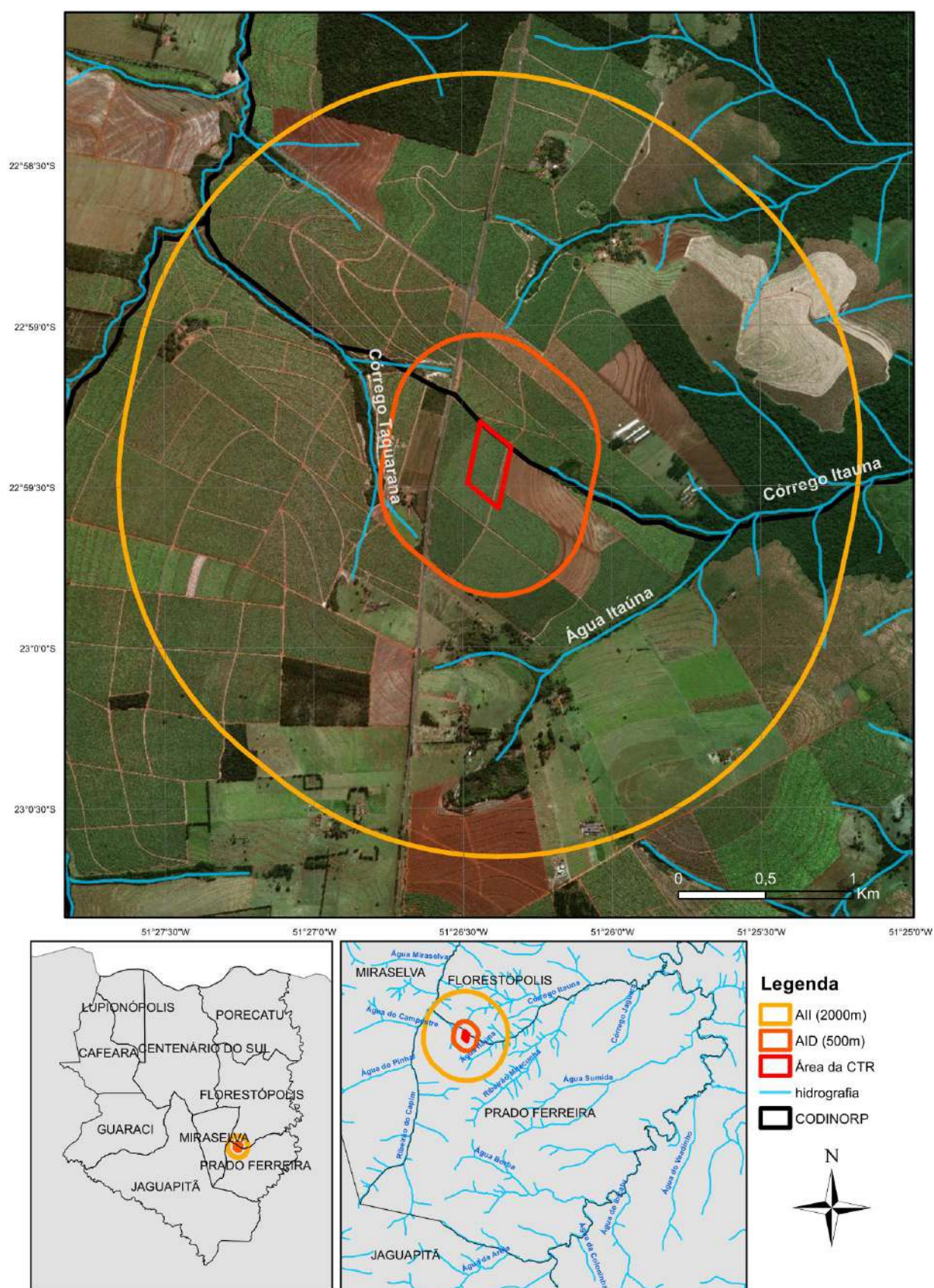


Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Na região nordeste de Porecatu, aonde o município faz fronteira com o município de Taciba (SP) é onde se situa a Usina Hidrelétrica (UHE) de Capivara, construída em 1978, empreendimento da Duke Energy Brasil. A UHE Capivara possui uma capacidade instalada de 640MW, energia suficiente para sustentar uma cidade com cerca de 8 milhões de habitantes durante um ano. Com as obras da usina, foram construídos 40 km de estradas municipais, mais de 20 pontes, implantados 67 km de linhas telefônicas e edificadas mais de 1.000 casas, o que demonstra a importância de Capivara para o desenvolvimento sócio econômico de toda a região.

A área compreendida dentro dos limites das áreas de influências ADA, ADI e AII, encontram-se no perímetro da bacia hidrográfica Paranapanema III, exclusivamente.. A partir do raio de 500 m a 2.000 m, área da AII, foram identificados o Córrego Taquaranã à oeste, o Córrego Três Corações à norte e o Córrego Itaúna à leste que, por sua vez, será utilizado para o lançamento do volume excedente do efluente tratado (Figura 45). Os corpos hídricos mencionados estão localizados a jusante do empreendimento e não são classificados como mananciais, sendo utilizados para a irrigação e dessedentação de animais.

Figura 45 – Áreas de Influência em relação à Hidrografia.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.1.7.2. Qualidade dos corpos hídricos

A CTR está localizada, aproximadamente, 1.000 metros à oeste do Córrego Itaúna que, por sua vez, será utilizado como corpo hídrico de disposição de efluentes líquidos provenientes do chorume tratado, resultado da disposição de resíduos sólidos no aterro sanitário. Em contrapartida, nota-se que não há corpos hídricos nos limites da Área de Influência Direta (AID).

Foram realizadas duas coletas do corpo hídrico Itaúna, localizado a leste da CTR, onde então seria lançado o efluente líquido, resultado da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário da central. Os pontos escolhidos referem-se a jusante e a montante do ponto de lançamento do chorume. Vale lembrar que não há previsão para o lançamento contínuo do efluente, sendo exclusivamente em casos em que o volume de chorume excede a capacidade de recirculação deste no próprio aterro sanitário, conforme apresentado no dimensionamento do mesmo no memorial descritivo (item 3.3.2)

A água foi coletada em novembro de 2018 sendo, então encaminhada para análise laboratorial dos parâmetros de qualidade da água: Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total, Temperatura, Oxigênio Dissolvido (OD) e Sólidos Totais. Os itens são descritos no Quadro 6.

Quadro 6 – Descrição dos Parâmetros de Água.

Parâmetros	Descrição
pH	O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.
DBO	A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. A DBO _{5,20} é a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias em uma temperatura de 20°C. Valores altos de DBO _{5,20} , num corpo d'água são provocados geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

(Continua...)

Quadro 6 – Descrição dos Parâmetros de Água.

(Continuação)

Parâmetros IQA	Descrição
Fósforo Total	Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas. Para conhecer mais sobre eutrofização, veja o item sobre o Índice de Estado Trófico. Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.
Temperatura	A temperatura influencia vários parâmetros físico-químicos da água, tais como a tensão superficial e a viscosidade. Os organismos aquáticos são afetados por temperaturas fora de seus limites de tolerância térmica, o que causa impactos sobre seu crescimento e reprodução. Todos os corpos d'água apresentam variações de temperatura ao longo do dia e das estações do ano. No entanto, o lançamento de efluentes com altas temperaturas pode causar impacto significativo nos corpos d'água.
OD	O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos (ex: peixes) precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Por outro lado as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5mg/L, exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro. As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 mg/L, situação conhecida como supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que durante o dia, devido a fotossíntese, os valores de oxigênio fiquem mais elevados. Por outro lado, durante a noite não ocorre a fotossíntese, e a respiração dos organismos faz com que as concentrações de oxigênio diminuam bastante, podendo causar mortandades de peixes. Além da fotossíntese, o oxigênio também é introduzido nas águas através de processo físicos, que dependem das características hidráulicas dos corpos d'água (ex: velocidade da água).

Fonte: ANA, 2004.

De acordo com os resultados das análises laboratoriais apresentadas no Anexo B, é possível afirmar que os parâmetros analisados atendem ao que foi exposto na Resolução CONAMA 357/2005, sendo enquadradas como classe 2, tanto as águas de montante como de jusante, ou seja, as águas podem ser destinadas:

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

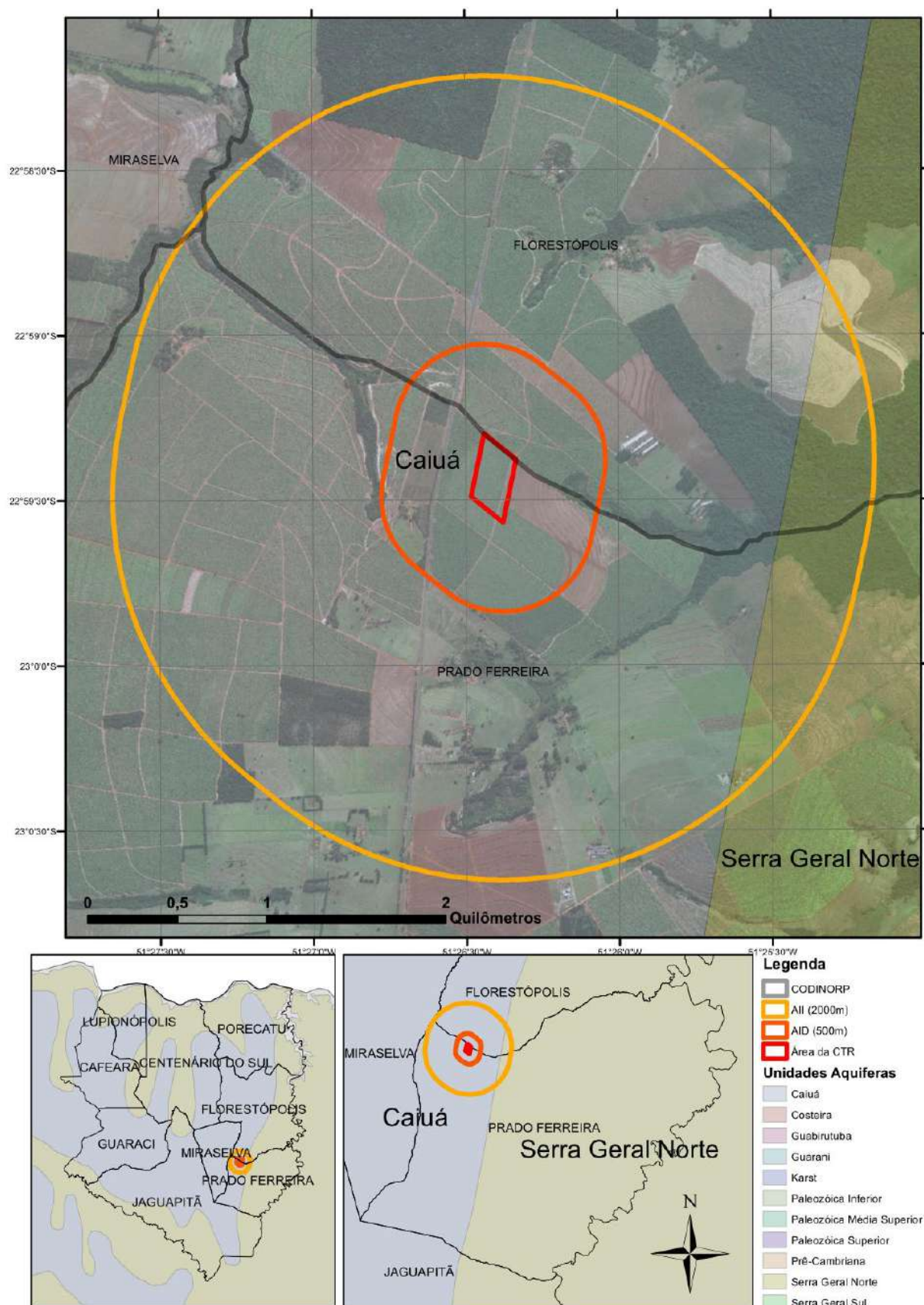
6.1.7.3. *Aquíferos*

A área de influência ADA e AID estão inseridas integralmente na unidade aquífera Caiuá, enquanto que a AII insere-se quase em sua totalidade na unidade de Caiuá e parcialmente na unidade de Serra Geral Norte (Figura 46).

Segundo dados do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2010), o aquífero Caiuá é representado, predominantemente, por arenitos finos a médios com um teor de até 30% de matriz siltico-argilosa e com cimento limonítico e carbonático, intercalados por camadas de siltitos e argilitos. Ocorre na região noroeste do Estado do Paraná onde ocupa uma área de 28.447,96 km². As espessuras máximas destes sedimentos variam entre 250 e 270 m. A profundidade dos poços perfurados nesse aquífero é, em geral, limitada a 150 m, sendo a vazão média dos poços perfurados na ordem de 6,6 m³/h.

A produtividade desses poços é bastante variável em razão das características construtivas de cada unidade de captação. Quanto maior a espessura das camadas produtoras (arenitos) e a correta instalação dos filtros frente a estas camadas, maior será a produção do poço e menores serão as perdas de cargas (rebaixamentos do nível da água no interior do poço). É importante destacar a importância do Caiuá para a região em termos de abastecimento público, uma vez que cerca de 80% da população que vive sobre este aquífero é abastecida com águas deste reservatório subterrâneo. Em alguns locais, o aquífero Caiuá se apresenta como semi-confinado, com coeficiente de armazenamento da ordem de 10^{-3} , e em outros, como aquífero livre, com porosidade eficaz da ordem de 10 a 20%. Em qualquer situação, o limite do Caiuá, ao norte, é feito pelo rio Paranapanema, e sua extensão corresponde a região de solos arenosos onde o rio Ivaí adentra até o rio Paraná. O limite sul localiza-se, exatamente, no ponto de descarga do rio Piquiri no rio Paraná (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Figura 46 – Aquíferos e Áreas de Influência.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

O aquífero Caiuá está localizado sobre as bacias hidrográficas do Ivaí, Paraná 1 e 2, Paranapanema 3 e 4, e Piquiri, Pirapó. No Banco de Dados de Outorgas da SUDERHSA estão cadastrados 1.966 poços, dos quais 172 poços são outorgados para a SANEPAR.

Tabela 44 – Vazões e poços da unidade aquífera Caiuá.

Bacias Hidrográficas	Vazão Máxima (m³/h)	Vazão média. (m³/h)	Número de Poços
Ivaí	88,0	6,6	817
Paraná 1	80,0	15,8	56
Paraná 2	46,5	10,7	100
Paranapanema 3	20,0	8,9	17
Paranapanema 4	90,0	11,8	111
Piquiri	80,0	4,2	761
Pirapó	96,0	8,1	104
MÉD. TOTAL (m³/h)	-	6,6	1.966

Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2010.

As águas do aquífero Caiuá são classificadas como bicarbonatadas cálcicas e contêm teores de sólidos totais dissolvidos entre 40 a 60 mg/L. O pH varia entre 6,1 a 6,9 e a dureza total gira em torno de 9 a 13 mg-CaCO₃/L. O teor de cálcio varia de 2 a 4 mg/L, o de magnésio, de 0,1 a 0,6 mg/L; o de sódio, de 1 a 1,2 mg/L; e, o de potássio, de 1,5 a 4 mg/L. A concentração de bicarbonato varia de 8 a 16 mg/L, a de sulfato, de 0,5 a 1,5 mg/L e a de cloretos de 1,2 a 2,3 mg/L (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Em geral, este aquífero apresenta água adequada ao consumo humano. Os valores extremamente elevados de Sólidos Totais Dissolvidos, Sulfato e Sódio, são anomalias que não podem ser levados em conta no aproveitamento do aquífero. No entanto, o Cloreto, o Ferro e o Fluoreto são substâncias que interferem freqüente e negativamente na qualidade dessas águas. Deve-se atentar, também, quanto à suscetibilidade do aquífero à contaminação por agroquímicos e erosão do solo. A Tabela 45 apresenta um resumo estatístico dos parâmetros químicos da água desse aquífero (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Tabela 45 – Resumo dos Parâmetros Químicos da Água do Aquífero Caiuá.

Parâmetro	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	VMP
Alcalinidade total	279,83	3,27	57,97	36,13	*
Bicarbonato	303,29	3,99	67,51	44,08	*
Cálcio	112,62	0,80	14,14	8,10	*
Carbonato	34,76	0,00	1,68	0,00	*
Cloreto	661,26	0,26	26,90	2,13	250
Dureza total	333,00	4,00	53,75	33,09	500
Ferro	2,39	0,01	0,23	0,04	0,3
Fluoreto	14,25	0,01	2,53	0,06	1,5
Fosfato	1,53	0,01	0,31	0,20	*
Magnésio	37,72	0,12	4,48	2,20	*
Nitrato	38,20	0,00	6,25	2,87	45
Nitrito	768,00	0,00	10,83	0,01	3
Potássio	9,16	0,01	2,50	2,10	*
Silica dissolvida	112,60	2,86	36,92	32,32	*
Sódio	1347,00	0,55	54,13	4,30	200
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	3957,60	5,00	195,49	72,00	1000
Sulfato	2250,00	0,02	54,96	0,50	250

OBSERVAÇÃO: * VMP (valor máximo permitido) não especificado.

Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2010.

Tratando-se de outro aquífero Serra Geral Norte, presente na AI, é preciso entender primeiramente a denominação Aquífero Serra Geral que é utilizada para referir-se à sequência de derrames de lavas basálticas que ocorre no Terceiro Planalto Paranaense. A área de afloramento dessas rochas, em território paranaense, corresponde a 101.959,63 km² e as espessuras máximas atingem até 1.500 m. Nesta região, o índice pluviométrico varia entre 1.200 a 1.300 mm/ano. Em função das características geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade aquífera Serra Geral pode ser subdividida em Serra Geral Norte (área de 61.095,33 km²) e Serra Geral Sul (área de 40.864,30 km²) (ÁGUASPARANÁ, 2010).

A unidade Serra Geral Sul corresponde a área da bacia do rio Iguaçu, no Terceiro Planalto, e a Serra Geral Norte, nas áreas onde ocorrem as demais bacias do Terceiro Planalto, incluindo as bacias dos rios Ivaí, Itararé, Piquiri, Paraná 3, Pirapó, Tibagi, Cinzas e Paranapanema 1, 2 e 3. Os basaltos da bacia do rio Iguaçu apresentam a menor produtividade. A média das vazões corresponde a 7,5 m³/h. As entradas de água, embora assinaladas até a profundidade de 170 m, ocorrem mais frequentemente entre 30 e 110 m, sendo que a média está situada aos 80 m de profundidade. Na bacia do rio Piquiri, a vazão média é de 10,1 m³/h. A profundidade média das entradas de água é de 70 m e o intervalo mais comum de ocorrência é dos 30 aos 90 m. Elas também se fazem presentes entre 90 e 150 m, só que de forma menos comum. As direções preferenciais dos alinhamentos estruturais através das quais águas subterrâneas circulam são, na maioria das vezes, para NW-SE e NE-SW, e os mergulhos são praticamente verticais. Tais feições, usadas como critérios principais na escolha dos locais à perfurações, coincidem, quase sempre, com as drenagens de 2^a e 3^a ordem, de extensão superior a 300 m. Uma zona aquífera dos

basaltos, portanto, é virtualmente delimitada por uma estreita faixa limítrofe ao eixo principal do alinhamento estrutural (ÁGUASPARANÁ, 2010).

A bacia do rio Paranapanema 3 apresentam vazão média de 18,8 m³/h, respectivamente. Os níveis de contribuições foram encontrados até os 130 m, sendo que a maior frequência corresponde ao intervalo entre 30 e 70 m de profundidade. A tendência central apresenta o valor de 60 m. A correlação delas com as vazões, mostra, em especial, que é justamente no intervalo da absoluta maioria das entradas de água que são encontradas as maiores produções (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Destaca-se, também, que o manto de alteração dessas rochas, nessa região, pode atingir, em média, 30 m. Esses pacotes de rochas alteradas encontram-se sempre saturadas em água, o que permite a regularização da recarga dos basaltos. A grande diferenciação sobre a espessura do manto de alteração (regulador de recarga), da morfologia do terreno e do comportamento hidrogeológico está entre a bacia do rio Iguaçu e às demais bacias descritas (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Cadastrados no Banco de Dados de Outorgas da SUDERHSA existem 5.906 poços (1.144 – Serra Geral Sul, 4.762 – Serra Geral Norte), dos quais 617 são outorgados para a SANEPAR.

Tabela 46 – Vazões e poços da unidade aquífera Serra Geral (Norte e Sul)

Bacias Hidrográficas	Vazão Máxima (m³/h)	Vazão média. (m³/h)	Número de Poços
Cinzas	200,0	17,2	76
Iguaçu (Serra Geral Sul)	250,0	7,3	1144
Ivaí	185,0	9,8	1288
Paraná 1	61,0	33,0	3
Paraná 2	27,5	16,3	2
Paraná 3	190,0	11,0	1167
Paranapanema 1	150,0	16,7	29
Paranapanema 2	50,0	14,2	12
Paranapanema 3	132,0	18,8	98
Paranapanema 4	80,0	19,8	20
Piquiri	130,0	10,1	931
Pirapó	100,0	8,0	620
Tibagi	172,0	13,9	516
MÉD. TOTAL (m³/h)	-	10,1	5906

Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2010.

As águas são classificadas como bicarbonatadas cálcicas e contém teores de sólidos totais dissolvidos entre 100 e 150 mg/L. O pH varia entre 6,6 a 7,2 e a dureza gira em torno de 40 mg-CaCO₃/L. O teor médio de cálcio é 9 mg/L. As concentrações de magnésio variam de 3,5 a 6,5 mg/L; as de sódio, entre 1,2 a 3,7 mg/L; e, as de potássio, entre 1,5 a 3 mg/L. O teor médio de bicarbonato é 38 mg/L, o de cloreto, 1,5 mg/L e o de sulfato, 2,5 mg/L. A grande problemática sobre a qualidade das águas desse aquífero está associada a proximidade de poços sem revestimento que seccionaram o aquífero Guarani. Nesses casos, é comum se observar uma tipologia de água misturada, inclusive com teores de sódio e potássio ultrapassando teores de cálcio e magnésio (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Registram-se alguns casos de ocorrência de íon fluoreto em concentrações anômalas, a exemplo de Itambaracá, no norte do estado, que impedem o aproveitamento do aquífero para abastecimento público. Concentrações de ferro total acima do VMP são freqüentes. Uma das amostras apresentou valor anômalo de nitratos, podendo ser resultado de contaminação por efluentes sendo considerado um caso acidental e isolado. Na Tabela 47, é apresentado um resumo estatístico dos parâmetros químicos da água do aquífero Serra Geral (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Tabela 47 – Resumo dos Parâmetros Químicos da Água do Aquífero Serra Geral.

Parâmetro	Máximo	Mínimo	Média	Mediana	VMP
Alcalinidade total	204,52	6,86	78,85	77,45	*
Bicarbonato	213,54	8,40	90,11	90,37	*
Cálcio	34,87	1,52	14,76	12,80	*
Carbonato	56,36	0,00	2,56	0,00	*
Cloreto	26,83	0,00	2,04	0,94	250
Dureza total	155,29	0,00	52,10	44,84	500
Ferro	137,00	0,01	1,62	0,04	0,3
Fluoreto	4,90	0,01	0,18	0,08	1,5
Fosfato	0,53	0,02	0,17	0,13	*
Magnésio	20,56	0,02	3,75	2,88	*
Nitrato	98,26	0,01	4,10	1,90	45
Nitrito	1,59	0,00	0,03	0,01	3
Potássio	2,60	0,01	0,87	0,80	*
Sílica dissolvida	71,80	7,07	39,09	40,54	*
Sódio	90,50	1,30	15,95	10,10	200
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	284,00	10,00	121,14	112,00	1000
Sulfato	49,17	0,01	1,69	0,50	250

OBSERVAÇÃO: * VMP (valor máximo permitido) não especificado.

Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2010.

Os aquíferos paranaenses (com exceção das unidades Guarani e Karst) descarregam suas águas sob a forma de fontes freáticas. Não fosse isto, não haveria a condição de perenização dos rios paranaenses, ou seja, quando na falta de precipitação, o rio é alimentado pela a vazão cedida pelo aquífero ao rio (“vazão de base”). As vazões dos rios, mesmo das grandes drenagens durante os períodos de estiagens, são provenientes dos aquíferos. É assim que ocorre no rio Ivaí, seja no trecho dos aquíferos Serra Geral e Caiuá, bem como em todos os demais rios do território paranaense. As vazões mínimas desses rios, sem as parcelas das chuvas, são, portanto, provenientes principalmente dos aquíferos freáticos cujas águas encontram-se armazenadas no manto de alteração das rochas. Este manto de alteração funciona, via de regra, como regulador das águas que preenchem as zonas aquíferas de maior profundidade (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Segundo o Instituto, não existem, atualmente, estudos específicos voltados à determinação das áreas efetivas de recarga dos aquíferos paranaenses, até por conta das suas próprias características peculiares, ou seja, pelo fato de serem aquíferos de recarga difusa. Esta avaliação das áreas de recarga, bem como o próprio cálculo do balanço hídrico, não pode ser feita de forma expedita, necessita de um aprofundamento localizado, muitas vezes estudando áreas menores e mais confinadas. Na maior parte dos casos, só se passa a uma análise mais detalhada quando um determinado aquífero passa a dar sinais de superexploração (ÁGUASPARANÁ, 2010).

6.2. MEIO BIÓTICO

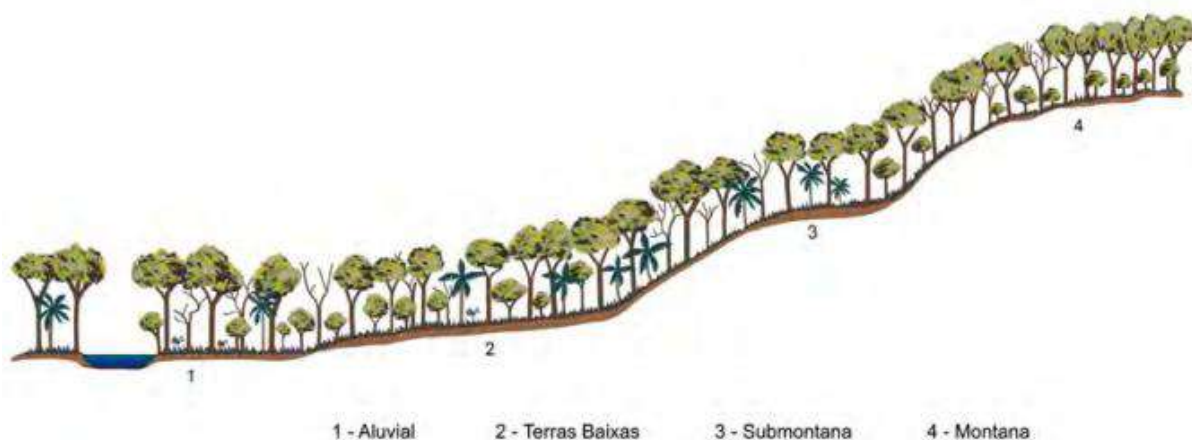
6.2.1. Flora

6.2.1.1. Cobertura Vegetal

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) e suas áreas de influência encontram-se em uma região fitoecológica classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana (Figura 48). São poucas as áreas ocupadas por esta formação estabelecida acima de 500 m de altitude. Situam-se principalmente na face interiorana da Serra dos Órgãos, no Estado do Rio de Janeiro e na Serra da Mantiqueira, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Itatiaia) e do Espírito Santo (Caparaó). Outras áreas ainda menores ocupam os pontos culminantes dos planaltos areníticos (IBGE, 2012).

A formação Montana é quase sempre dominada pelo gênero *Anadenanthera* que às vezes constitui consorciações da *ochlospécie* *Anadenanthera peregrina* (L) Speg, de origem amazônica, localizada principalmente nos sills basálticos ainda conservados. Este tipo florestal ocorre na Amazônia, principalmente na parte norte, nas Serras do Tumucumaque e Parima, em locais situados acima de 600 m de altitude e nos planaltos areníticos do Estado de Roraima, principalmente na face interiorana dos Picos do Sol e da Neblina. Os gêneros de ampla dispersão que aí dominam são *Chamaecrista*, *Parapiptadenia*, *Astronium* e outros (IBGE, 2012). A Figura 47 apresenta o perfil esquemático deste tipo de vegetação.

Figura 47 – Perfil esquemático da Floresta Estacional Semidecidual.



Fonte: IBGE, 2012.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu art. 225º, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. De modo a garantir este direito, incube ao Poder Público (BRASIL, 1988):

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

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

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Para atender os incisos I, II, III e VII, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), a partir da Lei Federal N.º 9.985/2000, a qual estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. São definidas, basicamente, como o espaço territorial e seus recursos naturais ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção com objetivo de conservação da natureza.

Os termos preservação e conservação são distintos porém comumente confundidos. De acordo com o SNUC, preservação trata-se do conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais. Enquanto que a conservação é o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural.

O SNUC classifica as unidades de conservação em dois tipos: de proteção integral e de uso sustentável. O objetivo básico da unidade de proteção integral é de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais sendo desmembrada em: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida Silvestre. Já a unidade de uso sustentável visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, podendo esta ser dividida em: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Em um raio de 10 km referente ao perímetro da Área Diretamente Afetada (exigência do Termo de Referência), não foram identificadas unidades de conservação. Porém, dentro dos limites dos municípios integrados do CODINORP, foram identificados um Parque Estadual e três Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN's), das quais somente duas possuem portaria de criação pelo órgão ambiental estadual Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Os Parques têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Já as RPPN's são definidas como unidades de conservação criadas pela vontade do proprietário rural a partir de Uma Reserva Legal, sem desapropriação de terra.

A Unidade de Conservação denominada Parque Estadual de Ibicatu é uma unidade de proteção integral e está localizada entre as divisas municipais de Porecatu e Centenário do Sul, situando-se às margens do Ribeirão Tenente e do Córrego Palmital. Teve origem na regularização de terras devolutas, sendo criada pelo Governo do Paraná com 57 ha, por meio do Decreto nº 4.835, em 1982 (Figura 49). Em virtude do processo de ampliação, conforme o Decreto nº 5181/09, sua área passou a ser de 302,74 ha.

As RPPN's identificadas no CODINORP, encontram-se nos municípios Florestópolis e Lupionópolis, detalhadas no Quadro 7 e representadas na Figura 50 e Figura 51.

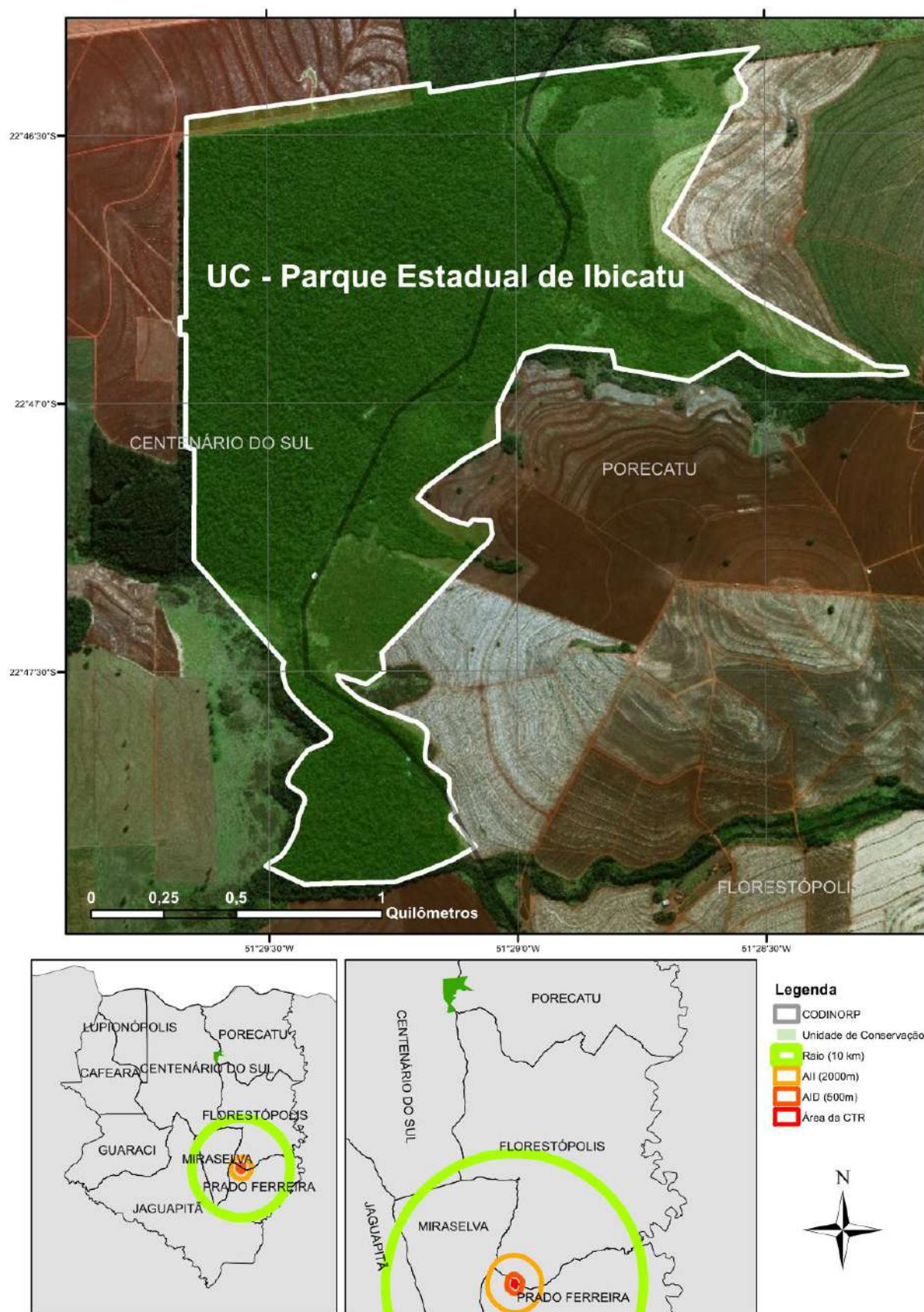
Quadro 7 – RPPN's existentes na região de Prado Ferreira.

Município	Denominação	Portaria	Área (ha)	Coordenadas
Florestópolis	RPPN Fazenda Cascatinha	Portaria IAP/GP N°77/2007	325,63	S 22° 52' 57.86" W 51° 21' 20.02"
Lupionópolis	RPPN Major Ariovaldo Villela	Portaria IAP/GP N°63/2002	89,96	S 22° 49' 22.07" W 51° 38' 14.45"
	RPPN Mata São Pedro	1999*	429,22	-

*Ano de criação (não há Portaria existente sobre a criação da RPPN).

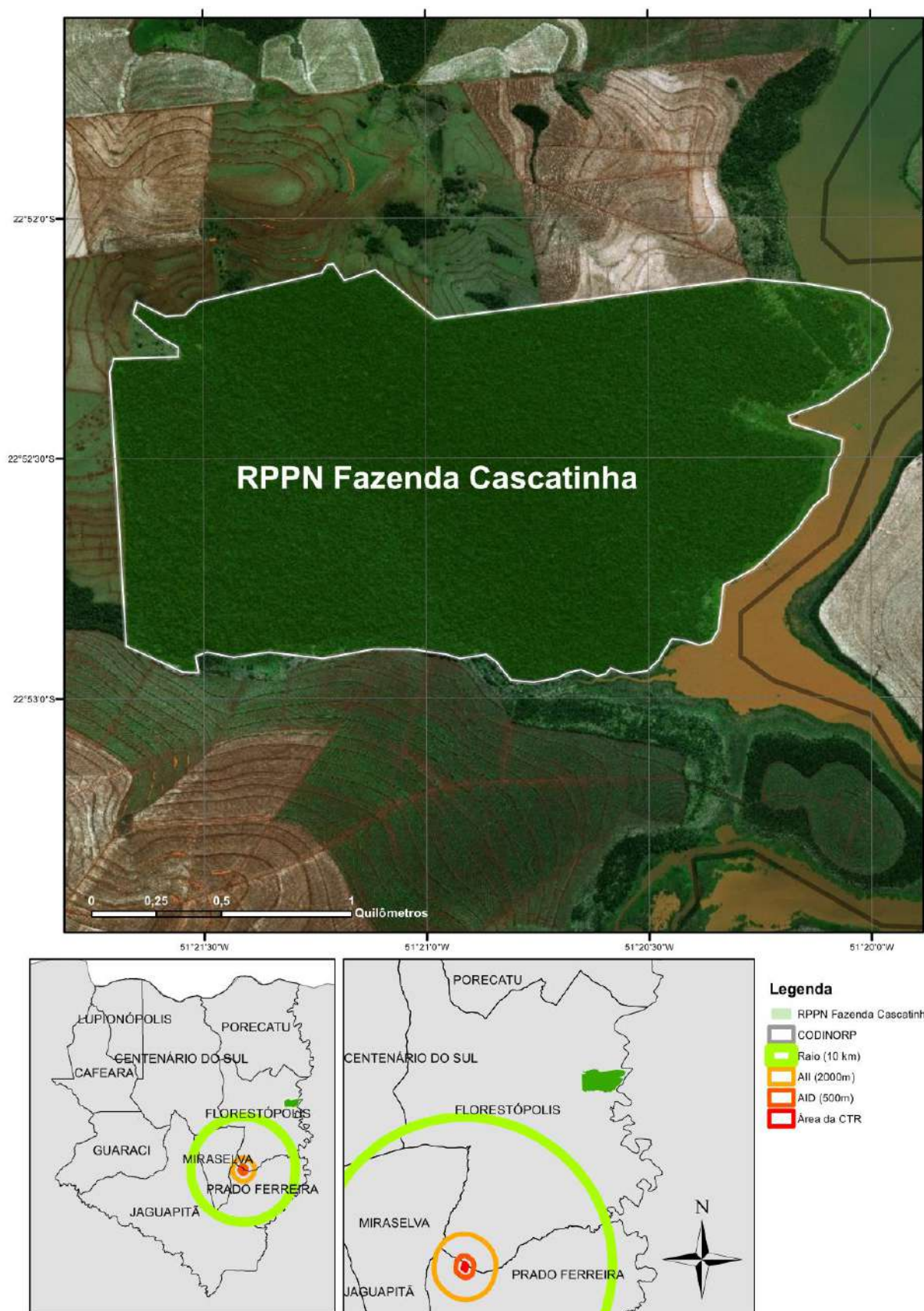
Fonte: ÁGUASPARANÁ, 2015.

Figura 49 – Parque Estadual de Ibicatu.



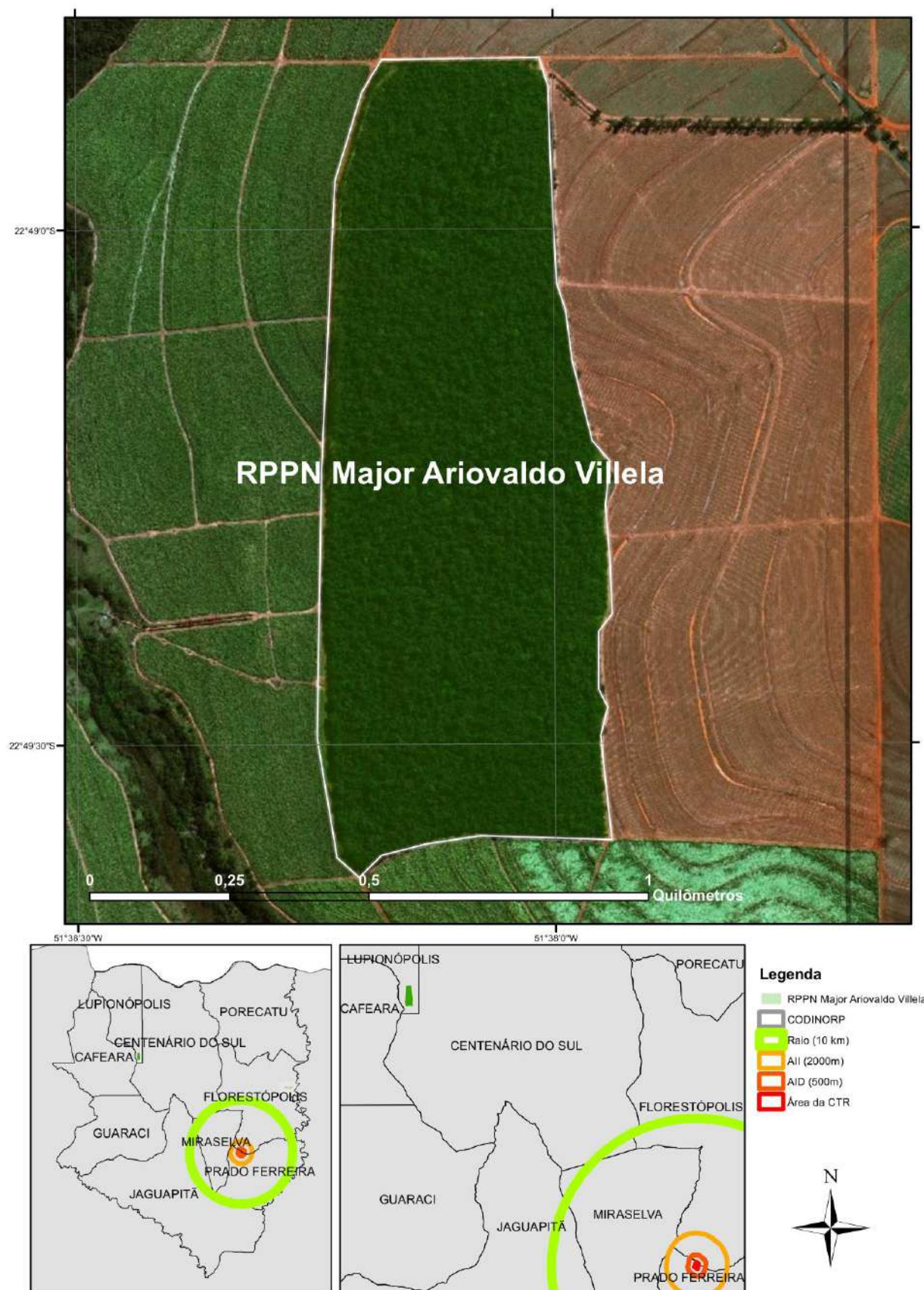
Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 50 – RPPN Fazenda Cascatinha (Florestópolis).



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 51 – RPPN Major Ariovaldo Villela (Lupionópolis).



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

No Paraná, o Decreto Estadual N.º 3.320/2004 define critérios para a Área Prioritária para a conservação, cujo objetivo é o de estimular a implantação de reservas legais que, por sua vez, são definidas como área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. São observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel: I - localizado na Amazônia Legal: a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas; b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado; c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais; II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento). Os critérios das Áreas Prioritárias são definidos pelo Decreto Estadual N.º 3.320/2004:

I - o entorno das unidades de conservação de proteção integral;

II - o interior das Áreas de Proteção Ambiental - APAs;

III - uma faixa de 5 (cinco) quilômetros a partir de cada margem dos rios que compõem os Corredores da Biodiversidade elencados no art. 5º do Decreto nº 387/99, acrescido do seguinte inciso e parágrafo único:

a) Rio Verde - conexão entre o Rio Iguaçu e a APA do Rio Verde;

b) Rio Palmital - conexão do Corredor Iguaçu e a APA da Serra da Esperança;

c) Rio Passaúna - conexão entre o Corredor Iguaçu e a APA do Passaúna;

d) Rio Iraí, Rio Canguiri e Rio Curralinho - conexão entre o Corredor Iguaçu com a APA do Iraí;

e) Rio do Meio e Rio Iraizinho - conexão entre o Corredor Iguaçu e a Floresta Estadual Metropolitana;

f) Rio Pequeno - conexão entre o Corredor Iguaçu com a APA do Pequeno;

g) Rio Itaqui - conexão entre o Corredor Iguaçu com a APA do Piraquara;

h) Rio das Cobras - conexão entre o Corredor Iguaçu com a RPPN do Corredor do Iguaçu;

i) Rio Capivari - conexão entre o Corredor Iguaçu com o Parque Estadual do Monge e a Floresta Estadual Passa Dois;

j) Rio Guaraúba - conexão entre o Corredor Iguaçu com o Corredor Tibagi;

l) Rio Pitangui e Rio Verde - conexão entre o Corredor Tibagi com a APA da Escarpa Devoniana;

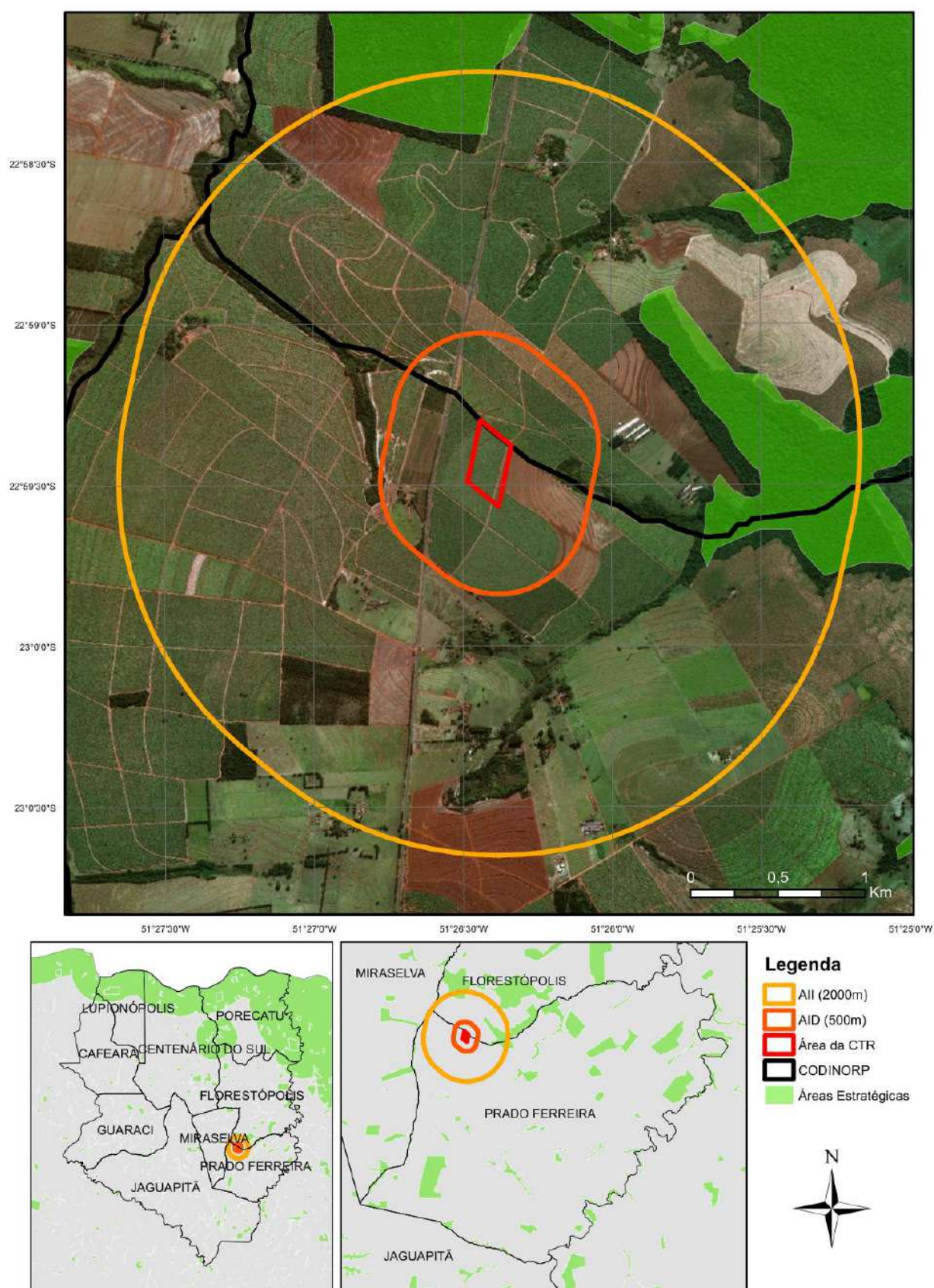
m) Rio Itararé - conexão entre o Corredor Itararé com a APA da Escarpa Devoniana;

n) Rio Patos, Rio São Francisco, Rio das Marrecas - conexão entre o Corredor do Ivaí com a APA da Serra da Esperança;

o) Rio Marrecas e Rio Cachoeira - conexão entre o Corredor Ivaí com o Corredor Piquiri.

Como pode ser verificado na Figura 52, reitera-se que não há necessidade de supressão destes remanescentes florestais de estratos arbóreos nas áreas diretamente afetada e de influência direta, exceto a área influência indireta, encontrando-se ao norte e a leste da CTR.

Figura 52 – Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade do Paraná.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Não há disponível uma base de dados integrada a um sistema georreferenciado de Áreas de Preservação Permanente (APP's), porém o Novo Código Florestal, instituído pela Lei Federal N.º 12.651, define quais os critérios para delimitá-las. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, 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;

III – as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

6.2.1.2. Identificação de Espécies

Classificação da vegetação

O bioma da Mata Atlântica perfaz 17 estados com área de aproximadamente 1.300.000 km², divididas em cinco regiões fitoecológicas (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Ombrófila Aberta, Estacional Semidecidual, e Estacional Decidual), estimando abrigar 35% das espécies vegetais existentes no Brasil (MMA, 2016).

A Floresta Estacional Semidecidual é hoje um exemplo clássico do processo de degradação e fracionamento dos ecossistemas tropicais (DURIGAN et al., 2000). Tornando as áreas remanescentes preservadas de grande valor ecológico e taxonômico (DEL QUIQUI et al., 2007). A fragmentação provoca danos às espécies nativas pela limitação de dispersão e colonização diminuindo a variabilidade genética e grande pressão ambiental sobre os indivíduos restantes, aumentando a vulnerabilidade à invasão de espécies exóticas e invasoras (CAMPOS, 2006). Introduzindo uma série pressões artificiais conturbando a evolução de populações naturais de plantas e animais (FACCIULO, 2008). A identificação das espécies é o começo para a compreensão de todo o processo de um ecossistema (MARANGON et al., 2003).

Grande parcela do território de Floresta brasileira é constituída por formações secundárias em diferentes estágios de sucessão, que se encontram extremamente fragmentadas em função do uso e ocupação do solo advindo da do sistema de exploração adotado desde a colonização (MORELLATO, 2000). A utilização indiscriminada dos recursos naturais somado ao à extração vegetal, culminam em extensas áreas degradadas, incluindo segmentos de florestas sujeitos a pressões antrópicas. Além da degradação da área e exposição do solo, ocorrem limitação da dispersão, predação de sementes de plântulas e competição por gramíneas, como consequência podem diminuir ou impedir a regeneração natural de florestas tropicais em locais sujeitos a fortes perturbações ou que foram desmatados e depois abandonados (MARTINEZ-GARZA et al., 2011). O abandono torna o processo de recuperação da flora e retorno da fauna nativa dificultoso podendo ser até ausente devido ao tipo de conturbação sofrido, ou muito lento, resultando em um ecossistema distinto do original (HOOPER et al., 2005). Para esta análise foi realizada as avaliações físico e biótico dentre estes: fragmentos florestais com vegetação primária e secundária, cursos e divisores d'água e elementos da paisagísticos que pudessem ocasionar diferenciação no meio. A Área Diretamente Afetada (ADA) é composta, inteiramente, por um plantio comercial do gênero exótico *Saccharum sp* vulgarmente conhecido como Cana-de-açúcar, sendo a monocultura uma das principais atividades econômicas da região do empreendimento. Na ADA não foram identificadas áreas de preservação permanente, nem áreas recobertas por vegetação nativa.

Faz-se de suma importância destacar que a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) não necessitará supressão da flora nativa a remoção de vegetação será restrita à área composta por plantio de cana-de-açúcar será respeitada a faixa de 200 metros de distância dos corpos hídricos para a disposição de resíduos.

A metodologia objetivou identificar a extensão e distribuição das formações vegetais, os diferentes estratos vegetais, as áreas de preservação permanente, as espécies raras ou ameaçadas de extinção, bem como as de interesse econômico e científico, conforme solicitado no termo de referência.

Material e métodos

Os critérios para a classificação vegetal teve como base o manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012) e as fases da sucessão secundária da vegetação foram utilizados os parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA nº 02/94, que delimita as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária das formações florestais abrangidas pela Floresta Estacional Semidecidual (montana), afim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração nativa no Estado do Paraná.

Processo de amostragem

O processo utilizado foi de amostragem aleatória simples particularmente empregado em áreas de pequenas dimensões, recobertas por florestas naturais ou plantadas e de fácil acesso.

Espécies ameaçadas ou protegidas

Parte fundamental do diagnóstico da vegetação, é a realização do levantamento de espécies da flora ameaçadas na área de influência do empreendimento. Foram consultadas duas fontes principais:

- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995). IUCN *Red List of Threatened Species*; Risco de ameaça são: “rara”, “em perigo” e “vulnerável”.
- Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria nº 443/14); contemplando as seguintes categorias de ameaça: “extintas na natureza” (EW), “criticamente em perigo” (CR), “em perigo” (EN) e “vulnerável” (VU).

Supressão vegetal

Não ocorrerá supressão vegetal de espécies nativa, as intervenções necessárias à instalação do empreendimento restritas apenas às áreas de agricultura (*Saccharum sp.*) existentes no terreno.

O mosaico de formações florestais restringe principalmente áreas de encosta e entorno de nascentes. Atualmente a vegetação existente nas áreas de influência do empreendimento pode ser descrita como predominância de monocultura da espécie exóticas *Saccharum sp.* A Figura 53 demonstra o aspecto da vegetação nas áreas de influência do empreendimento.

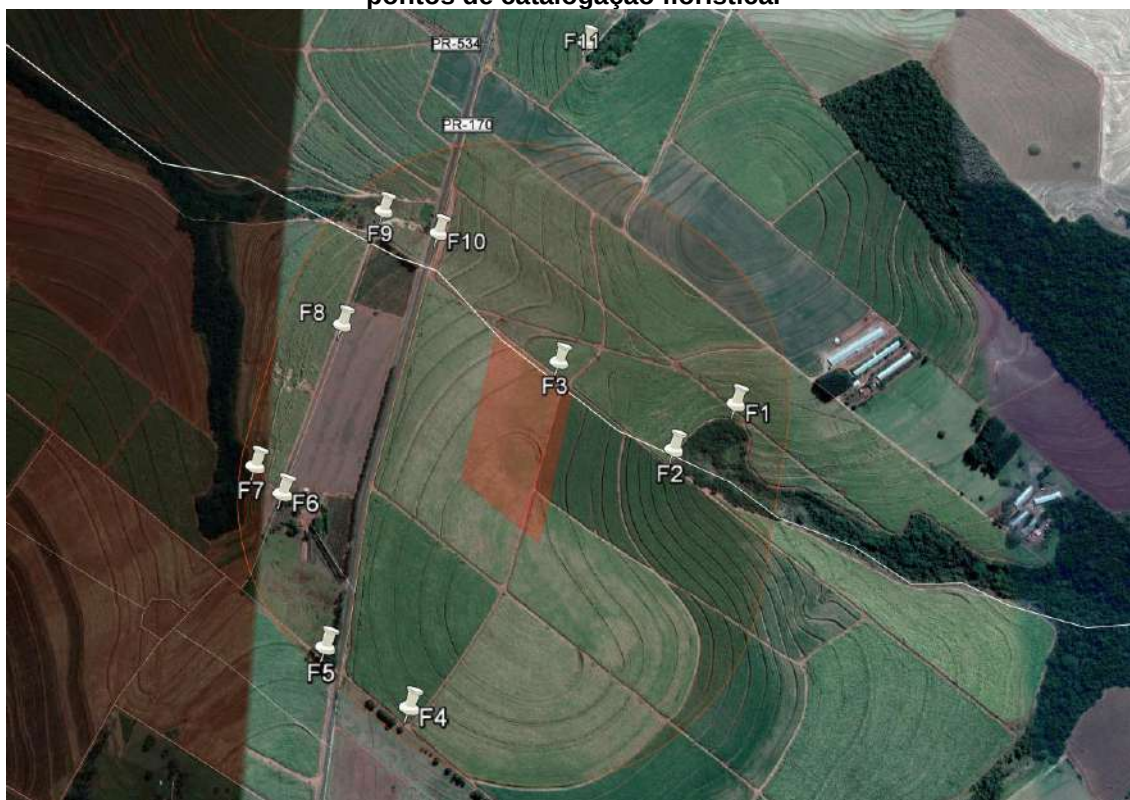
Figura 53 – Aspecto da vegetação nas áreas de influência do empreendimento.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) situa-se em uma área utilizada para agricultura com fragmentos de flora nativa dentro da área de influência direta (AID) do empreendimento.

Figura 54 – Imagem de Satélite da área de influência direta (AID) do empreendimento com pontos de catalogação florística.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Catalogação nos pontos F1 e F2: Quadro 01 – Relação Família, gênero e espécie de plantas vasculares, nome popular, hábito HB (ARBO = arbórea, ARBU = arbustiva; HERB = herbácea; LIAN = liana; EPIF = epífita).

Os pontos F1 e F2 fazem parte de um declive, com característica de área secundária e formação florística mista contendo plantas naturais e invasoras, em geral a área apresenta uma vegetação semi-fechada, formada por agrupamentos densos com árvores e arbustos, cipós (trepadeiras) e vegetação rasteira, finalizando uma extensão

de mata densa, infere-se que essa mata densa seja a responsável pela recuperação da flora da área conturbada.

Figura 55 – Imagem de Satélite da área róximo a afloramento de nível freático / Recuperação de área degradada imagens 2005 e 2013 início da delimitação e recuperação de área.



Fonte: Google Earth, 2018.

Levantamento florístico da AID

O resultado da interação das espécies encontradas no levantamento florístico, foram observadas 115 espécies distribuídas em 37 famílias botânicas diferentes, abrangendo todos os estratos vegetais (herbáceas, epífitas, arbustos e arbóreos). Com isso, a o Quadro 8 apresenta a lista de espécies avistadas na área (e suas

respectivas famílias/espécies) foi elaborada com informações de forma de vida, nome popular e procedência geográfica (nativas ou exóticas).

Quadro 8 – Levantamento Florístico da AID.

Família	Espécie	Nome Popular	Hábito
ANEMIACEAE	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.		EPIF
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra longiflora</i> (Lindl.) Profice		ARBU
	<i>Justicia brasiliana</i> Roth	Junta de cobra vermelha	HERB
	<i>Justicia lythroides</i> (Nees) V.A.W. Graham		HERB
	<i>Ruellia angustiflora</i> (Nees) Lindau ex Rambo		ARBU
ACHATOCARPACEAE	<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb		ARBO
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga-fogo	HERB
	<i>Chamissoa 151ltíssima</i> (Jacq.) Kunth		LIAN
	<i>Hebanthe eriantha</i> (Poir.) Pedersen		HERB
ANACARDIACEAE	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Falsa roseira	ARBO
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Falsa-erva-de-rato	HERB
	<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.		LIAN
	<i>Forsteronia thyrsoides</i> (Vell.) Müll.Arg.		LIAN
ASTERACEAE	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.		ARBU
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	ARBU
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Erva-botão	HERB
	<i>Elephantopus</i> sp		HERB
	<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H.Rob.		
	<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC		LIAN
	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann		LIAN
	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.		ARBO
	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers		LIAN
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.		ARBO
BORAGINACEAE			
CACTACEAE	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.		EPIF
CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Sarã	
	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	Grandiúva	ARBO
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Falsa-mate	ARBO
CELASTRACEAE	<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Fava-de-arara	LIAN
	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Espinheira-santa	
COMBRETACEAE	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Pombeiro	LIAN
	<i>Terminalia</i> sp.		ARBO
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha gracilis</i> Spreng.		
	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg	Laranjeira-do-mato	ARBU
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapiá	ARBO
	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.		ARBO
	<i>Dalechampia stipulacea</i> Müll.Arg.		LIAN
	<i>Euphorbia hirta</i> L.		HERB
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.		
	<i>Ricinus communis</i> L.*	Mamona	ARBU
FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE	<i>Phanera microstachya</i> (Raddi).		LIAN
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.	Alecrim	ARBO
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	ARBO
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	ARBO
FABACEAE-FABOIDEAE	<i>Crotalaria incana</i> L.	Guiso-de-cascavel	ARBU

Família	Espécie	Nome Popular	Hábito
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.		ARBO
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.		ARBO
	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Sapuva	ARBO
FABACEAE- MIMOSOIDEAE	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Farinha-seca	ARBO
	<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Sarandi	ARBO
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Timburi	ARBO
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	ARBO
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.*	Leucena	ARBO
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Guruaia	ARBO
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	ARBO
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J. F. Macbr.	Canela-do-brejo	ARBO
LAURACEAE	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez.		ARBO
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.		ARBO
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.		ARBO
LECYTHIDACEAE			
MALPIGHIACEAE	<i>Dicella nucifera</i> Chodat.	Castanha-de-cipó	LIAN
	<i>Mascagnia divaricata</i> (Kunth) Nied.		LIAN
MALVACEAE	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.		ARBO
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	ARBO
	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.		ARBU
MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Teimoso	ARBO
	<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara	ARBO
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catiguá	ARBO
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Catiguazinho	ARBO
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Catiguá	ARBO
MIMOSACEAE	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga	ARBO
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.		ARBO
	<i>Morus nigra</i> L.		ARBO
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger et al.	Falsa-espinheira-santa	ARBO
MYRTACEAE	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.)	Sete-capotes	ARBO
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg		ARBO
	<i>Eugenia florida</i> DC.		ARBO
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.		ARBO
	<i>Psidium guajava</i> L.*	Goiabeira	ARBO
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.		ARBO
	<i>Guapira hirsuta</i>	Maria-mole	ARBO
	<i>Pisonia aculeata</i> L.		LIAN
PHYTOLACCACEAE	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho	ARBO
PIPERACEAE	<i>Piper amalago</i> L.	Pimenta-de-macaco	ARBU
POACEAE	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs*		
	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Capim	HERB
POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro	ARBO
RUBIACEAE	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Cafezinho	
RUTACEAE	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfin	ARBO
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Jaborandi	ARBU
	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Coentro-do-mato	ARBO
	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	Mamica-de-porca	ARBO

Família	Espécie	Nome Popular	Hábito
SALICACEAE	<i>Banara tomentosa</i> Clos.		ARBO
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatonga	ARBO
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Espeteiro	ARBO
	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	Marmeleira	ARBO
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Vacum	ARBO
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	ARBO
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá	ARBO
	<i>Paullinia meliifolia</i> Juss.		LIAN
	<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.		LIAN
	<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.		LIAN
	<i>Serjania tristis</i> Radlk.		LIAN
	<i>Thinouia mucronata</i> Radlk.		LIAN
	<i>Urvillea laevis</i> Radlk.		LIAN
	<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth.		LIAN
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Guatambu	ARBO
SOLANACEAE	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Coreana	ARBU
	<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.		ARBU
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-preta	ARBU
	<i>Solanum hirtellum</i> (Spreng.) Hassl.		ARBU
	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Peloteira	ARBU
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.		ARBO
	<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal.		ARBU
URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.		ARBU
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtiga	ARBU
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	Cambará	ARBU

*plantas exóticas/invasora.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

O ponto no mapa identificado como F7 representa a outra área de importância por apresentar características de nível freático próximo à superfície e vegetação primária, conturbação por efeito de borda, tendo em vista o plantio de monoculturas limítrofe *Saccharum sp* e *Coffea sp*.

O Quadro 9 apresenta a relação entre família, gênero e espécie de plantas vasculares, nome popular, hábito (ARBO = arbórea, ARBU = arbustiva; HERB = herbácea; LIAN = liana; EPIF = epífita).

Quadro 9 – Relação Família, gênero e espécie de plantas vasculares, nome popular, hábito

Família	Espécie	Nome Popular	Hábito
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Samambaia	EPIF
	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.		EPIF
PTERIDACEAE	<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn		EPIF
ACANTHACEAE	<i>Aphelandra longiflora</i> (Lindl.) Profice		ARBU
	<i>Justicia brasiliana</i> Roth.	Junta de cobra vermelha	HERB
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera tenella</i> Colla.	Apaga-fogo	HERB
	<i>Celosia spicata</i> Spreng.	Crista de galo	HERB
	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth		LIAN
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Falsa-erva-de-rato	HERB
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba rosa	ARBO
	<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.		LIAN
ASTERACEAE	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.		ARBU

Família	Espécie	Nome Popular	Hábito
	<i>Critonia megaphylla</i> (Baker) R.M.King & H.Rob.		ARBU
	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera.		ARBU
	<i>Exostigma notobellidiastrum</i> (Griseb.) G.Sancho.		HERB
CARDIOPTERIDACEAE	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard.	Falsa-mate	ARBO
COMBRETACEAE	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz.	Pombeiro	LIAN
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha gracilis</i> Spreng.		
	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg	Laranjeira-do-mato	ARBU
FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE	<i>Phanera microstachya</i> (Raddi).		LIAN
FABACEAE-FABOIDEAE	<i>Crotalaria incana</i> L.	Guiso-de-cascavel	ARBU
MALPIGHIACEAE	<i>Dicella nucifera</i> Chodat.	Castanha-de-cipó	LIAN
	<i>Mascagnia divaricata</i> (Kunth) Nied.		LIAN
MALVACEAE	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.		ARBO
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	ARBO
	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.		ARBU
MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Teimoso	ARBO
	<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara	ARBO
NYCTAGINACEAE	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.		ARBO
	<i>Guapira hirsuta</i>	Maria-mole	ARBO
	<i>Pisonia aculeata</i> L.		LIAN
POACEAE	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs*		
	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Capim	HERB
RUBIACEAE	<i>Coffea arábica</i> *	Café	ARBU
SAPINDACEAE	<i>Paullinia meliifolia</i> Juss.		LIAN
	<i>Serjania fuscifolia</i> Radlk.		LIAN
	<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.		LIAN
	<i>Thinouia mucronata</i> Radlk.		LIAN
	<i>Urvillea laevis</i> Radlk.		LIAN
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	Cambará	ARBU

*plantas exóticas/invasoras.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Os pontos F9 e F10 representam áreas que foram deixadas para regeneração natural desde de 2013, mas que pelo tipo de solo específico desta parcela, é muito arenoso ocasionando uma dificuldade de retorno da vegetação natural. Outro fator complicador é descontinuidade entre a parcela de vegetação primária e a área que se deseja a restauração.

Estimativas de supressão

Não ocorrerá supressão de vegetação nativa para a implantação do empreendimento. Ocorrerá, entretanto, substituição do uso e ocupação do solo, que hoje é composto por espécie exótica *Saccharum sp.*, para a construção do aterro.

Ao todo, 72 hectares de cana-de-açúcar serão substituídos pela CTR, ocasionando redução da área de cobertura florestal exótica.

As demais áreas catalogadas (F3, F4, F5, F8 e F10) são de flora exógena compostas de árvores frutíferas ou ornamentais com um ou poucos exemplares sem representação florística para o presente estudo.

Figura 56 – Anexo fotográfico das demais áreas F3, F4, F5, F8 e F10.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.2.2. Fauna

A diversidade e as interseções entre os biomas criam diferentes condições e fazem o Brasil possuir uma das mais variadas biodiversidades dentre os existentes na Biosfera (MITTERMEIER et al., 1997). Estima-se a existência de aproximadamente 100 mil espécies de animais para o país (LEWINSOHN; PRADO, 2002). Essa diversidade traz a necessidade geração de informação e compilação de dados para criação de estimativas concretas sobre o número de espécies da nossa fauna. Reis et al (2006) descreve 652 espécies de mamíferos nativas, sendo relatado no Paraná 180 delas (MIKICH & BERNILS, 2004). Exemplo de interação foi descrito por Rocha, 2006, onde foram identificadas 44 espécies de frutos, na Floresta Estacional Semidecidual, no hábito alimentar da anta o *Ficus spp.*(figueiras) ingerida durante o ano, *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) no outono e primavera, *Persea americana* (abacate) no inverno e *Anoma cacans* (ariticum-cagão), no verão. O hábito alimentar de frutos e a dispersão dessas sementes caracterizam o crescimento fundamental para os ecossistemas promovendo sua regeneração e manutenção. Os diferentes estratos florestais, desde o solo até o dossel das árvores, são passíveis de ocupação por animais e todo ecossistema é sustentado pelo componente arbóreo servindo como base para animais e outras espécies vegetais (COUTO, 2005). O parcelamento dessas estruturas impacta diretamente na fauna nativa em alguns casos ocorre possibilidade de sobrevivência em outros não (TERBORGH, 1992). A diferenciação no ambiente pode provocar aumento das comunidades mais adaptáveis ou de menor exigência e de oportunistas invasoras pressionando o número de espécies, mais especializadas, especialmente as de interior de florestas, que necessitam de ambiente específico para suportar a vida (ANDRÉN et al., 1997; LAURANCE, 1991).O tamanho e o tipo de alteração na paisagem determinam a facilidade de propagação de invasoras, ocasionalmente, funcionando como barreira seletiva para a dispersão de espécies locais (PIRES et al., 2006).

Considerou-se a observação/identificação de espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e científico. Para tanto, utilizou-se hábitos alimentares, habitat de vegetação, locais de nidificação e pontos de dessedentação.

Levantamento dos dados primários

Estabeleceu-se duas parcelas amostrais para o levantamento da fauna terrestre (aves e mamíferos), cada módulo amostral foi constituído por uma trilha de 1000 metros de comprimento. As parcelas foram estabelecidas na área de influência da implantação do aterro sanitário, restritas apenas às áreas de agricultura (*Saccharum sp.*) existentes no terreno.

Avifauna

No levantamento foram executadas três metodologias, priorizando a não intervenção na avifauna, são elas:

Ponto de escuta

Foram estabelecidos cinco pontos de escuta, adaptação de VIELLIARD et al., 2010 em cada módulo, distância aproximada de 200 metros. Em cada um, considerou-se

um raio virtual de 150 m, por ser uma área de cultivo, foram registrados indivíduos vistos e/ou ouvidos num período de 10 minutos. Metodologia aplicada ao amanhecer e ao entardecer, período de maior atividade.

Procura livre

Na área de influência direta utilizou-se, como procedimento caminhadas livres durante os deslocamentos.

Levantamento de dados secundários

De acordo com Scherer-Neto et al. (2011) a riqueza de espécies da avifauna no Paraná compreende cerca de 744 espécies, das quais, para a região do empreendimento, estima-se a ocorrência 90 espécies de aves, divididas em 31 famílias.

O ambiente preferencial das espécies registradas durante o levantamento foi o hábitat de campos, capoeiras e mata ciliar abrangeram 100% da avifauna amostrada. A área estuda é constituída por plantio de cana de açúcar e remanescentes de Floresta Semidecidual (Montana), sendo esses os ambientes que propiciaram os maiores registros das espécies.

Quadro 10 – Lista de Espécies

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambu-guaçu
	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó
	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	Inhambu-chinta
	<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna-comum
Podicipedida	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno
Ardeida	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira
	<i>Butorides striatus</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho
Calhartida.	<i>Sarcorampus papa</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei
	<i>Coragyps atralus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta
	<i>Calhartes aura</i> Linnaeus, 1758	Urubu-de-cabeça-vermelha
Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho
Accipilridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	Gavião-de-cabeça-cinza
	<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	Gavião-bombachinha
	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Sovi
	<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	Gavião-de-cauda-curta
	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1789)	Gavião-carijó
Falconidae	<i>Polyborus plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará, carancho
Cracida	<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	Jacupemba

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuguaçu
Rallidae	<i>Rallus nigricans</i> Vieillot, 1819	Saracura-sanã
	<i>Amaurolimnas concolor</i> (Gosse, 1847)	Saracurinha-da-mata
	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-do-mato
	<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1758)	Jaçana
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero
Columbidae	<i>Columba picazuro</i> Temminck, 1813	Asa-branca
	<i>Columba cayennensis</i> Bonnaterre, 1792	Pomba-galega
	<i>Zenaida auriculala</i> (Des Murs, 1847)	Avoante, amargosa
	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rola
	<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-branca
	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti
	<i>Geotrygoll sp.</i>	Juriti
Psittacidae	<i>Aralinga leucophthalmus</i> (Müller, 1776)	Maritaca
	<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	Tiriba
	<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1757)	Cuiú-cuiú
	<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico
	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1755)	Alma-de-gato
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco
Trochilidae	<i>Phaethomis squalidus</i> (Temminck, 1822)	Rabo-branco-miúdo
	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Tesourão
	<i>Melanotrochilus fuscus</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-preto-e-branco
	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde
	<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul
Picidae	<i>Picumnus lemmingii</i> Lafresnaye, 1845	Pica-pau-anão-de-coleira
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado
	<i>Veniliomis sptlogaster</i> (Wagler, 1827)	Pica-pauzinho-verde-carijó

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Campephitus robustus</i> (Lichtenstein, 1819)	Pica-pau-rei
Furnariidae	<i>Fumarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro
	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé
	<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzelin, 1859	Petrim
	<i>Philydor lichtensleini</i> Cabanis & Heine, 1859	Limpa-folha-ocrácea
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde
	<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-garganta-branca
	<i>Dendrocolaptes platyrachis</i> Spix, 1825	Arapaçu-grande
Tyrannidae	<i>Phyllomyias burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Poiaeiro-do-sul
	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha
	<i>Myiopagis vindicata</i> (Vieillot, 1817)	Guaracava-de-olheiras
	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1837)	Maria-da-copa
	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela
	<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Tucão
	<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	Tesourinha
	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri
	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	Caneleira-preto
Pipridae	<i>Ghirotopia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande
Troglodytidae	<i>Donacobius atricapillus</i> (Linnaeus, 1766)	Japacanim
	<i>Troglodytes aedon</i> Vieillot, 1809	Corruíra
Muscicapidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco
Mimidae	<i>Mimus saturnus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo
Vireonidae	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruviara
Emberizidae - Parulinae	<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita
	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra
Emberizidae - Thraupinae	<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	Viúva
	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1776)	Fi-fi-verdadeiro
	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul
Emberizidae - Emberizinae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Müller, 1776)	Tico-tico
	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu
Emberizidae - Cardinalinae	<i>Pitylus fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	Pimentão
	<i>Saltator similis</i> Lafresnaye & d'Orbigny, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro
Emberizidae - Icterinae	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	Guaxe
	<i>Leistes superciliaris</i> (Bonaparte, 1851)	Polícia-inglesa
	<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)	Cardeal-do-banhado
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Mastofauna

No levantamento foram executadas três metodologias, priorizando a não intervenção na **mastofauna**, são elas:

Censo por transecção

Foi realizado censo por transecção utilizando indícios diretos (visual e auditiva) ou indiretos (fezes, pegadas, pelos, vestígios alimentares e marcas, carcaças e outros), sem intervenção. As amostragens foram realizadas em um dia para cada transecto com extensão de 1000 m, Metodologia aplicada ao amanhecer e ao entardecer, período de maior atividade.

Procura livre

Na área de influência direta utilizou-se, como procedimento caminhadas livres durante os deslocamentos

Levantamento dos dados secundários

Os dados secundários foram realizados revisões bibliográficas (artigos, livros, sites, etc.), analisando registros das espécies com ocorrência na região onde será instalado o empreendimento.

De acordo com Mikich e Bérnills (2004), o Paraná apresenta mais de 180 espécies registradas de mamíferos aproximadamente 30% da mastofauna brasileira, com mais de 530. Lange e Jablonski realizaram em 1981 o primeiro estudo mastofaunístico no Paraná, sendo que abrangeu todas as ordens de mamíferos. Dias e Mikich, 2006 evidência a importância dos remanescentes florestais, independente do tamanho, para a conservação da mastofauna do ecossistema local e regional.

Quadro 11 – Mastofauna.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i> (E. Geoffroy Saint-Hilare, 1803)	Jaguarundi, gato-mourisco
	<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato, graxaim
Mustelidae	<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão-pequeno
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	Cotia
Cricetidae	<i>Akodon montensis</i> (Thomas, 1913)	Rato-catingueiro
	<i>Oligorizomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	Rato-catingueiro
Muridae	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Camundongo
	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Ratazana
	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rato, gabiru
Didelphidae	<i>Gracilinanus sp.</i>	Cuíca, catita, guaiquica
	<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	Cuíca-de-cauda-grossa, cuíca
	<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá, raposa, saruê, seriguê
	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Gambá, raposa, saruê, micurê
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Coelho, tapiti
	<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lebre européia, lebrão
Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Morcego
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego
	<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Morcego
	<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	Morcego
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1813)	Morcego
	<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	Morcego
	<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	Morcego
	<i>Vespertilionidae Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Morcego
	<i>Eptesicus furinalis</i> (D'Orbigny, 1847)	Morcego
	<i>Eptesicus taddeii</i> (Miranda, Bernardi & Passos, 2006)	Morcego
Molossidae	<i>Cynomops abrasus</i> (Temminck, 1827)	Morcego
	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Morcego
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	Morcego
	<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy, 1824)	Morcego
Cebidae	<i>Cebus nigratus</i> (Goldfuss, 1809)	Macaco-prego

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Macrofauna edáfica

O equilíbrio entre as condições biológicas, químicas, hidrológicas e geológicas refletem na qualidade do solo (SPOSITO; ZABEL, 2003). Gerando sustentabilidade do ecossistema local. Comparando sistemas agrícolas e naturais mostram que a macrofauna é fortemente afetada pela ação antrópica. Em estudo do efeito do manejo agrícola a fauna edáfica em áreas de cana, encontraram redução no número de grupos nas áreas submetidas à queima (Pinheiro, Santos e Garay 1996). A macrofauna edáfica possui uma vasta diversificação as de maior probabilidade de ocorrência na área do empreendimento são; grupos de Hemiptera, Coleoptera, Oligochaeta, Araneae e Outros Invertebrados (composto por grupos com menor frequência: Blattodea, Chilopoda, Diplopoda, Diptera, Hymenoptera, Isopoda, Lepidoptera, Mollusca, Myriapoda, Orthoptera, Phasmatodea, Psocoptera e Symphyla), dos insetos sociais (Formicidae e Isoptera).

Um exemplo da diversidade é a Ordem Hymenoptera estimado entre 300 mil e 500 mil espécies no mundo. Segundo Mikich e Bérnils (2004) a fauna paranaense inclui aproximadamente 450 espécies de abelhas. A ecologia característica atribuída ao grupo faz com que eles desempenhem papéis importantes nas comunidades. São responsáveis por controle de pragas (por serem predadoras e parasitoides em estágio larval) e na polinização de plantas. Economicamente, os himenópteros trazem benefícios no controle de pragas agrícolas, por serem espécies predadoras e parasitoides, e na polinização das plantas (BRESOVIT et al, 2008).

Este grupo relacionado à vespas e abelhas são responsáveis diretos pela polinização assim auxiliam na manutenção dos ciclos reprodutivos sexuais das plantas, consequentemente, propiciam o aumento da variabilidade genética de populações e o suporte para a fauna herbívora com frutos e semente provenientes da fertilização florística (BRESOVIT et al, 2008).

Herpetofauna

Levantamento de dados secundários

Os dados secundários foram realizados revisões bibliográficas (artigos, livros, sites, etc.), analisando registros das espécies com ocorrência na região onde será instalado o empreendimento.

Anfíbios

A Mata Atlântica abriga a maior diversidade de anfíbios do Brasil, essa característica está relacionada ao ciclo de vida desses animais, uma interseção entre terra e água, onde o ambiente úmido da floresta cria uma condição favorável para o grupo mesmo assim conforme Rossa-feres (2006) a anurofauna Paranaense é pouco estudada, apresentando um pouco mais de 120 espécies catalogadas (MICKICH; BERNILS, 2004).

Segundo pesquisas bibliográficas estima-se que ocorram na região do empreendimento 13 espécies de anfíbios, divididas em 4 famílias, porém todas na Ordem Anura conforme apresentado na tabela a seguir.

Quadro 12 – Anfíbios.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Bufonidae	<i>Chaunus abei</i> (Baldiçera-Jr, Caramschi & Haddad, 2004)	Sapinho
	<i>Chaunus schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha
	<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha
	<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabra
	<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro
	<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	Perereca
	<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	Perereca-cabra
	<i>Scinax fuscovarius</i> (A.Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-manteiga ou paulistinha
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rã-assobiadora
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta ou jia
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	Rã-guardinha

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Répteis

A ecologia, fisiologia e a história dos fósseis dos répteis e anfíbios é área de estudo da herpetologia. A diminuição na população de anfíbios e répteis têm gerado preocupação da comunidade científica afirmação de Todd et al., (2010). Para tanto, são necessários estudos sobre as informações básicas a respeito da biologia e ecologia desses animais e assim avaliar o real status de conservação (Alford et al., 2007), tal diminuição de população sem os devidos estudos resultam em perdas de espécies muitas delas ainda nem descritas (Diniz-Filho et al., 2009). Conforme Segalla et al., 2014 o Brasil possui a maior diversificação de espécies de anfíbios do mundo, aproximadamente 1026, e a segunda em répteis totalizando 768 espécies (Uetz & Hosek, 2018). Estes números voltam a reforçar a necessidade de estudos, pois é provável que ocorra uma subestimação do total de espécies. Principalmente nas regiões de difícil acesso. A localidade de maior estudo da herpetofauna, no Brasil, é região Sudeste – São Paulo e Rio de Janeiro, Unidades de Conservação (UCs) e regiões de fácil acesso, afirma Zaher et al., (2011).

Mikich e Bérnills (2004) comentam o registro de 160 espécies de répteis no Estado paranaense mesmo assim, a história paleontológica e biologia são raras ou inexistentes (MANGINI et al; CULLEN et al, 2012).

Conforme bibliografia, foram levantadas 15 espécies em 06 diferentes famílias de répteis com provável ocorrência na região do empreendimento, conforme apresentado na tabela a seguir:

Quadro 13 – Répteis.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena mertensi</i> Strauch, 1881	Cobra-de-duas-cabeças ou cobra-cega
Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau-de-Jonnès, 1818)	Lagartixa-de-parede
Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú ou tiú
Anomalepididae	<i>Lyotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	Cobra-de-duas-cabeças ou cobra-cega
Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)	Cobra-cipó ou cobra-verde
	<i>Helicops modestus</i> Gunther, 1861	Dormideira ou come-lesma
	<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	Cobra-d'água
	<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-d'água ou cobra-de capim
	<i>Liophis poecilogyrus</i> Wied-Neuwied, 1824	Cobra-d'água
	<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararacuçu-do-brejo
	<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1977	Falsa-coral
	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde
	<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira, jararaquinha
	<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Gunther, 1858)	Jararaca ou cobra-flecha
Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Jararaca

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.2.3. Bioindicadores

Desde a revolução industrial os impactos causados pela ação do homem na natureza se acentuam destruindo cadeias ecológicas, necessitando de informações e ferramentas para análises ambientais gerando um biomonitoramento para a avaliação dos efeitos da degradação do ambiente mostrando um grande desafio para a ciência atual (SILVA et al., 2007). Lijteroff et al., 2008 considera que algumas espécies podem servir como técnicas simples para substituição de equipamentos de detecção entre os mais conhecidos espécimes indicadores temos: as plantas vasculares, as briófitas, as algas, os invertebrados e os vertebrados. A utilização de plantas vasculares para avaliação de impactos se dá pelas características de obtenção de nutrientes e a fisiologia, as raízes de plantas absorvem sais minerais e água, podendo estar contaminadas por metais pesados como o arsênio, o zinco e outros elementos tóxicos contidos no solo, grande perturbação nutricional tendem a diminuir suas chances de sobrevivência, as principais famílias descritas na literatura são: Fabaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Astiraceae, Caryocaraceae e Bombaceae. Outro grupo estudado como bioindicador são os insetos, abelhas, formigas, vespas, pulgões, moscas, mosquitos e libélulas foram utilizados para comparações de assimetria flutuante, onde, insetos foram expostos a condições extremas, sofrendo um desvio na anatomia externa principalmente nas asas e antenas. As principais famílias e subfamílias da Ordem Insecta foram Aeshnidae, Apidae, Chironomidae, Muscidae,

Aphididae, Polypedilum, Chronomus, Tephritidae, as principais ordens foram Diptera, Coleoptera, Ordonata. Conforme Piratelli, 2008 os estudos de Assimetria Flutuante para aves são passíveis de realização por serem visíveis a olho nu e as diferenciações de bilateralidade ocorrem no diâmetro das asas, cauda e deformidade nos bicos. As espécies encontradas na bibliografia são: *Muenctes rufiventris*, *Chiroxiphia caudata*, *Habia rubica*, *Conopophaga melanops*, *Myobios barbatus*, *Myrmeaza loricata*, *Philyclor atricapillus*, *Schiffornis veeescens* Amaral (2011). Os líquens, associação biótica entre fungos e algas, sensíveis a poluição atmosférica, estudos de Lijteroff et. al 2008 comprovou que a Assimetria Flutuante ou a não existência de líquens no ambiente demonstra que a área está totalmente corrompida pela poluição atmosférica, importante para determinar o grau do impacto ambiental.

Segundo Nascimento et al., 2014 os macroinvertebrados bentônicos auxiliam na criação de um cenário realista da condição ambiental local, pois estão em contato direto com a água e apresentam sensibilidade às alterações ambientais seja, física, química ou biológica. São fundamentais para o ecossistema aquático, participando diretamente da dinâmica de nutrientes, fluxo de energia e transformação da matéria orgânica (MARQUES et al., 1999), tornando assim bioindicadores da qualidade da água.

6.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

6.3.1. Caracterização Geral

O empreendimento vai atender a população presente em 09 dos 10 municípios paranaenses consorciados ao CODINORP: Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Porecatu e Prado Ferreira. Estão situados na Mesorregião Norte Central Paranaense.

Os municípios têm uma data de instalação que se inicia na década de 40. De fato, o Norte Central Paranaense começou a ser colonizado tardiamente, a partir da década de 1920, pois no início do processo de colonização do Brasil não atraía a atenção dos colonizadores portugueses, mais interessados na busca de metais preciosos e na extração de madeira nobre.

Posteriormente, o trabalho com a erva-mate passou a ser importante atividade econômica no Paraná, mas tal atividade concentrou-se no sul e litoral, não contribuindo para a colonização das outras regiões.

O norte paranaense só passou a atrair a atenção de colonizadores no final do século XIX, quando o Norte Pioneiro (nordeste do estado) passou a ser colonizado por agricultores vindos de São Paulo e Minas Gerais que, atraídos pela fertilidade da “Terra Roxa”, se interessaram em criar fazendas de café. Até então, a região era predominantemente ocupada por florestas de mata atlântica e habitada apenas por índios.

O restante da região norte, conhecido como Norte Central Paranaense, começou a ser colonizado quando foram fundadas as empresas de capital inglês Brasil Plantations Syndicate Ltda. e Paraná Plantations Ltda., com o objetivo de colonizar e explorar economicamente a região. A parte mais ao norte desta região, que engloba a área do município de Porecatu, é a de colonização mais tardia, tendo se iniciado no final da década de 30.

A criação destas empresas proporcionou o surgimento de várias cidades da região Norte Central. Até o início da colonização a quase totalidade das terras da região norte paranaense eram devolutas. Como o governo tinha interesse em acelerar o desenvolvimento da região, criou-se uma política de doação de terras e vendas a preços mínimos. Este foi o caso da região de Porecatu, cujas terras foram loteadas, no início da década de 1940, juntamente com terras que hoje pertencem aos municípios de Centenário do Sul, Miraselva, Florestópolis, Jaguapitã e Guaraci, totalizando 120 mil hectares.

Os 09 municípios integrantes do CODINORP apresentam aspectos sociais semelhantes ao avaliar o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) e sua evolução. O IDHM engloba três dimensões: renda, educação e longevidade e varia em uma escala de 0 a 1, sendo 1 mais desenvolvido. O cálculo é feito a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB (PPC) per capita (como um indicador do padrão de vida). Dentre os municípios do CODINORP, observa-se que, historicamente, a Educação sempre foi a dimensão menos desenvolvida, enquanto que o aspecto Renda sempre teve melhores desempenhos. De 1991 para 2010, pode-se observar uma melhora bastante expressiva no IDHM dos municípios: em 1991, dois municípios tinham IDHM considerado baixo – entre 0,500 e 0,599 – Miraselva e Porecatu e os outros sete municípios tinham IDHM muito baixo – menor que 0,500; em contrapartida, em 2010, os municípios de Guaraci, Cafeara e Centenário do Sul

possuíam IDHM médio – entre 0,600 e 0,699 – e os outros seis municípios possuíam IDHM considerado alto, ou seja, entre 0,700 e 0,799.

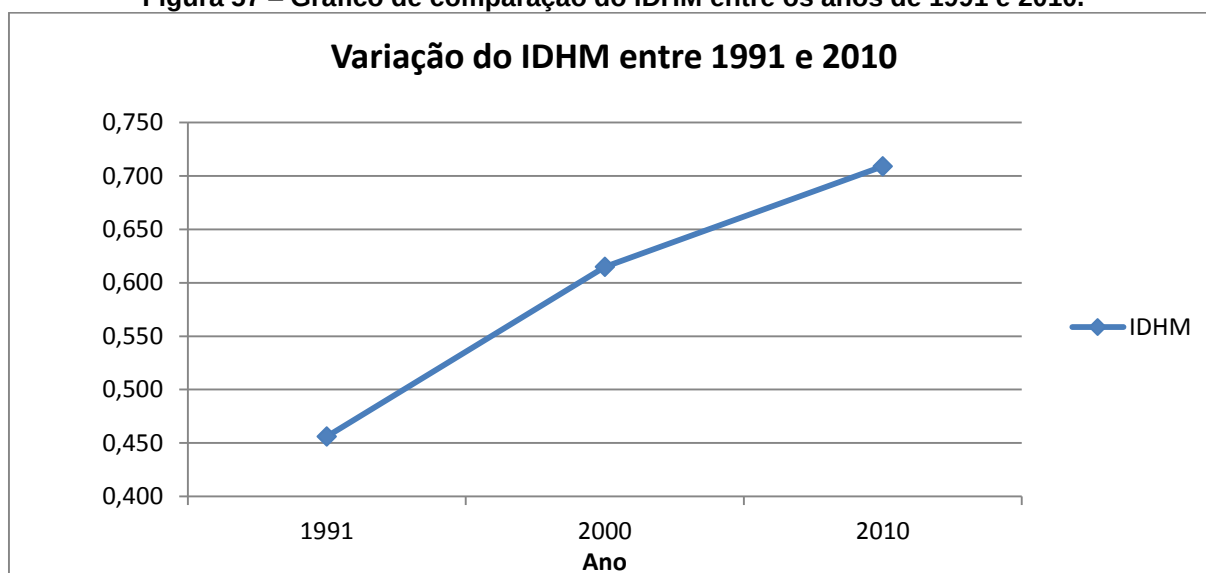
Dentre os três aspectos, o que mais evoluiu foi a Educação: o IDHM aumentou mais de 150% de 1991 à 2010, enquanto que os outros dois aspectos tiveram um aumento em torno de 20%. Entretanto, o IDH Longevidade ainda é o que se destaca mais entre os três. Nesse mesmo período, o IDHM médio dos municípios foi de 0,456 (muito baixo) para 0,709 (alto), um aumento de 55%, conforme pode ser visto no Quadro 14.

Quadro 14 – IDHM médio dos municípios do CODINORP entre 1991 e 2010.

Ano	1991	2000	2010
Educação	0,245	0,480	0,616
Longevidade	0,683	0,774	0,829
Renda	0,568	0,627	0,699
Total	0,456	0,615	0,709

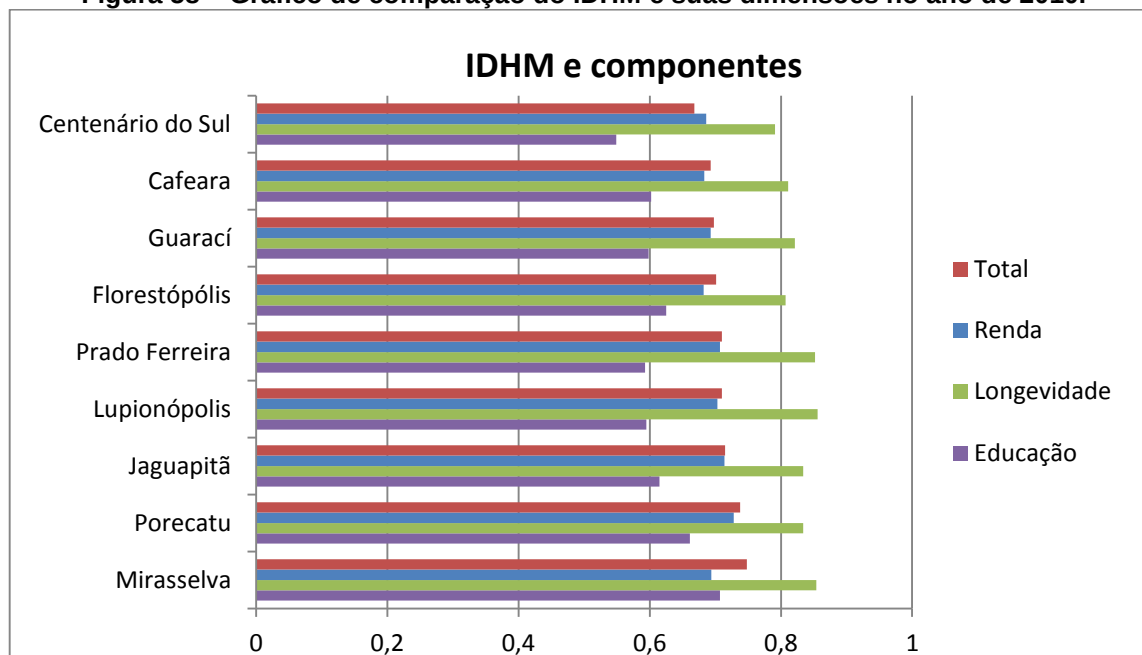
Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2013.

Figura 57 – Gráfico de comparação do IDHM entre os anos de 1991 e 2010.



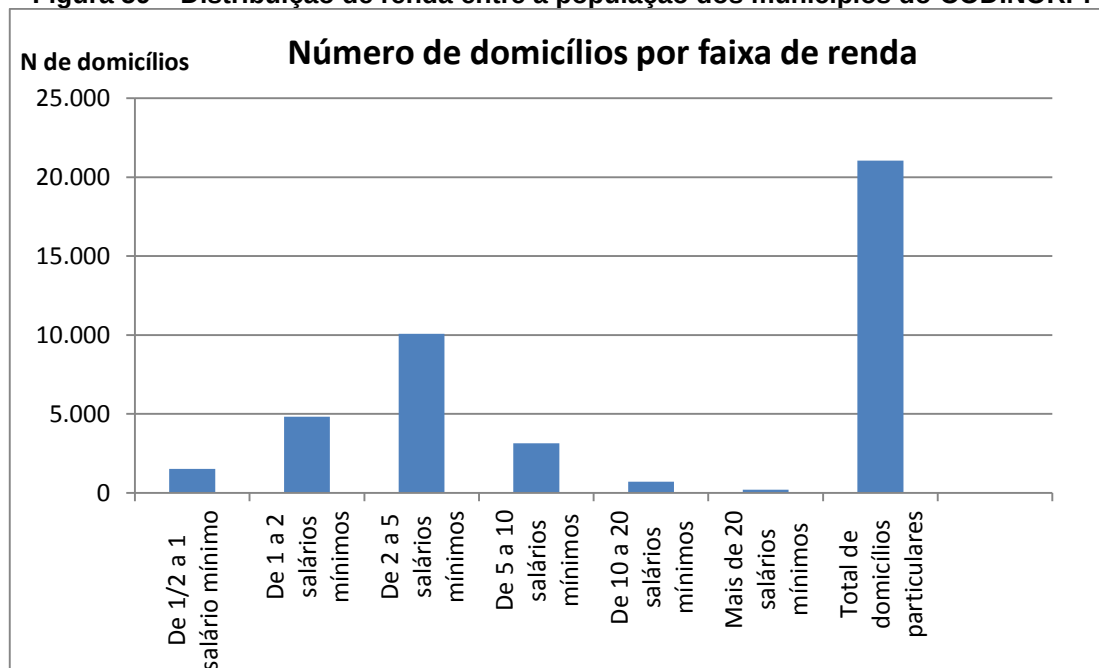
Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2013. Elaborado por Habitat Ecológico, 2018.

Segundo dados de 2010, o município de maior IDHM na região é Miraselva, com 0,748, que tem também o maior IDH Educação, e o de menor, Centenário do Sul com 0,668, que possui também o menor IDH Educação e Longevidade. O município com maior IDH Renda é Porecatu (0,728) e Lupionópolis possui o maior IDH Longevidade (0,856). O município com menor IDH Renda é Florestópolis. Segue abaixo um gráfico de comparação do IDHM de cada município.

Figura 58 – Gráfico de comparação do IDHM e suas dimensões no ano de 2010.

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2013. Elaborado por Habitat Ecológico, 2018.

Em relação à renda da população, na região de Prado Ferreira, a maioria da população tem renda entre 2 e 5 salários mínimos (censo IBGE 2010), totalizando 10.078 domicílios, quase metade do total. Ainda segundo o censo, 344 domicílios declararam não possuir qualquer tipo de renda. Em contrapartida, 201 domicílios possuem renda maior que 20 salários mínimos, o que não chega a representar 1% do total. A distribuição de renda entre a população do CODINORP pode ser vista no gráfico a seguir.

Figura 59 – Distribuição de renda entre a população dos municípios do CODINORP.

Fonte: IBGE, 2010. Elaborado por Habitat Ecológico, 2018.

Com dados sobre renda, pode-se realizar também uma análise sobre a desigualdade social em cada município. Uma das formas de se avaliar esse aspecto é o índice de

Gini, que mede o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar. Na tabela a seguir (Quadro 15), pode-se ver o índice de Gini de cada município, bem como outros dados que permitem analisar as condições socioeconômicas da população.

Quadro 15 – Dados sobre a desigualdade social e renda nos municípios do CODINORP.

Município	Renda per capita (R\$)	Índice de Gini	% Pobres	% Extremamente Pobres
Cafeara	560,67	0,4	6,39	2,77
Centenário do Sul	571,32	0,41	5,81	1,46
Florestópolis	555,82	0,34	2,83	0,95
Guaraci	595,93	0,37	1,44	0,42
Jaguapitã	681,75	0,4	3,16	0,47
Lupionópolis	636,69	0,48	5,9	2,39
Miraselva	600,03	0,39	5,6	1,54
Porecatu	742,25	0,44	1,95	0,47
Prado Ferreira	652,38	0,49	5,49	1,14

Fonte: PNUD, IPEA e FJP, 2010. Elaborado por Habitat Ecológico, 2018.

Percebe-se que a todos os municípios possuíam uma renda per capita média superior ao salário mínimo vigente em 2010, que era de R\$ 510,00. Com relação ao índice de Gini, pode-se afirmar que o município com menor concentração de renda é Florestópolis, onde o índice é de 0,34. Florestópolis só possui índice maior que outros dois municípios do Paraná: Nossa Senhora das Graças e Pitangueiras, onde o índice é, respectivamente, 0,3327 e 0,3278. O município que apresentou maior índice de Gini foi Prado Ferreira, com 0,49, o que indica que há maior concentração de renda. Mesmo assim, todos os municípios tem coeficiente de Gini menor que a média do estado, que é 0,54.

Florestópolis, possui também a menor porcentagem de pessoas pobres e extremamente pobres, que são respectivamente, pessoas que vivem com renda mensal inferior a R\$ 140,00 e R\$ 70,00, segundo parâmetros de 2010. Em contrapartida, Cafeara possui uma porcentagem de pessoas pobres de 6,39% e 2,77% de extremamente pobres, as maiores taxas entre os municípios.

O café foi, sem dúvida, a atividade que demarcou a ocupação produtiva da região Norte Paranaense. Nas primeiras décadas do século XX a cafeicultura se consolidou e dinamizou a economia da região, a população cresceu e vários municípios foram surgindo e marcando o avanço das lavouras de café em direção às novas áreas de aptidão.

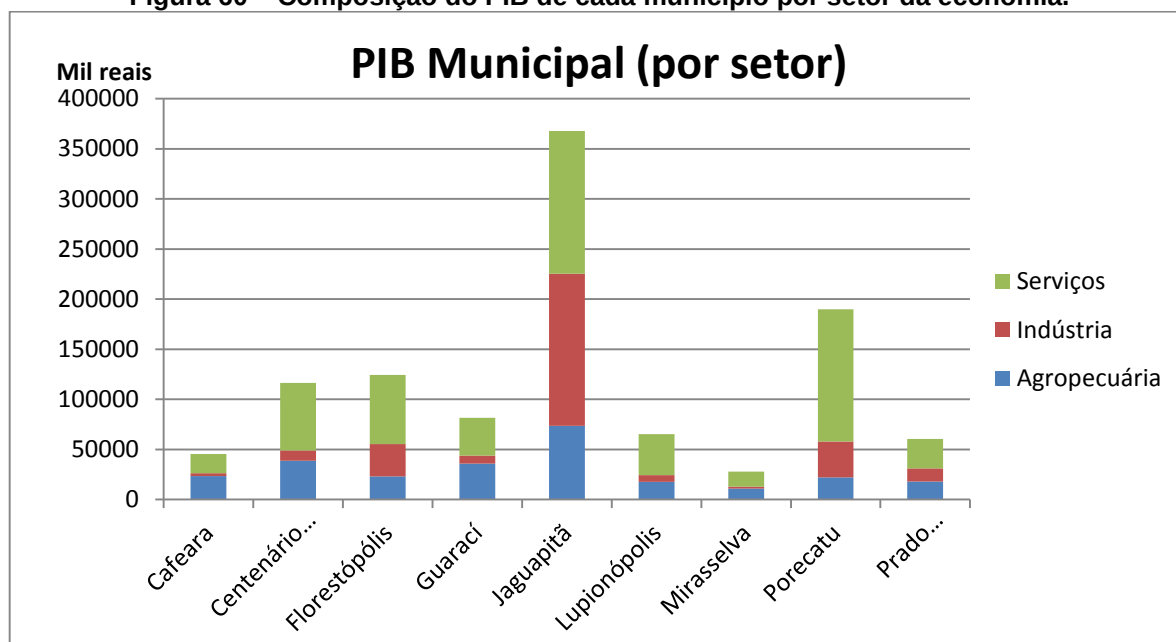
Entretanto, na década de 60, o excesso de oferta de café no mercado mundial provocou forte queda de preço, que, somada às geadas ocorridas nessa época, desencadearam profunda crise na cafeicultura nacional. Isso levou o governo federal

a adotar uma política de erradicação de 2 bilhões de cafeeiros e conduzir a renovação e racionalização da cafeicultura brasileira.

No Paraná foram erradicados cerca de 470 milhões de cafeeiros, que liberaram 627 mil hectares, reconvertidos principalmente em pastagens, e em menor escala em milho, arroz, algodão, feijão, cana-de-açúcar, entre outros.

Abaixo segue um gráfico que mostra a composição do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios do CODINORP por setor no ano de 2012 (Figura 60). Nota-se que o município de Jaguapitã possui o maior PIB e também tem a Indústria como o setor mais importante, fugindo do padrão da região. Pode-se ver que o setor de Serviços é o mais expressivo na maioria dos municípios, mas a Agropecuária também tem grande participação na constituição do PIB.

Figura 60 – Composição do PIB de cada município por setor da economia.



Fonte: IBGE, 2012. Elaborado por Habitat Ecológico, 2018.

Abaixo segue uma breve descrição das principais atividades econômicas em cada município:

1. **Cafeara:** tem como principais produtos agrossilvopastoris o algodão, bovinos e leite. Na indústria, destaca-se a indústria metalúrgica.
2. **Centenário do Sul:** tem como indústria dominante a de produtos alimentares, produtos minerais não metálicos e madeira.
3. **Florestópolis:** destacam-se como principais produtos agrossilvopastoris: a cana-de-açúcar, milho, soja, produtos alimentares, madeira; e na indústria: vestuário, calçados e tecidos.
4. **Guaraci:** tem como principais produtos agrossilvopastoris: aves de corte, cana-de-açúcar e leite; e na indústria se destacam os produtos alimentares e têxteis.
5. **Jaguapitã:** tradicionalmente, a economia local gira em torno da agropecuária, contendo em sua maioria minifúndios e pequenas propriedades. A maioria da área explorada é constituída de pastagens, no restante, são cultivadas predominantemente soja e milho em rotação com trigo e aveia preta. A cidade ainda conta com algumas indústrias de pequeno e médio porte e do comércio

varejista. O setor primário têm diminuído sensivelmente sua participação no PIB devido ao fato do grande crescimento de indústrias de mesas de bilhar (contendo o maior número de empresas desse ramo no Brasil) e de 2 abatedouros de aves de médio porte, sendo estes os maiores geradores de empregos no município.

6. **Lupionópolis:** as aptidões agrícolas giram em torno do cultivo de produtos hortigranjeiros para consumo familiar e local, as commodities (soja, milho e eventualmente, trigo) dominam a paisagem rural do município.
7. **Miraselva:** a produção agrícola se baseia principalmente no cultivo da cana-de-açúcar, milho, soja, café e também laranja. Também destaca-se na região a produção da pecuária leiteira e de corte e a suinocultura.
8. **Porecatu:** a economia do município se baseia quase que exclusivamente na agricultura, principalmente na cultura da cana-de-açúcar. Duas das maiores empregadoras da cidade, a Usina Central Paraná (UCP) e a Cooperativa Agropecuária dos Cafeicultores de Porecatu (Cofercatu), têm suas atividades relacionadas diretamente com a agricultura. A prefeitura do município é a outra grande empregadora.
9. **Prado Ferreira:** com a decadência da cultura cafeeira, o cenário agropecuário passou a ser dominado pelas lavouras de soja, milho, cana-de-açúcar, trigo e posteriormente, a pecuária e a avicultura, também passaram a compor a economia do município.

Importante destacar que a caracterização socioeconômica não consiste apenas em estudar os municípios as quais se inserem as áreas da CTR (ADA) e de influência (AID e AII), como também deve abranger todos os municípios que integram o CODINORP, sendo portanto composto por: Cafeara, Centenário do Sul, Florestópolis, Guaraci, Jaguapitã, Lupionópolis, Miraselva, Porecatu e Prado Ferreira. A seguir, serão descritos, para cada um deles, os principais aspectos quanto à cultura, atividade agropecuária, de habitação, educação, meio ambiente, trabalho, receitas estaduais, energia, saneamento, saúde e transporte. Os dados foram extraídos do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) referente ao mês de setembro de 2018.

Tabela 48 – Cultura: Equipamentos Culturais.

Equipamentos culturais	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira	Total
Anfiteatro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Arquivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ateliê/Estúdio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Auditório	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Biblioteca	3	3	1	2	2	3	2	2	3	21
Associações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Centro cultural	-	-	-	1	-	-	1	2	-	4
Centro de documentação e pesquisa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cine teatro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cinema	-	1	-	-	-	1	-	1	-	3
Circo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Concha acústica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Coreto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Galeria de arte	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Livraria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Museu	4	-	-	-	-	-	-	3	-	7
Sala de exposição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Salão para convenção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Teatro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Videolocadora	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Outros espaços	3	4	-	-	5	2	2	3	-	19
Total	11	9	1	3	7	6	5	12	3	57

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 49 – Agropecuária: Cultura Permanente.

Municípios	Cultura Pemanente	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (R\$ 1.000,00)
Cafeara	Banana (cachó)	1	30	30.000	33
	Borracha (látex)	36	72	2.000	194
	Café (em grão)	40	80	2.000	444
	Coco-da-baía	1	2	2.000	2
	Mamão	1	28	28.000	28
Centenário do sul	Café (em grão)	60	68	1.133	476
	Laranja	250	8.303	33.212	10.055
Florestópolis	Banana (cachó)	6	180	30.000	252
	Café (em grão)	100	150	1.500	1.050
Guaraci	Banana (cachó)	1	30	30.000	42
	Café (em grão)	10	11	1.100	73
	Laranja	15	255	17.000	309
Jaguapitã	Café (em grão)	41	49	1.195	343
	Laranja	28	770	27.500	932
Lupinópolis	Banana (cachó)	3	30	10.000	30
	Café (em grão)	95	114	1.200	633
	Limão	1	25	25.000	38
Miraselva	Café (em grão)	50	75	1.500	525
	Laranja	56	1.680	30.000	2.034
Porecatu	-	-	-	-	-
Prado ferreira	Café (em grão)	15	23	1.533	161
	Laranja	4	168	42.000	203

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 50 – Agropecuária: Cultura Temporária

Municípios	Cultura Temporária	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (R\$ 1.000,00)
Cafeara	Amendoim	1	2	2.000	4
	Batata-doce	1	6	6.000	5
	Cana-de-açúcar	4.934	411.632	83.428	26.834
	Feijão	33	9	273	63
	Mandioca	330	9.771	29.609	3.514
	Melancia	1	18	18.000	8
	Milho	1.865	7.466	4.003	4.247
	Soja	2.076	4.318	2.080	4.858
	Tomate	1	31	31.000	68
Centenário do sul	Cana-de-açúcar	7.813	562.536	72.000	37.786
	Feijão	240	245	1.021	1.499
	Mandioca	50	1.100	22.000	426
	Milho	7.918	27.713	3.500	16.027
	Soja	10.555	25.332	2.400	26.928
	Trigo	17	54	3.176	39
Florestópolis	Batata-Inglesa	140	4.166	29.757	7.374
	Cana-de-açúcar	6.942	560.101	80.683	37.622
	Mandioca	38	760	20.000	294
	Milho	7.380	24.348	3.299	14.076
	Soja	6.900	16.974	2.460	18.043
Guaraci	Cana-de-açúcar	2.349	193.793	82.500	13.017
	Mandioca	72	1.440	20.000	558
	Milho	2.420	5.953	2.460	3.443
	Soja	3.000	6.660	2.220	7.080
Jaguapitã	Cana-de-açúcar	9.461	826.891	87.400	55.542
	Milho	7.600	20.520	2.700	11.867
	Soja	9.920	24.403	2.460	25.940
	Trigo	350	903	2.580	648
Lupinópolis	Aveia (em grão)	223	230	1.031	92
	Cana-de-açúcar	831	64.423	77.525	4.200
	Feijão	97	116	1.196	812
	Mandioca	196	5.780	229.490	1.800
	Melancia	1	15	15.000	7
	Milho	2.940	9.970	3.391	5.739
	Soja	3.500	10.080	2.880	11.340
	Trigo	301	847	2.814	534

(continua...)

Tabela 50 – Agropecuária: Cultura Temporária

(continuação)

Municípios	Cultura Temporária	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (R\$ 1.000,00)
Miraselva	Cana-de-açúcar	1.563	125.987	80.600	8.462
	Milho	398	1.121	2.817	645
	Soja	550	990	1.800	1.052
Porecatu	Cana-de-açúcar	9.615	692.280	72.000	46.500
	Milho	2.760	6.624	2.400	3.831
	Soja	2.300	5.865	2.550	6.234
	Trigo	36	45	1.250	32
Prado Ferreira	Cana-de-açúcar	2.615	208.677	79.800	14.017
	Milho	8.231	24.989	3.036	14.452
	Soja	8.380	19.609	2.340	20.844
	Trigo	133	200	1.504	144

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 51 – Habitação: Número de domicílios segundo a condição de ocupação

Número de domicílios segundo a condição de ocupação	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Próprio	655	2440	2282	1193	2279	1082	464	2755	612
Alugado	76	521	483	253	873	278	65	578	2255
Cedido	123	606	647	265	685	168	73	1095	207
Outra condição	-	48	-	-	18	3	-	7	-

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 52 – Habitação: Número de famílias segundo a composição

Número de famílias segundo a composição	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Com até 2 pessoas	223	223	1018	576	1168	519	221	1308	312
Com 3 pessoas	259	259	1129	513	1227	475	176	1318	364
Com 4 pessoas	223	223	777	357	912	281	125	994	238
Com 5 pessoas	70	70	348	105	290	108	47	400	92
Com 6 pessoas ou mais	19	19	104	57	83	34	16	140	30

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 53 – Habitação: Número de domicílios particulares permanentes

Número de domicílios particulares permanentes	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Abastecimento de água	854	3601	3406	1706	3853	1525	602	4424	1043
Esgotamento sanitário	845	3603	3398	1712	3840	1532	602	4435	1042
Destino do lixo (coletado)	750	3219	3307	1487	3385	1421	518	4193	947
Energia elétrica	854	3602	3407	1710	3850	1529	602	4429	1040

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 54 – Educação: Estabelecimentos de ensino por modalidade

Estabelecimentos de ensino por modalidade	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Anos iniciais (4ª série/ 5º ano)	6	6,1	5,7	6,9	5,5	6,3	6,2	6,6	5,6
Anos finais (8ª série/9º ano)	4	4	3,6	4,7	4,3	4,8	4,1	4,5	3,7
Ensino médio	2,7	3,3	*	3,5	2,6	3,9	3,3	3	3,2

Nota: *Número de participantes insuficiente.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 55 – Educação: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)

Número de domicílios particulares permanentes	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Creche	1	5	6	12	5	3	1	6	2
Pré-escolar	2	5	6	12	5	4	1	5	3
Ensino fundamental (Regular)	2	6	4	48	4	4	2	8	2
Ensino médio (Regular)	1	1	1	24	1	1	1	3	1
Educação profissional(Regular)	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Educação especial	1	1	1	8	2	1	-	1	2
Educação de jovens e adultos (EJA)	1	1	2	-	1	1	-	2	1

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 56 – Educação: Taxa de analfabetismo segundo faixa etária

Taxa de analfabetismo segundo faixa etária	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
De 15 ou mais	15,58	13,56	12,94	11,2	10,81	11,02	9,86	9,42	12,52
De 15 a 19	0,8	1,87	1,49	0,6	1,35	0,75	0	0,71	1,66
De 20 a 24	1,76	1,72	1,89	2,61	1,12	1,99	0,73	1,62	1,37
De 25 a 29	1,96	3,17	2,46	1,36	2,55	3,83	0	1,6	1,27
De 30 a 39	6,62	8,07	6	1,76	4,57	5,31	2,43	3,2	5,69
De 40 a 49	9,31	10,71	10,72	8,01	8,6	9,12	7,17	6,98	11,09
De 50 e mais	40,51	29,35	32,36	27,72	26,23	23,52	21,78	21,89	29,2

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 57 – Meio Ambiente: Recurso do ICMS ecológico repassado aos municípios

Recurso do ICMS ecológico repassado aos municípios	Centenário do sul	Florestópolis	Lupinópolis
Unidades de Conservação	R\$ 27.657,01	R\$ 364.157,05	R\$ 799.360,03

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 58 – Trabalho: População ocupada segundo as atividades econômicas

População ocupada segundo as atividades econômicas	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	406	1507	950	798	1458	415	274	650	472
Indústrias de transformação	274	1032	2252	818	1882	613	210	2471	404
Eletricidade e gás	-	5	26	-	24	-	4	62	-
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	5	23	207	9	368	9	4	23	22
Construção	90	417	573	124	867	220	35	270	56
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	129	854	190	294	86	336	77	909	149
Transporte, armazenagem e correio	18	118	68	61	129	37	26	181	67
Alojamento e alimentação	8	38	19	17	34	47	8	99	10
Informação e comunicação	2	27	26	3	74	6	5	28	8
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	3	39	10	14	11	10	13	66	18
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1	88	33	33	68	23	6	87	25
Atividades administrativas e serviços complementares	8	70	6	12	61	24	89	128	48
Administração pública, defesa e seguridade social	9	240	233	130	197	186	55	365	95
Educação	105	229	268	107	326	87	45	420	58
Saúde humana e serviços sociais	75	121	115	70	166	58	11	140	41
Arte, cultura, esporte e recreação	15	19	16	19	48	-	13	30	6
Outras atividades de serviços	10	99	4	57	145	40	33	148	33
Serviços domésticos	55	250	209	120	299	156	13	544	71
Atividades mal especificadas	20	54	64	24	180	32	28	269	71
TOTAL	1234	5230	5368	2710	6424	2298	949	6889	1653

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 59 – Trabalho: População em Idade Ativa (PIA), População Economicamente Ativa (PEA) e População Ocupada

Municípios	Tipo de domicílio e sexo	PIA (10 anos e mais)	PEA (10 anos e mais)	População ocupada
Cafeara	Domicílio - Urbano	1.882	1.124	1.031
	Domicílio - Rural	452	266	202
	Sexo - Masculino	1.179	867	809
	Sexo - Feminino	1.155	524	424
	TOTAL	2.335	1.390	1.234
Centenário do sul	Domicílio - Urbano	8.260	4.641	4.304
	Domicílio - Rural	1.580	954	926
	Sexo - Masculino	4.902	3.356	3.222
	Sexo - Feminino	4.939	2.240	2.008
	TOTAL	9.840	5.595	5.230
Florestópolis	Domicílio - Urbano	9.108	5.369	5.022
	Domicílio - Rural	582	361	345
	Sexo - Masculino	4.898	3.509	3.376
	Sexo - Feminino	4.792	2.221	1.991
	TOTAL	9.690	5.730	5.368
Guaraci	Domicílio - Urbano	3.692	2.281	2.206
	Domicílio - Rural	870	513	503
	Sexo - Masculino	2.251	1.639	1.615
	Sexo - Feminino	2.311	1.154	1.094
	TOTAL	4.562	2.794	2.710
Jaguapitã	Domicílio - Urbano	9.135	5.617	5.347
	Domicílio - Rural	1.532	1.086	1.076
	Sexo - Masculino	5.301	3.928	3.846
	Sexo - Feminino	5.366	2.775	2.578
	TOTAL	10.667	6.703	6.424
Lupinópolis	Domicílio - Urbano	3.554	2.194	2.022
	Domicílio - Rural	444	284	276
	Sexo - Masculino	1.974	1.427	1.353
	Sexo - Feminino	2.023	1.050	945
	TOTAL	3.997	2.477	2.298
Miraselva	Domicílio - Urbano	1.257	756	715
	Domicílio - Rural	393	236	234
	Sexo - Masculino	812	568	546
	Sexo - Feminino	838	424	403
	TOTAL	1.650	992	949
Porecatu	Domicílio - Urbano	10.081	5.904	5.509
	Domicílio - Rural	2.377	1.459	1.381
	Sexo - Masculino	6.155	4.215	3.995
	Sexo - Feminino	6.303	3.147	2.894
	TOTAL	12.458	7.362	6.889
Prado Ferreira	Domicílio - Urbano	2.617	1.532	1.460
	Domicílio - Rural	362	202	193
	Sexo - Masculino	1.508	1.039	1.013
	Sexo - Feminino	1.471	695	640
	TOTAL	2.979	1.734	1.653

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 60 – Receitas Estaduais: ICMS (100%) por município de origem do contribuinte

Municípios	ICMS (100%) po município de origem do contribuinte
Cafeara	R\$ 114.158,04
Centenário do sul	R\$ 521.346,94
Florestópolis	R\$ 378.774,61
Guaraci	R\$ 5.427.760,84
Jaguapitã	R\$ 3.521.392,43
Lupinópolis	R\$ 184.975,80
Miraselva	R\$ 4.840,61
Porecatu	R\$ 4.272.885,89
Prado Ferreira	R\$ 1.392.415,10

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 61 – Energia: Consumo de energia elétrica por categoria

Consumo de energia elétrica por categoria (Mwh)	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Residencial	1585	6070	7079	2796	8191	3012	1191	9498	2141
Setor secundário (Indústria)	45	537	712	1507	17618	445	71	835	708
Setor comercial	308	1958	1899	995	9355	1596	317	3878	791
Rural	2045	3680	2451	7920	9981	1452	1227	810	912
Outras classes	805	2217	2112	1114	3429	1293	588	4593	825
Consumo livre (na Indústria) (uso do sistema)	-	-	2491	-	43665	-	-	-	152

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 62 – Saneamento: Consumo de água faturado e medido

Consumo de água faturado e medido (m³)	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Faturado	148.311	638.480	663.985	278.138	-	296.327	-	751.285	-
Medido	134.581	588.206	601.624	248.986	-	268.312	-	690.014	-

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 63 – Saneamento: Abastecimento de água segundo unidades atendidas

Abastecimento de água segundo unidades atendidas	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Residenciais	908	3908	4405	1742	-	1843	-	4585	-
Comerciais	49	239	226	92	-	95	-	314	-
Industriais	1	15	6	6	-	9	-	6	-
Utilidade pública	10	45	36	25	-	20	-	51	-
Poder público	32	61	44	46	-	37	-	55	-
TOTAL	1000	4268	4717	1911	-	2004	-	5011	-

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 64 – Saneamento: Abastecimento de água segundo unidades atendidas

Abastecimento de água segundo ligações	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Residenciais	881	3751	4215	1679	-	1811	-	4443	-
Comerciais	49	229	216	90	-	95	-	297	-
Industriais	1	15	5	6	-	9	-	6	-
Utilidade pública	10	45	36	25	-	20	-	51	-
Poder público	32	61	44	46	-	37	-	55	-
TOTAL	973	4101	4516	1846	-	1972	-	4852	-

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 65 – Saúde: Número de estabelecimentos de saúde segundo o tipo

Número de estabelecimentos de saúde segundo o tipo	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Centro de saúde/Unidade básica de saúde	2	3	4	3	4	3	1	4	1
Clinica especializada/ Abulatório especializado	1	1	1	1	1	1	0	3	2
Consultórios	0	9	5	3	5	3	1	13	3
Hospital geral	0	1	1	0	1	0	1	1	1
Posto de saúde	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Unidades de pronto atendimento	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia	0	2	0	0	2	0	0	2	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Unidade de vigilância em saúde	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro de atenção psicossocial (CAPS)	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Policlínica	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Outros tipos		2	2	1	2	0	1	1	1
TOTAL	4	21	16	8	16	7	4	24	9

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 66 – Saúde: Taxas de Natalidade e de Mortalidade

Taxas de Natalidade e de Mortalidade	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Taxa de Natalidade	5,15	15,38	13,53	12,2	13,21	8,35	8,53	12	13,45
Taxa de Mortalidade	Infantil	66,67	5,78	6,67	44,78	33,9	24,39	-	18,18
	Menores de 5 anos	66,67	5,78	13,33	44,78	33,9	24,39	-	18,18
	Materna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Geral	7,21	10,58	8,48	6,74	8,06	8,35	10,13	8,22

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

Tabela 67 – Transporte: Frota de veículos segundo os tipos

Frota de veículos segundo os tipos	Cafeara	Centenário do sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupinópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira
Automóvel	827	3362	3438	1739	3850	1405	611	4633	1085
Caminhão	53	166	193	121	399	105	38	260	113
Caminhão trator	7	44	112	14	95	14	17	136	48
Caminhonete	124	475	406	245	840	271	121	430	163
Camioneta	29	128	167	79	234	61	31	244	57
Ciclomotor	-	7	9	5	27	1	-	39	-
Micro-ônibus	7	35	38	6	38	18	8	39	4
Motocicleta	255	1210	547	394	1096	490	193	943	213
Motoneta	24	230	273	83	442	78	18	423	23
Ônibus	17	64	107	34	78	66	28	140	16
Reboque	44	142	175	59	156	53	26	188	40
Semirreboque	8	70	189	24	123	15	25	335	78
Trator de esteira	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trator de rodas	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Trator misto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triciclo	2	8	-	-	3	2	1	1	1
Utilitário	2	13	12	5	24	5	1	34	4
Outros tipos	-	1	1	1	1	6	-	-	-
TOTAL	1399	5955	5667	2809	7406	2591	1118	7845	1845

Fonte: Habitat Ecológico, 2018 adaptado de IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

6.3.3. Áreas Especiais

A área destinada para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), dimensionada para atender 09 municípios do CODINORP, não se encontra em áreas consideradas de patrimônio cultural, áreas tombadas ou identificadas como sítios arqueológicos, tampouco áreas indígenas ou quilombolas. Esta afirmação foi tomada com base no sistema de dados “I3Geo” do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no acervo fundiário do INCRA e, no Cadastro Nacional de Arqueologia do IPHAN. Além disso, em visita técnica in situ, foi constatado que, atualmente, a área é utilizada em sua totalidade para fins agrícolas, o que contribui para tal afirmação.

6.3.4. Taxa de Crescimento Demográfico

Atualmente, os municípios do CODINORP concentram a maioria da sua população em áreas urbanas, ocorrendo ainda um processo de urbanização das cidades. Em 1991, 29,7% da população habitava áreas rurais, enquanto que em 2010, essa porcentagem caiu para 15,0%, ou seja, foi reduzida praticamente pela metade, conforme os dados da tabela abaixo (Tabela 68).

Tabela 68 – Taxas de urbanização nos anos 1991, 2000 e 2010.

Ano	1991		2000		2010	
Urbana	50.394	70,3%	53.402	78,9%	56.619	85,0%
Rural	21.320	29,7%	14.258	21,1%	10.017	15,0%
Total	71.714	100%	67.660	100%	66.636	100%

Fonte: Habitat Ecológico, 2018, adaptado de PNUD; FJP; IPEA, 2013.

A Tabela 69 apresenta uma projeção do crescimento da população urbana em 20 anos a partir do ano de 2019, com estimativas feitas utilizando a taxa de crescimento anual dos municípios obtidas com dados históricos. Para municípios em que essa taxa é negativa, o número de habitantes foi considerado constante. Seguindo essa projeção, a população total de habitantes passaria de 58.596 para 63.612 em 2039, ou seja, um crescimento de 8,5%. É importante considerar essas alterações populacionais, pois elas irão refletir na demanda por energia, abastecimento de água, saneamento básico e também na demanda de coleta de lixo e destinação final dos resíduos, reiterando assim a necessidade da regionalização da gestão dos resíduos sólidos. Adotou-se que para municípios que apresentam taxas de crescimento negativas, fosse considerado crescimento nulo, de modo a obter uma margem de segurança de projeto.

Tabela 69 – Projeção de crescimento da população urbana entre 2018 e 2039.

Ano	Cafeara	Centenário do Sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupionópolis	Miraselva	Porecatu	Prado Ferreira	Total
2019	2.360	9.344	10.544	4.436	11.474	4.308	1.430	11.442	3.257	58.596
2020	2.379	9.344	10.544	4.463	11.603	4.335	1.430	11.442	3.285	58.825
2021	2.399	9.344	10.544	4.491	11.733	4.361	1.430	11.442	3.313	59.056
2022	2.418	9.344	10.544	4.518	11.864	4.388	1.430	11.442	3.341	59.289
2023	2.438	9.344	10.544	4.546	11.997	4.415	1.430	11.442	3.370	59.525
2024	2.457	9.344	10.544	4.573	12.132	4.442	1.430	11.442	3.399	59.763
2025	2.477	9.344	10.544	4.601	12.267	4.469	1.430	11.442	3.428	60.003
2026	2.497	9.344	10.544	4.629	12.405	4.496	1.430	11.442	3.458	60.245
2027	2.518	9.344	10.544	4.657	12.544	4.523	1.430	11.442	3.487	60.490
2028	2.538	9.344	10.544	4.686	12.684	4.551	1.430	11.442	3.517	60.736
2029	2.559	9.344	10.544	4.714	12.826	4.579	1.430	11.442	3.548	60.986
2030	2.579	9.344	10.544	4.743	12.970	4.607	1.430	11.442	3.578	61.237
2031	2.600	9.344	10.544	4.772	13.115	4.635	1.430	11.442	3.609	61.491
2032	2.621	9.344	10.544	4.801	13.262	4.663	1.430	11.442	3.640	61.748
2033	2.643	9.344	10.544	4.831	13.411	4.691	1.430	11.442	3.671	62.006
2034	2.664	9.344	10.544	4.860	13.561	4.720	1.430	11.442	3.703	62.268
2035	2.685	9.344	10.544	4.890	13.713	4.749	1.430	11.442	3.735	62.531
2036	2.707	9.344	10.544	4.919	13.866	4.778	1.430	11.442	3.767	62.798
2037	2.729	9.344	10.544	4.949	14.022	4.807	1.430	11.442	3.799	63.066
2038	2.751	9.344	10.544	4.980	14.179	4.836	1.430	11.442	3.832	63.338
2039	2.774	9.344	10.544	5.010	14.337	4.866	1.430	11.442	3.865	63.612

Fonte: Habitat Ecológico, 2018, adaptado de PNUD; FJP; IPEA, 2013.

A partir da Tabela 69 é possível verificar que a Taxa de Crescimento considerando dados de 2010 (censo demográfico do IBGE) a 2039 (ano de final de projeto) é equivalente a 0,41%. A Tabela 70 apresenta as taxas gerais de natalidade, mortalidade e crescimento vegetativo para todos os municípios integrantes do CODINORP. Apenas Cafeara, Lupionópolis e Miraselva não apresentaram crescimento vegetativo.

Tabela 70 – Taxa de Natalidade, Mortalidade e Crescimento Vegetativo.

Município	Taxa de Natalidade (/1000 hab)	Taxa de Mortalidade (/1000 hab)	Crescimento Vegetativo (/1000 hab)
Cafeara	5,15	7,21	-2,06
Centenário do Sul	15,38	10,58	4,8
Florestópolis	13,53	8,48	5,05
Guaraci	12,2	6,74	5,46
Jaguapitã	13,21	8,06	5,15
Lupionópolis	8,35	8,35	0
Miraselva	8,53	10,13	-1,6
Porecatu	12	8,22	3,78
Prado Ferreira	13,45	4,57	8,88

Fonte: IPARDES, 2018a; IPARDES, 2018b; IPARDES, 2018c; IPARDES, 2018d; IPARDES, 2018e; IPARDES, 2018f; IPARDES, 2018g; IPARDES, 2018h; IPARDES, 2018i.

6.3.5. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos

Para a projeção da quantidade de resíduos sólidos que são gerados pelos 09 municípios integrantes do CODINORP, foram considerados dois cenários: o previsível e normativo. O cenário normativo projeta a geração de resíduos sólidos para 20 anos, atendendo as metas de redução da geração de resíduos sólidos propostas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES, Lei nº 12.305/2010, enquanto que o cenário previsível refere-se ao não atendimento às metas estipuladas. A Tabela 71 demonstra que para o primeiro cenário, a produção de resíduos varia de 30,76 a 41,35 toneladas por dia, de 2019 a 2039, respectivamente. Em um outro cenário em que as metas são atingidas, a diferença na produção é significativa, o equivalente a 19,53 t/dia em 2019, com tendência de redução do valor para 18,59 t/dia em 2039.

Tabela 71 – Cenário Previsível e Normativo da Geração de Resíduos Sólidos.

POPULAÇÃO TOTAL									
Ano	CENÁRIO PREVISÍVEL				CENÁRIO NORMATIVO				
	Pop. Urbana	per capita	Projeção resíduos		Redução orgânicos ¹	Redução Recicláveis ²	Total aterrado		População Equivalente ³
	hab	kg/hab .dia	t/dia	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/dia	hab
2019	58.596	0,525	30,76	11.228,47	2.308,57	1.790,94	7.128,95	19,53	37.203
2020	58.825	0,531	31,25	11.406,54	2.491,76	1.846,63	7.068,15	19,36	36.451
2021	59.056	0,538	31,74	11.586,08	2.679,86	1.903,42	7.002,80	19,19	35.694
2022	59.289	0,544	32,24	11.767,11	2.872,94	1.961,31	6.932,86	18,99	34.932
2023	59.525	0,550	32,74	11.949,65	3.071,06	2.020,33	6.858,26	18,79	34.163
2024	59.763	0,556	33,24	12.133,71	3.196,32	2.099,83	6.837,56	18,73	33.677
2025	60.003	0,563	33,75	12.319,32	3.324,37	2.181,07	6.813,88	18,67	33.188
2026	60.245	0,569	34,26	12.506,49	3.455,23	2.264,08	6.787,18	18,60	32.695
2027	60.490	0,575	34,78	12.695,26	3.588,95	2.348,88	6.757,43	18,51	32.197
2028	60.736	0,581	35,30	12.885,62	3.725,56	2.404,65	6.755,42	18,51	31.842
2029	60.986	0,588	35,83	13.077,62	3.865,09	2.461,34	6.751,19	18,50	31.483
2030	61.237	0,594	36,36	13.271,27	4.007,59	2.518,95	6.744,72	18,48	31.122
2031	61.491	0,600	36,89	13.466,58	4.153,09	2.577,50	6.735,98	18,45	30.758
2032	61.748	0,606	37,43	13.663,59	4.284,08	2.637,00	6.742,50	18,47	30.470
2033	62.006	0,613	37,98	13.862,31	4.417,64	2.697,47	6.747,20	18,49	30.180
2034	62.268	0,619	38,53	14.062,76	4.553,80	2.758,90	6.750,06	18,49	29.888
2035	62.531	0,625	39,08	14.264,98	4.692,61	2.821,33	6.751,04	18,50	29.594
2036	62.798	0,631	39,64	14.468,97	4.834,08	2.873,21	6.761,68	18,53	29.347
2037	63.066	0,638	40,20	14.674,77	4.978,27	2.925,78	6.770,72	18,55	29.098
2038	63.338	0,644	40,77	14.882,40	5.125,20	2.979,05	6.778,15	18,57	28.847
2039	63.612	0,650	41,35	15.091,87	5.274,91	3.033,01	6.783,95	18,59	28.594

¹Redução em 2019 = 42% (*51,4% orgânicos). Redução em 2039 = 68% (*51,4% orgânicos)

²Redução em 2019 = 50% (*31,9% recicláveis). Redução em 2039 = 63% (*31,9% recicláveis)

³População equivalente = (Total aterrado/per capita) * 1.000

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Caso sejam aplicadas as metas do PLANARES para redução da quantidade de resíduos orgânicos e recicláveis dispostos em aterros sanitários, haverá uma grande diminuição do total de resíduos destinados ao Aterro Sanitário proposto para ser instalado em Prado Ferreira. Portanto, ao comparar o cenário previsível (sem cumprimento das metas) com o cenário normativo (com cumprimento das metas), obtêm-se os valores apresentados na Tabela 72.

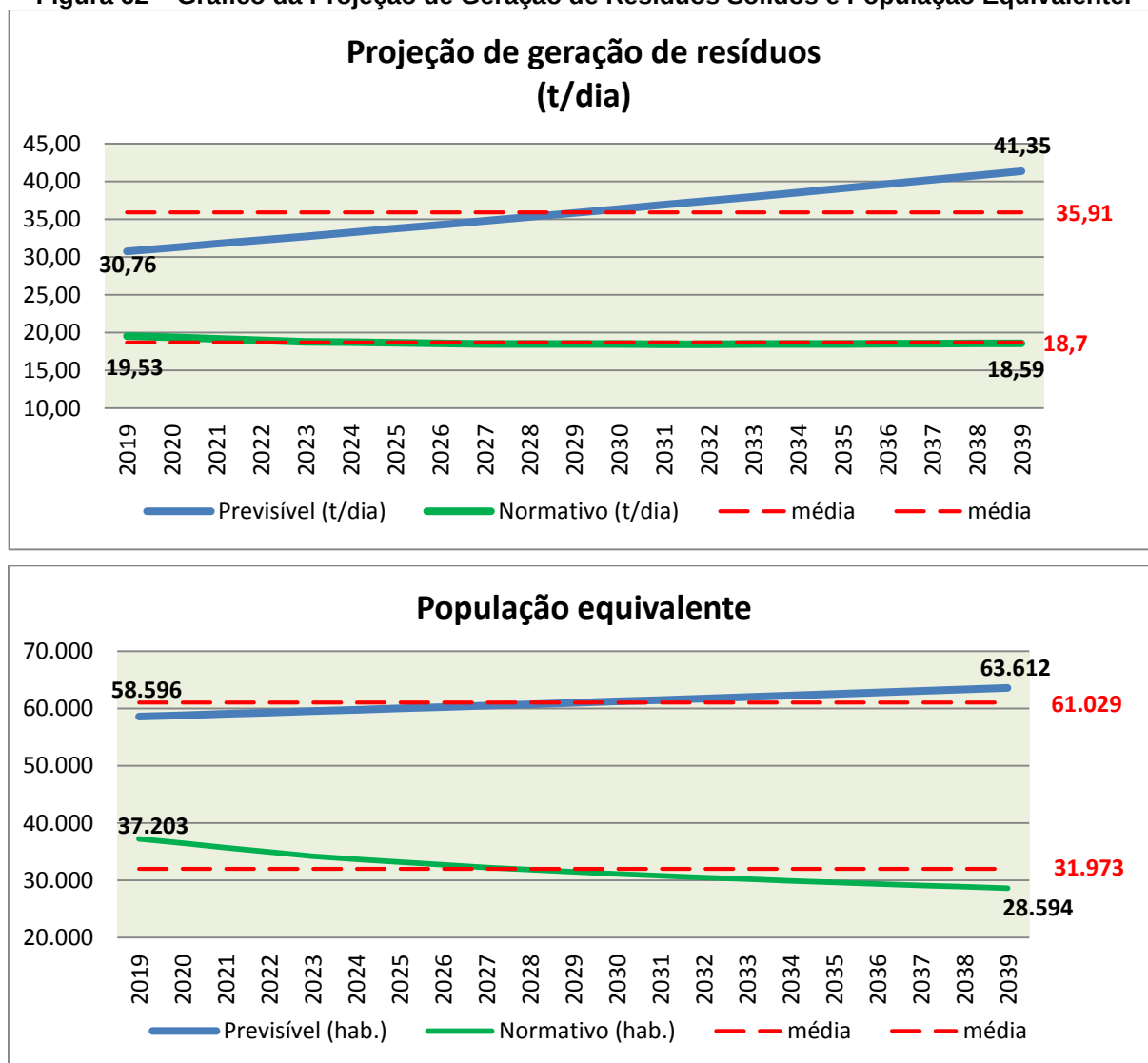
Tabela 72 – Geração de Resíduos Sólidos – Cenários Previsível e Normativo.

Ano	Previsível	Normativo
	t/ano	t/ano
2019	11.228,47	7.128,95
2039	15.091,87	6.783,95

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Os dados apresentados no gráfico (Figura 62), demonstram uma média de produção equivalente a 35,91 t/dia de resíduos sólidos para o cenário previsível e 18,7 t/dia para o cenário normativo.

Figura 62 – Gráfico da Projeção de Geração de Resíduos Sólidos e População Equivalente.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

6.3.6. População Diretamente Afetada

A Central de Resíduos Sólidos (CTR) está localizada em um setor censitário rural do município de Prado Ferreira que, segundo o IBGE (2010), possui uma baixa densidade demográfica (2,13 habitante/km²). Tendo em vista que a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento é equivalente a 72.593 m² ou 0,072 km², estima-se que nenhum habitante será afetado, não havendo, portanto, necessidade de remoção ou de reassentamento da população local. A localização da CTR encontra-se ilustrada em amarelo na Figura 63, onde também é possível verificar as áreas dos setores censitários destacados em vermelho.

Figura 63 – Setores Censitários de Prado Ferreira.



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Ressalta-se que na área diretamente afetada, não há construção civil, não havendo a necessidade de desajolamento da população.

6.3.7. Vias de Acesso

A principal forma de acesso entre os municípios é o sistema rodoviário, composto por rodovias estaduais de pista simples, sendo algumas delas não-pavimentadas. Existem também algumas rodovias municipais. Há apenas um aeroporto pavimentado na região, em Porecatu, que é propriedade privada e conta com uma pista de 2,1km de extensão (Figura 64).

Figura 64 – Vista aérea do Aeroporto de Porecatu.



Fonte: Google Earth, 2016.

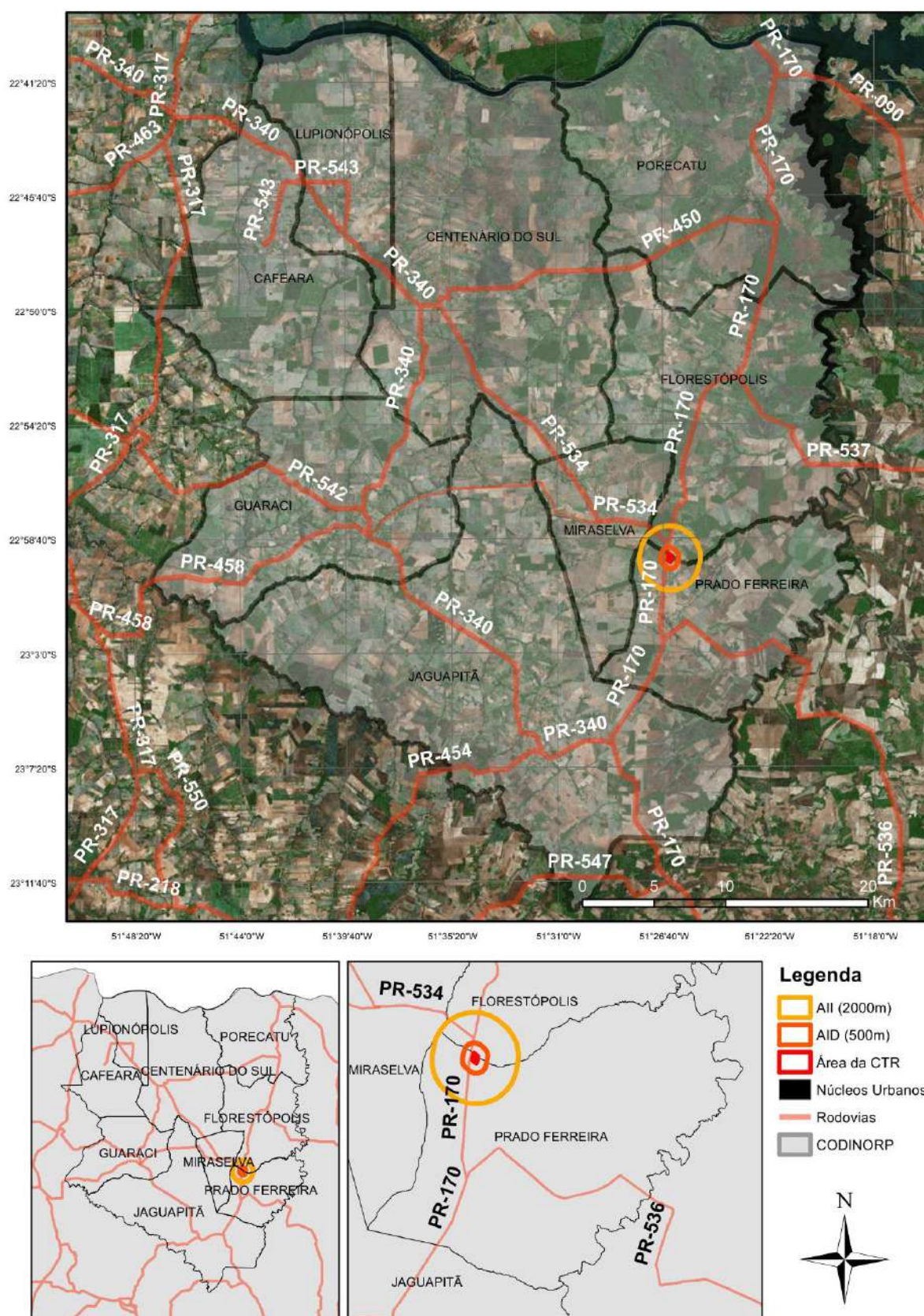
A Rodovia PR-170 liga os municípios de Porecatu, Florestópolis, Prado Ferreira e Jaguapitã. Miraselva e Centenário do Sul são ligados pela PR-534. Centenário do Sul também se liga à Porecatu pela PR-450. Por fim, os municípios de Jaguapitã, Guaraci, Centenário do Sul e Cafeara são ligados pela rodovia estadual PR-340. Abaixo segue uma tabela com as distâncias (em km) entre cada cidade que compõe o CODINORP. A distância se refere a aquela percorrida na malha rodoviária apresentada na Figura 65.

Tabela 73 – Distância entre os municípios do CODINORP (em km).

Municípios (km)	Prado Ferreira	Cafeara	Centenário do Sul	Florestópolis	Guaraci	Jaguapitã	Lupionópolis	Miraselva
Cafeara	52,1							
Centenário do Sul	31,7	19,6						
Florestópolis	21,3	56,0	38,5					
Guaraci	31,8	34,3	17,5	38,8				
Jaguapitã	13,4	55,9	39,2	34,6	21,7			
Lupionópolis	44,1	9,2	12,4	50,9	27,1	45,0		
Miraselva	12,4	38,8	19,2	19,4	19,4	25,8	31,6	
Porecatu	33,8	47,5	27,9	12,6	45,4	47,2	40,3	32,0

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Figura 65 – Mapa rodoviário da região



Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

A Tabela 74 apresenta a extensão das vias que interligam os municípios do consórcio intermunicipal.

Tabela 74 – Extensão das Vias de Cidades Vizinhas.

Origem	Destino Final	Rodovia	Extensão (km)	Pavimentado
Cafeara	Lupionópolis	PR-543	9,20	Sim
Cafeara	Centenário do Sul	PR-543	6,23	Sim
		PR-340	11,93	Sim
		PR-450	1,4	Sim
Lupionópolis	Centenário do Sul	PR-543	3,66	Sim
		PR-340	7,34	Sim
		PR-450	1,40	Sim
Centenário do Sul	Porecatu	PR-450	25,90	Sim
		PR-170	2,00	Sim
Centenário do Sul	Guaraci	PR-450	1,40	Sim
		PR-340	16,13	Sim
Centenário do Sul	Miraselva	PR-534	19,22	Sim
Florestópolis	Miraselva	PR-170	14,11	Sim
		PR-534	5,28	Sim
Guaraci	Jaguapitã	PR-340	21,65	Sim
Jaguapitã	Prado Ferreira	PR-340	5,42	Sim
		PR-170	7,95	Sim
Prado Ferreira	Miraselva	PR-170	7,15	Sim
		PR-534	5,28	Sim
Prado Ferreira	Florestópolis	PR-170	21,25	Sim
Florestópolis	Porecatu	PR-170	12,58	Sim
Guaraci	Miraselva	-	19,40	Não

Nota: Todas as vias analisadas são caracterizadas por serem de tipo simples, sem pedágios e sem concessão. São rodovias estaduais, com exceção da PR-543 que é municipal.

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Rodovia PR-170

A PR-170 é uma rodovia estadual que ocorre no sentido norte-sul e liga os municípios de Porecatu, Florestópolis, Prado Ferreira e Jaguapitã e suas respectivas cidades. Os trechos analisados caracterizam-se como pavimentados, simples, sem pedágios ou concessão. Devido ao aumento da intensidade de tráfego na região, é de interesse intermunicipal, melhorias de obras e infraestrutura das vias de acesso, bem como sua ampliação.

Figura 66 – Imagens de Trechos da PR-170.



Nota: na ordem: Jaguapitã → Prado Ferreira; Prado Ferreira → Florestópolis; Florestópolis → Porecatu.

Fonte: Google Street View, 2018

Rodovia PR-340

A PR-340 é uma rodovia estadual que interliga os municípios de Cafeara, Lupionópolis, Centenário do Sul, Guaraci e Jaguapitã e termina ao se ligar com a PR-170. O acesso principal às cidades de Guaraci e Jaguapitã se dá pela própria rodovia, enquanto que Cafeara e Lupionópolis, por meio da rodovia municipal PR-543, e Centenário do Sul, pela rodovia estadual PR-450. A rodovia é pavimentada, simples sem pedágios ou concessão, havendo necessidade de melhorias de infraestrutura como sua duplicação e faixa de acostamento.

Figura 67 – Imagens de Trechos da PR-340.



Nota: na ordem: Cafeara/Lupionópolis → Centenário do Sul; Centenário do Sul → Guaraci; Guaraci → Jaguapitã; Jaguapitã → PR-170.

Fonte: Google Street View, 2018.

Rodovia PR-450

A Rodovia PR-450 liga os municípios de Centenário do Sul e Porecatu longitudinalmente. É a entrada principal do primeiro, enquanto que o acesso principal de Porecatu ocorre por meio da PR-170. A rodovia é pavimentada, simples sem pedágios ou concessão.

É de interesse intermunicipal a melhoria da via, como duplicação e faixa de acostamento, tais como aspectos detalhados para as vias anteriormente citadas.

Figura 68 – Imagens de Trechos da PR-450.



Nota: Porecatu → Centenário do Sul.

Fonte: Google Street View, 2018.

Rodovia PR-534

Os municípios de Centenário do Sul e Miraselva interligam-se por meio da Rodovia estadual PR-534, se juntando perpendicularmente à PR-170, entre as cidades de Prado Ferreira e Florestópolis. A rodovia é pavimentada, simples sem pedágios ou concessão, havendo necessidade de melhorias de infraestrutura como sua duplicação e faixa de acostamento.

Figura 69 – Imagens de Trechos da PR-534.



Nota: Na ordem: Centenário do Sul → Miraselva; Miraselva → PR-170.

Fonte: Google Street View, 2018.

Rodovia PR-543

O acesso das cidades de Cafeara e Lupionópolis se dá por meio da rodovia municipal PR-534, ligando-as com a rodovia estadual PR-340. A rodovia é pavimentada, simples sem pedágios ou concessão, havendo necessidade de melhorias de infraestrutura como sua duplicação e faixa de acostamento.

Figura 70 – Imagens de Trechos da PR-543.



Nota: Na ordem: Cafeara → PR-340; Lupionópolis → PR-340.

Fonte: Google Street View, 2018.

Via Não Pavimentada

Ressalta-se a importância de reformas na rodovia não pavimentada que liga as cidades de Guaraci e Miraselva. Esta obra tem a finalidade de reduzir os custos a curto, médio e longo prazos referentes ao transporte de resíduos sólidos à Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

Figura 71 – Imagens de Trechos da Via Não Pavimentada.



Nota: Na ordem: Saída da cidade Miraselva; Saída da cidade Guaraci.

Fonte: Google Street View, 2018.

6.3.8. Condições de Saúde

Tendo em vista as condições de saúde, foram consultados os informes epidemiológicos disponibilizados pelo Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS), integrante da Secretaria Estadual de Saúde do Paraná. Vale ressaltar que as doenças consideradas endêmicas no Paraná são: Dengue, Febre Chikungunya, Cólera, Hepatite, Influenza, Malária, Leishmaniose, e Zika Vírus. Para os municípios do CODINORP, foram identificados casos de Dengue, Influenza e Zika.

Casos de Dengue preocuparam os municípios de Lupionópolis, Florestópolis e Porecatu do segundo semestre de 2017 ao primeiro semestre de 2018, apesar da incidência relativamente baixa, inferior a 100 casos de dengue para cada 100.000 habitantes. Os dados preliminares apresentados pelo CIEVS (2018), demonstram uma preocupação somente para o município de Jaguapitã.

Para o Zika Vírus, constatou-se apenas um caso em Jaguapitã, no mesmo período. Enquanto que os casos de Influenza somam 10 em todo o território do CODINORP, dos quais 07 se concentram em Jaguapitã, 02 em Florestópolis, onde houve um óbito, e 01 em Prado Ferreira, ainda referente ao mesmo período (CIEVS, 2018).

6.3.9. Situação Fundiária

Não há necessidade de desalojamento de famílias, uma vez que não existem construções na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento. Entretanto, a propriedade será desapropriada em virtude da implantação do mesmo.

A ADA compreende o lote nº A/2 com 72.600,00 m² (setenta e dois mil e seiscentos metros quadrados), remanescente da Fazenda Fonte de Ouro, de propriedade de Cecil Moreira Ribeiro, objeto das Matrículas 12.688 do Cartório de Registro de Imóveis (CRI) da comarca de Porecatu/PR do Município de Prado Ferreira, dentro das seguintes coordenadas:

- A poligonal tem início no marco 0=PP, com as coordenadas UTM E: 454764.485 e N: 7457354.899, cravado na divisa do lote nº B/1 com o lote nº A/1. Deste segue confrontando com o dito lote com azimuth 11° 47' 10" e percorre 356,74 metros, até o marco 01, com as coordenadas UTM E: 454837.353 e N: 7457704.120, cravado na divisa do lote ns A/1 e lote nº A/REM. Deste segue confrontando com o dito lote com azimuth 129°04'32" e percorre 228,99 metros, até o marco 02, com as coordenadas UTM E: 455015.121 e N: 7457559.777. Deste segue com 191°47'10" e percorre 356,74 metros, até o marco 03, com as coordenadas UTM E: 454942.254 e N: 7457210.556 cravado na divisa do lote nº B/REM com o lote nº H/1. Deste segue confrontando o com dito lote com azimuth 309° 04' 32" e percorre 228,99 metros, até o marco 0=PP, marco de início.

7. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo a Resolução do CONAMA n.º 001 de 23/01/86, alteração ambiental é toda e qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais.

O **impacto ambiental** está associado à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação da proposta / projeto de um determinado empreendimento ou atividade, podendo ser negativo ou positivo, segundo o IAP. Os impactos são agrupados em grupos e meios:

- **Meio:** Indica sobre qual meio – físico, biótico ou socioeconômico – o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.
- **Grupo:** São subdivisões dos meios físico, biótico e socioeconômico. Para o meio físico, são classificadas em ar, água, clima, geologia e solo; para o meio biótico em flora e fauna; e, para o meio socioeconômico em aspectos sociais, atividades econômicas, infraestrutura regional; saúde pública e situação demográfica.

7.1.1. Metodologia de Avaliação

Entre as diversas metodologias existentes para a Avaliação dos Impactos Ambientais causados por empreendimentos citados na Resolução CONAMA 001/86, destacam-se:

- a) Método *Ad Hoc*;
- b) Listagem de Controle;
- c) Rede de Interações;
- d) Superposição de Cartas;
- e) Modelos de Simulação;
- f) Matriz de Interação; e,
- g) Matriz Simples de Causa e Efeito.

O método *Ad Hoc* busca obter conclusões de especialista sobre um tema (empreendimento), sendo utilizado para avaliação de impactos concretos e muito específicos. Não atinge a profundidade e complexidade de forma rápida e objetiva. A multidisciplinaridade poucas vezes é contemplada neste método.

O método das Listagens de Controle ajuda a lembrar de todos os fatores ambientais que podem ser afetados, evitando omissões de impactos ambientais relevantes. A desvantagem é que não identifica os impactos diretos e indiretos, considerando a dinâmica dos sistemas ambientais sem identificar a magnitude do impacto.

O terceiro método, utiliza a metodologia da Rede de interações, isto é, a representação gráfica ou sem diagrama das cadeias de impactos gerados pelas ações

do empreendimento. O método não permite considerar a dinâmica dos sistemas ambientais, sem destacar a importância relativa dos impactos.

O método da Superposição de Cartas, trabalha com a preparação de cartas temáticas sendo utilizado em projetos lineares para escolhas de alternativas de menor impacto. O método apresenta boa disposição visual quando os dados são mapeáveis. A desvantagem é que o mesmo não quantifica a magnitude dos impactos, sendo de difícil integração com impactos socioeconômicos.

O método dos Modelos de Simulação utiliza listagens de controle bidimensionais dispondo nas linhas os fatores ambientais e nas colunas as opções do projeto. Cada célula de interação representa a relação de causa e efeito geradora de impacto. É utilizado para identificação dos impactos ambientais diretos. As matrizes de interação dos diferentes ambientes: físico, biótico e socioeconômico onde se localiza o empreendimento, permite visualizar a disposição geral do conjunto de impactos e paralelamente, o encaminhamento das ações mitigadoras necessárias. Permite, ainda o lançamento das ações de monitoramento do empreendimento. A matriz de Leopold é o método mais indicado para tal metodologia.

Já o método das Matrizes Simples de Causa e Efeito permite a apresentação da variável ambiental afetada e as ações humanas que as provocam. São bidimensionais apresentando ações de implantação do empreendimento e fatores ambientais que poderão ser identificados.

Será utilizada para a avaliação dos impactos ambientais, a metodologia “f”: a Matriz de Interação de Leopold. De modo a avaliar a significância que os impactos possuem sobre a área, faz-se necessária a análise dos mesmos em relação a vários aspectos, tais como a abrangência, ocorrência, temporalidade, fase, origem e natureza que são detalhados a seguir:

- **Abrangência:** Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais. Considerou-se como efeito local àquele que se restringe à Área Diretamente Afetada (ADA) do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Direta (AID) ou de Influência Indireta (AIID).
- **Ocorrência:** A ocorrência de um impacto será alta se for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, média se sua ocorrência for intermitente e baixa se for quase improvável que ele ocorra.
- **Temporalidade:** Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo, e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo ou longo prazo.
- **Fase:** Indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta, podendo ser nas fases de planejamento (P), instalação (I), operação (O) e/ou desativação (D).
- **Origem:** Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto, decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto, decorrente de outro ou outros impactos gerados diretamente ou indiretamente por ele.

- **Natureza:** Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos ou adversos/negativos sobre o meio ambiente.

A partir dos aspectos analisados, é possível realizar a avaliação por meio da quantificação, quanto à magnitude, importância, amplitude, duração e reversibilidade do impacto. A pontuação varia de 1 a 3 pontos, quando pouco significativo e muito significativo, respectivamente.

- **Magnitude:** Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (3), média (2) ou pequena (1) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais. Poderá ter sua pontuação reduzida em função do terreno já ter sido impactado pelo atual uso do solo, no caso, pelo uso agrícola.
- **Importância:** Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (3), média (2) ou pequena (1), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.
- **Amplitude:** Associada à Abrangência: ADA (1); AID (2); e AII (3).
- **Duração:** Critério associado à Temporalidade, ou seja, se de curto prazo (1), médio (2) e longo prazo (3).
- **Reversibilidade:** Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (1), parcialmente reversíveis (2) ou irreversíveis (3). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

Definida a pontuação desses aspectos para cada um dos impactos, é possível determinar a sua **Significância**. Ela é representada pelo produto dos índices de: magnitude, importância, reversibilidade, amplitude e duração, sendo classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis, ou seja, pouco significativo, significativo e muito significativo. Foi adotado para o presente trabalho, que a pontuação varia de 01 a 243 pontos, sendo que de 01 a 24 pontos é pouco significativo, de 27 a 72 pontos é significativo e, por último, de 81 a 243 pontos é muito significativo. Por análise combinatória, há 21 pontuações possíveis conforme apresentado na Tabela 75.

Tabela 75 – Classes de Significância.

Numeração de Resultados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Índices (Magnitude, Importância, Reversibilidade, Amplitude e Duração)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3
	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	3
	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3
	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
	1	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Significância	1	2	3	4	6	8	9	12	16	18	24	27	32	36	48	54	72	81	108	162	243
	Pouco Significativo											Significativo						Muito Significativo			

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

7.1.2. Identificação dos Impactos

7.1.2.1. Meio Físico

Ar

Na fase de instalação do aterro sanitário, é comum que o deslocamento de veículos de grande porte seja um dos responsáveis pela geração de poluição do ar e principalmente material particulado na região do empreendimento, principalmente na fase de instalação, se restringindo a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Já no período de operação, ocorrerá uma gradativa diminuição desse evento, visto que a circulação de veículos será menor. Entretanto, nessa mesma fase, a circulação dos veículos em escala intermunicipal é intensificada, tendo como objetivo a coleta e transporte dos resíduos sólidos para a CTR, sendo considerado como dimensão intermunicipal Área de Influência Indireta (AII).

Ainda na fase de operação, conforme as células do aterro sanitário vão sendo preenchidas pelos resíduos sólidos dispostos de forma adequada, inicia-se o processo de degradação aeróbia, o que permite a geração de gases, também considerados poluentes atmosféricos que, por sua vez, são canalizados e encaminhados às “chaminés”. Dessa forma, em dimensão local, a poluição atmosférica é intensificada a longo prazo na fase de operação, e volta a reduzir novamente, conforme a vida útil do aterro vai se encerrando ou já na fase de desativação do mesmo.

O manejo dos gases gerados é um aspecto a ser considerado com a construção de tubulações para sua captação, queima ou até mesmo seu aproveitamento. Sua significância é reduzida se adotada a eliminação adequada dos gases, representando não só a diminuição da poluição como também o correto comportamento da estabilidade dos maciços.

A modificação da paisagem pode resultar na alteração do microclima com relação a aspectos de umidade relativa do ar, evapotranspiração e temperatura do ar, sendo permanente e em escala local.

Outro aspecto corresponde à poluição sonora da instalação e operação do aterro sanitário da CTR. Durante a fase de instalação (curto prazo) da central de tratamento de resíduos, mais especificamente, o aterro sanitário, será responsável pela maior incidência de ruídos na região, devido ao deslocamento de veículos pesados e

barulhentos, utilizados para o processo de desmatamento da vegetação atual (de uso agrícola), terraplanagem e retirada de materiais inaproveitáveis.

Na fase de operação, a circulação desses veículos pesados é substituída por veículos de transporte de resíduos sólidos, o que diminui a magnitude do impacto. O aumento de tráfego de veículos em escala intermunicipal não se aplica na matriz de avaliação no quesito de poluição sonora, visto que sua magnitude e importância é nula em virtude das já existentes rodovias. O aumento da poluição sonora na AII, portanto, é insignificante, restringindo-se somente na AID do empreendimento.

A barreira vegetal, constituída pelo plantio de mudas de vegetação arbórea de preferência nativa já na fase de instalação do aterro sanitário poderá minimizar os impactos da poluição sonora, principalmente a longo prazo, tratando-se da fase de operação do mesmo, sendo considerada uma medida de mitigação.

Águas Subterrâneas e Superficiais

A decomposição biológica da matéria orgânica presente na massa de resíduos sólidos resulta em um líquido de cor escura (chorume) de alto potencial poluidor. Seu lançamento direto em cursos de água deve ser evitado para não provocar danos ambientais. As águas subterrâneas e superficiais têm risco de degradação de ordem qualitativa e quantitativa em todas as fases de instalação, operação e desativação do aterro sanitário, sendo mais iminente na fase de operação, visto que podem ocorrer contaminações tanto pelo percolado quanto pelo efluente pós-tratamento caso não sejam devidamente captados ou tratados.

Para a proteção das águas subterrâneas, o aterro sanitário conta com geomembranas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para a impermeabilização da camada subsuperficial do solo e suas paredes laterais, o que não permite a infiltração no solo dos percolados gerados do tratamento dos resíduos sólidos ali dispostos.

Foi previsto um sistema de tratamento do chorume gerado por lagoas de estabilização com recirculação do mesmo, ou seja, não há necessidade de diluição deste efluente em corpos hídricos próximos. A exceção se dá em casos raros de extravazamentos, em que a recirculação do chorume não supre a demanda. Essa situação é muito improvável, tendo em vista que os estudos hidrológicos realizados na região apontam que em um sistema natural, a evapotranspiração é maior que a infiltração em muitos dos meses do calendário, resultando em uma baixa produção de chorume no aterro sanitário.

Apesar de se tratar de riscos potenciais, possuem grande importância, necessitando de medidas mitigadoras, preventivas e compensatórias, assim como programas de acompanhamento com periodicidade compatível com os riscos ambientais do empreendimento, como realizar análises da qualidade das águas superficiais de montante e jusante do corpo receptor, semestralmente, bem como instalar poços de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas.

Clima

O microclima da Área de Influência Direta é modificado em função da instalação do aterro sanitário e se concretiza na medida em que se aproxima da fase de operação do mesmo. Nesta área, portanto, inicia-se o processo de alteração do ciclo de água

devido à impermeabilização do solo, responsável por reduzir o índice de infiltração da água pluvial, o que resulta em um aumento na taxa de evapotranspiração e de escoamento da água pluvial ao redor do aterro sanitário, ainda dentro dos limites da CTR. Esta alteração pode promover mudanças em outros parâmetros climatológicos como o próprio índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa do ar. Toda alteração do microclima deverá ser identificada e acompanhada por programas de monitoramento.

Geologia

Nas fases de instalação e operação, o terreno previsto para o aterro sanitário é modificado em sua totalidade, inclusive as dinâmicas de relevo com o processo de terraplanagem e as condições geotécnicas para a manutenção do mesmo. Tais impactos possuem relação direta com os aspectos paisagísticos da região, que deverão ser minimizados com a plantação de mudas de vegetação nativa ao redor da Área Diretamente Afetada, já na fase de instalação.

Todo o material escavado deve ser suficiente para compor o material de cobertura do aterro sanitário, porém, na falta do mesmo deve-se buscar áreas próximas ao aterro sanitário, de preferência de textura argilosa, promovendo a alteração desses locais que apresentam jazidas minerais. Reitera-se que o volume de jazida mineral na área propriamente do aterro sanitário é suficiente para sua cobertura,

Solo

O processo de movimentos de massa pode ocorrer no período de operação, pois depende exclusivamente de maneira de como é gerida. A correta compactação das células e sua estabilidade, bem como a correta drenagem das águas pluviais, podem minimizar as chances de ocorrência de tal evento.

Outra atividade associada é a exploração da jazida potencial de solo para cobertura, localizada na própria área destinada ao empreendimento, evitando assim, a exploração de jazidas externas. Esta medida poderá ser utilizada para evitar impactos ambientais em outras regiões, bem como os problemas relacionados, porém a eventual ocorrência pode representar.

A instalação do aterro sanitário significa a perda da capacidade de regeneração do solo da área diretamente afetada, bem como sua impermeabilização, porém também representa a desativação dos lixões e a possibilidade de recuperação destes passivos ambientais para todos os municípios que integram o consórcio, e, consequentemente a possibilidade de disponibilizá-las para diversos fins, assim que recuperadas.

O benefício ambiental que o aterro sanitário apresenta é notório por meio da adequação da disposição final dos resíduos sólidos gerados pela população do CODINORP. Por isso, a manutenção e boa operação do aterro sanitário, assim como os outros componentes da CTR, é de fundamental importância para a minimização dos riscos de contaminação do solo e, consequentemente corpos hídricos e aquíferos.

7.1.2.2. Meio Biótico

Flora

Na fase de implantação do aterro sanitário, a remoção de vegetação na área relativa do empreendimento pode ser considerada de grande efeito uma vez que, o terreno deve ser limpo, preparado e terraplanado para que seja feita a obra propriamente dita.

No caso da Área Diretamente Afetada, não há remanescentes florestais identificados, prevalecendo o uso atual do solo para cultivo agrícola exclusivamente. As vias de acesso e a área da CTR não transporá nenhuma APP ou mata nativa existente, portanto não haverá supressão da cobertura vegetal, uma vez que a área já tenha sido impactada para o cultivo agrícola. A supressão da cobertura vegetal (somente gramíneas) ocorrerá com a movimentação de terra, implantação de vias de acesso e regularização do terreno, onde será implantado o aterro sanitário propriamente dito, construção de sistemas de proteção ambiental, pátio de manobras, estradas internas, locais de instalação de unidades de controle de entrada de resíduos e prédio de administração do empreendimento.

A movimentação de terra, e o trânsito de caminhões no interior da obra, poderão gerar poeiras fugitivas. Esse tipo de impacto se acentuará durante a operação do aterro sanitário, principalmente nos períodos mais secos. A poeira fugitiva poderá ocasionar problemas nos processos de transpiração, fotossíntese e trocas gasosas à vegetação que viés a sofre a disposição de particulados sobre a lâmina foliar, assim como a fauna associada.

Tratando-se de áreas naturais, destacam-se como impactos negativos à flora: a contaminação biológica por espécies exóticas, perda da diversidade biológica e da cobertura da vegetação nativa, invasão de espécies mais adaptadas e alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas, bem como a alteração na paisagem. Muitos desses impactos não foram significativos, por se tratar de área agrícola, ou seja, não apresentam mais componentes que seja possível classificá-la como natural.

Entretanto, a instalação da CTR possibilita a restauração dos locais que foram destinados a comportar os atuais lixões do consorcio intermunicipal por meio de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), processo pelo qual busca promover a recomposição das funções de um ecossistema natural, buscando assemelhar-se da melhor maneira possível às condições e estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, com solo apto para uso futuro e paisagem esteticamente harmoniosa.

Fauna

A natureza da atividade do empreendimento causa a expulsão da avifauna e mastofauna silvestre da área diretamente afetada e oferecendo impacto negativo sobre a fauna da área de influência direta na forma de incremento no trânsito de veículos pesados. Os impactos sobre a fauna da área diretamente afetada apresentam natureza radial, por se tratar de impactos físicos. Tornando-se virtualmente imperceptíveis para fauna de área de influência indireta, devido à distância destas comunidades da fonte poluidora. Dessa forma, a alteração da composição da fauna e o aparecimento de espécies exóticas são impactos a serem considerados nas fases de instalação e operação do aterro sanitário ocasionados pela destruição de habitats e dispersão de espécie e possível isolamento de populações.

Mais uma vez, devido a área prevista para a instalação do aterro sanitário já ter sido impactada pela utilização do solo para o cultivo agrícola, não há grande significância no que se concerne à fauna.

Não há preocupação significativa com relação aos ecossistemas aquáticos, uma vez que tenha sido projetado e dimensionado um sistema de recirculação do chorume gerado do aterro sanitário, sem a necessidade de lançamento desses efluentes em corpos hídricos.

A operação correta do aterro sanitário é de fundamental importância para saúde pública em se tratando da proliferação de vetores, tais como ratos, baratas, insetos em geral, entre outros. Este impacto tem alto grau de magnitude e importância sendo muito significativo. A não cobertura ou inadequada dos resíduos sólidos dispostos na área implica no aparecimento de vetores e de animais peçonhentos e, conseqüentemente, sua proliferação, o que dificulta o controle dos mesmos. Por esta razão, a operação adequada do aterro sanitário deve ser prioridade como medida preventiva. Caso o evento venha a ocorrer, deverá haver o seu controle como medida mitigadora. A cobertura vegetal ao redor do empreendimento dificulta a proliferação, sendo considerada como uma medida preventiva.

Outro aspecto a ser considerado refere-se ao aumento de trânsito de veículos em rodovias intermunicipais, o que pode influenciar no aumento do número de atropelamentos de animais que transitam na região. Medidas preventivas seriam complementar sinalização, principalmente dentro da área de influência indireta.

A desativação dos lixões implica na possibilidade de recuperação das áreas degradadas sob responsabilidade de cada município do CODINORP. Na medida em que ocorre a sucessão da vegetação e recuperação das condições naturais do meio ambiente, a fauna terrestre retorna a esses locais de forma gradativa.

7.1.2.3. *Meio Socioeconômico*

Aspectos Sociais

De modo geral, a manutenção das atividades da central de tratamento de resíduos e de seu aterro sanitário para a o correto manejo de resíduos sólidos contribui para a melhoria da qualidade de vida da população, tendo em vista o controle de vetores responsáveis pela proliferação de doenças, o que melhora os índices de saúde.

O empreendimento também influencia no vínculo da sociedade para com o meio ambiente inserindo novas relações sociais como o do estímulo a projetos de educação de cunho ambiental, ao tratar de assuntos como a redução da geração de resíduos sólidos, separação e sua correta destinação final. A própria instalação do aterro sanitário pode servir como exemplo de educação ambiental, por meio de visitas programadas entre instituições, escolas e a central de tratamento de resíduos.

Atividades Econômicas

Em todas as fases do aterro pode ocorrer o aumento de ofertas de empregos em algumas áreas, como a de prestação de serviços e mão-de-obra temporária, trazendo assim benefícios para a comunidade local. Trata-se de um impacto positivo e permanente, principalmente em todo o período de operação do empreendimento para o setor terciário.

A presença do empreendimento traz benefícios econômicos ao estimular o processo separação dos resíduos sólidos e de reciclagem, o que atrai indústrias recicladoras potencializando a oferta de empregos, também. O mesmo ocorre com o processo de compostagem da CTR, atraindo a produção e venda do composto orgânico servindo como fertilizantes para atividades agrícolas.

O único setor prejudicado é o setor primário, visto que a perda da área em função da instalação da Central de Tratamento de Resíduos, que apresentam características de fertilidade e potencial agrícola. Tendo por conta que a dimensão da área diretamente afetada é relativamente pequena e que o empreendimento atrai empregos nos outros setores, considerou-se que o impacto é negativo de baixa significância.

Os impactos relacionados ao meio socioeconômico, referentes à prestação de serviços podem ser avaliados através do projeto elaborado para a CTR - aterro sanitário, compostagem e autoclavagem de resíduos de serviços de saúde referenciados podem ser gerenciados, conforme segue:

- Construção direta da CTR com recursos próprios e Operação por meio de pessoal cedido pelos municípios integrantes do CODINORP, por tempo indeterminado;
- Construção e Operação contratada pelo CODINORP com a iniciativa privada (serviços terceirizados) mediante licitação pública, por curto prazo a nível de operação, cujos recursos podem ser próprios e/ou de fontes externas;
- Construção e Operação concessionada pelo CODINORP com empresa especializada no setor, mediante licitação pública por longo prazo, com recursos próprios e/ou obtidos de fonte externas de financiamento; e,
- Construção e Operação através contrato de Participação Público-Privada (PPP) entre o CODINORP e a iniciativa privada com recursos compartilhados entre o Poder Público, o CODINORP e a iniciativa privada.

Todas as opções detalhadas geram atividades socioeconômicas de alta significância para a região, uma vez que a injeção de recursos financeiros necessários para a implantação da CTR traz, em conjunto, a contratação de mão-de-obra para a construção do empreendimento, bem como para a operação do mesmo.

Infraestrutura Regional

O grupo que trata a infraestrutura regional, considera impactos quando à demanda de energia elétrica e alterações nas vias de acesso. A presença do empreendimento no local demanda uma alteração do sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica para a manutenção das atividades da central de tratamento de resíduos e do aterro sanitário, o que pode vir a ser um impacto positivo, levando em consideração que na fase de operação, a geração de gases pelo processo de decomposição aeróbia dos compostos dos resíduos sólidos ali dispostos poderá ser aproveitada para a geração de energia. O dimensionamento do potencial elétrico do empreendimento na fase de operação é relativo, diretamente proporcional ao tipo de resíduos sólidos que a CTR recebe, podendo ser suficiente para gerar energia elétrica para atender a demanda das atividades do próprio empreendimento.

Outro aspecto retrata a relação que o empreendimento possui com as rodovias ao redor da central de tratamento de resíduos. A estrada vicinal à margem da PR-170,

que servirá de via de acesso à CTR, deverá ser mantida de forma adequada. Em seguida, a estrada de terra que liga a vicinal ao CTR deverá ser pavimentada para garantir o transporte dos resíduos sólidos ao local definido.

Ainda em uma escala regional, quanto às rodovias intermunicipais que serão impactadas pelo aumento de trânsito de veículos responsáveis pela coleta e transporte de resíduos sólidos do CODINORP. Medidas mitigadoras podem ser adotadas como a pavimentação de uma estrada não pavimentada que liga os municípios de Miraselva e Guaraci passando por Jaguapitã, assim como a duplicação das demais rodovias e sua respectiva manutenção, uma vez que todas elas se apresentam como simples, sejam elas estaduais ou municipais.

Saúde Pública

O risco de acidentes com a população local e temporária é iminente durante as fases de instalação e operação, sendo de alto grau de magnitude e importância. Entre os riscos destacam-se os causados pelo transporte de resíduos sólidos, utilização de veículos e maquinários, permanência em áreas de risco; incêndios, defeitos, escorretamentos, entre outros. Portanto, é de extrema importância o monitoramento das condições de segurança eficiente de todos os recursos humanos envolvidos, sobre a supervisão de um profissional capacitado em segurança do trabalho, principalmente por ser um impacto potencialmente irreversível, uma vez que trata-se de vidas humanas expostas a riscos citados anteriormente.

Entretanto, a operação do aterro sanitário também representa um aporte de benefícios à população do CODINORP, no que se refere à saúde pública. A presença e manutenção dos lixões se torna desnecessária, sendo possível a recuperação dos atuais lixões presentes nos municípios integrantes do CODINORP, o que demonstra uma redução na proliferação de vetores e de doenças.

Situação Demográfica

A situação demográfica inclui aspectos da alteração da taxa de emprego rural e/ou emprego. O impacto negativo causado pela perda da área com potencial agrícola no setor primário é suprido pela oferta de emprego nos outros setores em função da instalação e operação do aterro sanitário da CTR. Dessa forma, o impacto é positivo.

Outro aspecto está relacionado à transferência da população afetada para núcleos urbanos, sendo de natureza negativa. No local, não haverá necessidade de desalojamento de habitantes, mesmo que haja perda da área de potencial agrícola, o que o configura de baixa magnitude e importância e, conseqüentemente, baixa significância.

7.1.3. Avaliação dos Impactos

A seguir, apresentam-se os dados compilados em quadros referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico (Quadro 16 a Quadro 18), resultado da aplicação da metodologia detalhada anteriormente.

Quadro 16 – Impactos no Meio Físico.

Meio	Grupo	Impacto	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Fase	Origem	Natureza		Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância		
Físico	Ar	Aumento Dos Índices de Ruído	AID	Real	Curto Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	2	1	2	1		-12	Pouco Significativo
			AID	Real	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	3	2	2	2	3		-72	Significativo
		Geração de Poluentes Atmosféricos	AID	Real	Curto Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	3	2	2	1		-36	Significativo
			All	Real	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	3	3	2	3	3		-162	Muito Significativo
		Redução de Geração de Poluentes Atmosféricos nos Lixões Desativados	All	Real	Longo Prazo	Instalação	Indireta		Positivo	3	3	2	3	3		162	Muito Significativo
	Água	Alteração da Qualidade de Água Subterrânea	All	Potencial	Longo Prazo	O D	Direta		Negativo	2	3	2	3	3		-108	Muito Significativo
		Alteração da Qualidade de Água Superficial	AID	Potencial	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	2	3	2	2	3		-72	Significativo
		Alteração da Quantidade de Água Subterrânea	AID	Potencial	Curto Prazo	Instalação	Direta		Negativo	1	2	2	2	1		-8	Pouco Significativo
		Alteração da Quantidade de Água Superficial	AID	Potencial	Curto Prazo	Operação	Direta		Negativo	2	2	2	2	1		-16	Pouco Significativo
		Alteração do Fluxo de Recarga da Água Subterrânea	ADA	Potencial	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	2	1	3	1	3		-18	Pouco Significativo
		Poluição Por Efluentes Líquidos Ou Resíduos Sólidos	AID	Real	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	3	3	2	2	3		-108	Muito Significativo
		Redução da Contaminação das Águas Superficiais proveniente dos Lixões Desativados	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	2	3	2	3	3		108	Muito Significativo
		Redução da Contaminação das Águas Subterrâneas proveniente dos Lixões Desativados	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	2	3	2	3	3		108	Muito Significativo
	Clima	Alteração do Microclima	AID	Real	Longo Prazo	I O	Direta		Negativo	3	3	3	2	3		-162	Muito Significativo

(Continua...)

Quadro 16 – Impactos no Meio Físico.

(Continuação)

Meio	Grupo	Impacto	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Fase	Origem	Natureza		Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância		
Físico	Geologia	Alteração das Características Dinâmicas do Relevo	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	2	3	1	3		-54	Significativo
		Alteração das Condições Geotécnicas	ADA	Real	Longo Prazo	I O	Direta		Negativo	3	2	3	1	3		-54	Significativo
	Solo	Alteração do Uso do Solo	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	3	3	1	3		-81	Muito Significativo
		Manutenção do Uso do Solo de Áreas que seriam reservadas para lixões	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	3	3	2	3	3		162	Muito Significativo
		Contaminação do Solo	AID	Potencial	Longo Prazo	I O D	Direta		Negativo	3	3	2	2	3		-108	Muito Significativo
		Diminuição da Capacidade de Regeneração do Meio	ADA	Real	Longo Prazo	I O D	Direta		Negativo	3	3	3	1	3		-81	Muito Significativo
		Possível Recuperação das Áreas Degradadas pelos lixões	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	2	3	2	3	3		108	Muito Significativo
		Disposição de Resíduos e Efluentes	ADA	Real	Longo Prazo	I O D	Direta		Negativo	3	3	3	1	3		-81	Muito Significativo
		Disposição Adequada de Resíduos Sólidos (desativação dos lixões)	All	Real	Longo Prazo	I O D	Direta		Positivo	3	3	2	3	3		162	Muito Significativo
		Erosão nas Encostas	ADA	Potencial	Longo Prazo	I O D	Direta		Negativo	1	2	2	1	3		-12	Pouco Significativo
		Erosão Superficial	ADA	Potencial	Curto Prazo	Instalação	Indireta		Negativo	1	2	2	1	1		-4	Pouco Significativo
			ADA	Potencial	Longo Prazo	Operação	Indireta		Negativo	1	2	2	1	3		-12	Pouco Significativo
		Impermeabilização do Solo: Aumento da Evapotranspiração	ADA	Real	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	1	1	3	1	3		-9	Pouco Significativo
								Somatória						-460			

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Quadro 17 – Impactos no Meio Biótico.

Meio	Grupo	Impacto	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Fase	Origem	Natureza	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância			
Biótico	Fauna	Alteração da Composição da Fauna	AID	Potencial	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	1	3	3	2	3		-54	Significativo
		Aparecimento de Espécies Exóticas	AID	Potencial	Longo Prazo	Operação	Indireta		Negativo	1	2	2	2	3		-24	Pouco Significativo
		Aparecimento de Vetores	All	Real	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	3	3	3	3	3		-243	Muito Significativo
		Atropelamento de Animais	All	Potencial	Longo Prazo	Operação	Indireta		Negativo	2	1	2	3	3		-36	Significativo
		Desequilíbrio Ecológico	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	3	3	1	3		-81	Muito Significativo
		Destruição de Habitats	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	2	1	3	1	3		-18	Pouco Significativo
		Dispersão de Espécies	AID	Real	Longo Prazo	I O	Direta		Negativo	3	1	2	2	3		-36	Significativo
		Espécies Endêmicas, Raras Ou Ameaçadas	ADA	Potencial	Longo Prazo	Instalação	Indireta		Negativo	3	2	3	1	3		-54	Significativo
		Isolamento de Populações	ADA	Potencial	Longo Prazo	Instalação	Indireta		Negativo	1	1	1	1	3		-3	Pouco Significativo
		Melhoria das Condições de Habitat dos lixões desativados	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	2	1	3	3	3		54	Significativo
	Flora	Alterações em Áreas de Ocorrência de Espécies Endêmicas, Raras ou Ameaçadas	ADA	Potencial	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	3	2	3	1	3		-54	Significativo
		Contaminação Biológica (Exóticas)	AID	Potencial	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	1	2	2	2	3		-24	Pouco Significativo
		Efeitos de Borda	ADA	Real	Longo Prazo	I O	Direta		Positivo	2	2	1	1	3		12	Pouco Significativo
		Invasão de Espécies mais Adaptadas	ADA	Potencial	Longo Prazo	Operação	Direta		Negativo	1	1	2	1	3		-6	Pouco Significativo
		Mudança de Paisagem (Ambiente)	ADA	Real	Longo Prazo	I O D	Direta		Negativo	3	3	3	1	3		-81	Muito Significativo
		Perda da Diversidade Biológica	ADA	Potencial	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	1	1	2	1	3		-6	Pouco Significativo
		Perda de Cobertura Vegetal Nativa (Floresta, Campo)	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta		Negativo	1	1	2	1	3		-6	Pouco Significativo
		Recomposição da Fauna das Áreas Degradadas pelos Lixões Desativados	All	Potencial	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	3	2	2	3	3		108	Muito Significativo
		Recuperação da Paisagem dos Lixões Desativados	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta		Positivo	3	3	2	3	3		162	Muito Significativo
								Somatória						-390			

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Quadro 18 – Impactos no Meio Socioeconômico.

Meio	Grupo	Impacto	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Fase	Origem	Natureza		Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância		
Socioeco nômico	Aspectos Sociais	Alteração das Condições da Qualidade de Vida	All	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta	■	Positivo	3	3	2	3	3	■	162	Muito Significativo
		Alteração das Relações Sociais	All	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta	■	Positivo	3	3	1	3	3	■	81	Muito Significativo
		Aterro Sanitário estimula Projetos voltados a Educação Ambiental	All	Potencial	Longo Prazo	Operação	Indireta	■	Positivo	2	3	1	3	3	■	54	Significativo
	Atividades Econômicas	Alteração da Taxa de Emprego Rural	ADA	Real	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Negativo	2	1	3	1	3	■	-18	Pouco Significativo
		Alteração de Áreas e Atividades Agrícolas	ADA	Real	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Negativo	3	1	3	1	3	■	-27	Significativo
		Alteração das Atividades Industriais	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta	■	Positivo	2	3	1	3	3	■	54	Significativo
		Alteração da Taxa de Emprego no Setor Terciário	All	Real	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Positivo	3	3	3	3	3	■	243	Muito Significativo
		Alteração das Atividades Comerciais e de Serviços	All	Real	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Positivo	3	3	3	3	3	■	243	Muito Significativo
		Alteração das Atividades do Setor Terciário	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta	■	Positivo	2	2	3	3	3	■	108	Muito Significativo
		Alteração das Finanças Municipais	All	Real	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Positivo	3	3	2	3	3	■	162	Muito Significativo
	Infraestrutura Regional	Alteração do Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	ADA	Real	Longo Prazo	Instalação	Direta	■	Positivo	3	2	2	1	3	■	36	Significativo
		Alteração do Sistema Viário	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta	■	Negativo	3	3	1	3	3	■	-81	Muito Significativo
	Saúde Pública	Potencialidade de Acidentes Com A População Local e Temporária	ADA	Potencial	Curto Prazo	Instalação	Direta	■	Negativo	3	3	3	1	1	■	-27	Significativo
			All	Potencial	Longo Prazo	Operação	Direta	■	Negativo	3	3	3	3	3	■	-243	Muito Significativo
		Melhoria da Saúde Pública com a Recuperação das Áreas dos Lixões Desativados	All	Real	Longo Prazo	Operação	Indireta	■	Positivo	3	3	2	3	3	■	162	Muito Significativo
Situação Demográfica	Alteração da Taxa de Emprego Rural e/ou Urbano	All	Real	Longo Prazo	P I O	Direta	■	Positivo	2	3	2	3	3	■	108	Muito Significativo	
	Transferência Compulsória da População Afetada	ADA	Potencial	Curto Prazo	Instalação	Direta	■	Negativo	1	1	1	1	1	■	-1	Pouco Significativo	
								Somatória						1016			

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

7.1.4. Síntese Conclusiva

A partir da metodologia descrita anteriormente, foi possível realizar a avaliação dos impactos decorrentes da implantação do aterro sanitário na região quanto aos meios físico, biótico e socioeconômico. A aplicação do modelo, ao quantificar os impactos nas dimensões de magnitude, importância, reversibilidade, amplitude e duração permitiu classificá-los quanto à sua significância.

Os meios físico e biótico apresentaram índices gerais negativos, equivalente a (– 460) e (– 390), respectivamente. Enquanto isso o meio socioeconômico apresentou índice geral positivo de (+1016) pontos. A soma desses aspectos resulta em um índice positivo de (+166) permitindo fundamentar o argumento de que a Central de Tratamento de Resíduos, bem como seu aterro sanitário, implica na criação de mais benefícios à população instalada na região, se comparado aos impactos negativos identificados.

Mais uma vez, a alternativa de não realização do empreendimento, significaria a manutenção do lixão de Prado Ferreira/PR e das condições atuais dos demais 08 municípios consorciados. Isto implica na preservação da área diretamente afetada pelo impacto negativo decorrente da implantação do aterro sanitário. Entretanto, implica também em benefícios como a geração de empregos e uma disposição final ambientalmente e socialmente adequada dos resíduos sólidos gerados nos municípios integrantes do consórcio.

Desta forma, sua implantação contribuirá com o desenvolvimento econômico e ambiental da região, o que converge com os interesses públicos municipais de escala regional, favorecendo então, a implantação da CTR e seu aterro sanitário. Reitera-se, entretanto, a necessidade de adoção de medidas mitigadoras, preventivas e compensatórias na busca de reduzir a significância dos impactos negativos, bem como programas de acompanhamento e/ou monitoramento. Os impactos positivos e negativos foram ordenados quanto à sua significância e são detalhados no Quadro 19 e Quadro 20, de modo a facilitar a identificação dos impactos mais significativos e, então permitir a elaboração de medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, bem como programas de acompanhamento e de monitoramento, tópico dos próximos capítulos.

Quadro 19 – Impactos Positivos ordenados quanto à Significância.

Meio	Grupo	Impactos Positivos	Abrangência	Ocorrência	Temporalidade	Fase	Origem	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância
SE	Atividades Econômicas	Alteração da Taxa de Emprego no Setor Terciário	All	Real	LP	O	Dir.	3	3	3	3	3	243 Muito Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração das Atividades Comerciais e de Serviços	All	Real	LP	O	Dir.	3	3	3	3	3	243 Muito Significativo
F	Ar	Redução de Geração de Poluentes Atmosféricos nos Lixões Desativados	All	Real	LP	I	Ind.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
F	Solo	Manutenção do Uso do Solo de Áreas que seriam reservadas para lixões	All	Real	LP	O	Ind.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
F	Solo	Disposição Adequada de Resíduos Sólidos (desativação dos lixões)	All	Real	LP	I O D	Dir.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
B	Flora	Recuperação da Paisagem dos Lixões Desativados	All	Real	LP	O	Ind.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
SE	Aspectos Sociais	Alteração das Condições da Qualidade de Vida	All	Real	LP	I	Dir.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração das Finanças Municipais	All	Real	LP	O	Dir.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
SE	Saúde Pública	Melhoria da Saúde Pública com a Recuperação das Áreas dos Lixões Desativados	All	Real	LP	O	Ind.	3	3	2	3	3	162 Muito Significativo
F	Água	Redução da Contaminação das Águas Superficiais proveniente dos Lixões Desativados	All	Real	LP	O	Ind.	2	3	2	3	3	108 Muito Significativo
F	Água	Redução da Contaminação das Águas Subterrâneas proveniente dos Lixões Desativados	All	Real	LP	O	Ind.	2	3	2	3	3	108 Muito Significativo
F	Solo	Possível Recuperação das Áreas Degradadas pelos lixões	All	Real	LP	O	Ind.	2	3	2	3	3	108 Muito Significativo
B	Flora	Recomposição da Fauna das Áreas Degradadas pelos Lixões Desativados	All	Pot.	LP	O	Ind.	3	2	2	3	3	108 Muito Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração das Atividades do Setor Terciário	All	Real	LP	O	Ind.	2	2	3	3	3	108 Muito Significativo
SE	Situação Demográfica	Alteração da Taxa de Emprego Rural e/ou Urbano	All	Real	LP	P I O	Dir.	2	3	2	3	3	108 Muito Significativo
SE	Aspectos Sociais	Alteração das Relações Sociais	All	Real	LP	I	Dir.	3	3	1	3	3	81 Muito Significativo
B	Fauna	Melhoria das Condições de Habitat dos lixões desativados	All	Real	LP	O	Ind.	2	1	3	3	3	54 Significativo
SE	Aspectos Sociais	Aterro Sanitário estimula Projetos voltados a Educação Ambiental	All	Pot.	LP	O	Ind.	2	3	1	3	3	54 Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração das Atividades Industriais	All	Real	LP	O	Ind.	2	3	1	3	3	54 Significativo
SE	Infraestrutura Regional	Alteração do Sistema de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	ADA	Real	LP	I	Dir.	3	2	2	1	3	36 Significativo
B	Flora	Efeitos de Borda	ADA	Real	LP	I O	Dir.	2	2	1	1	3	12 Pouco Significativo

Nota: B – Biótico; F – Físico; SE – Socioeconômico; ADA – Área Diretamente Afetada; AID – Área de Influência Direta; AII – Área de Influência Indireta; Pot. – Potencial; LP – Longo Prazo; MP – Médio Prazo; CP – Curto Prazo; P – Planejamento; I – Instalação; O – Operação; D – Desativação; Dir. – Direta; Ind. – Indireta

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

Quadro 20 – Impactos Negativos ordenados quanto à Significância.

Meio	Grupo	Impactos Negativos	Abrangência	OcoRealRealência	Temporalidade	Fase	Origem	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração		Significância
B	Fauna	Aparecimento de Vetores	All	Real	LP	O	Dir.	3	3	3	3	3		-243 Muito Significativo
SE	Saúde Pública	Potencialidade de Acidentes Com A População Local e Temporária	All	Pot.	LP	O	Dir.	3	3	3	3	3		-243 Muito Significativo
F	Ar	Geração de Poluentes Atmosféricos	All	Real	LP	O	Dir.	3	3	2	3	3		-162 Muito Significativo
F	Clima	Alteração do Microclima	AID	Real	LP	I O	Dir.	3	3	3	2	3		-162 Muito Significativo
F	Água	Alteração da Qualidade de Água Subterrânea	All	Pot.	LP	O D	Dir.	2	3	2	3	3		-108 Muito Significativo
F	Água	Poluição Por Efluentes Líquidos Ou Resíduos Sólidos	AID	Real	LP	O	Dir.	3	3	2	2	3		-108 Muito Significativo
F	Solo	Contaminação do Solo	AID	Pot.	LP	I O D	Dir.	3	3	2	2	3		-108 Muito Significativo
F	Solo	Alteração do Uso do Solo	ADA	Real	LP	I	Dir.	3	3	3	1	3		-81 Muito Significativo
F	Solo	Diminuição da Capacidade de Regeneração do Meio	ADA	Real	LP	I O D	Dir.	3	3	3	1	3		-81 Muito Significativo
F	Solo	Disposição de Resíduos e Efluentes	ADA	Real	LP	I O D	Dir.	3	3	3	1	3		-81 Muito Significativo
B	Fauna	Desequilíbrio Ecológico	ADA	Real	LP	I	Dir.	3	3	3	1	3		-81 Muito Significativo
B	Flora	Mudança de Paisagem (Ambiente)	ADA	Real	LP	I O D	Dir.	3	3	3	1	3		-81 Muito Significativo
SE	Infraestrutura Regional	Alteração do Sistema Viário	All	Real	LP	O	Ind.	3	3	1	3	3		-81 Muito Significativo
F	Ar	Aumento Dos Índices de Ruído	AID	Real	LP	O	Dir.	3	2	2	2	3		-72 Significativo
F	Água	Alteração da Qualidade de Água Superficial	AID	Pot.	LP	O	Dir.	2	3	2	2	3		-72 Significativo
F	Geologia	Alteração das Características Dinâmicas do Relevo	ADA	Real	LP	I	Dir.	3	2	3	1	3		-54 Significativo
F	Geologia	Alteração das Condições Geotécnicas	ADA	Real	LP	I O	Dir.	3	2	3	1	3		-54 Significativo
B	Fauna	Alteração da Composição da Fauna	AID	Pot.	LP	I	Dir.	1	3	3	2	3		-54 Significativo
B	Fauna	Espécies Endêmicas, Raras Ou Ameaçadas	ADA	Pot.	LP	I	Ind.	3	2	3	1	3		-54 Significativo
B	Flora	Alterações em Áreas de Ocorrência de Espécies Endêmicas, Raras ou Ameaçadas	ADA	Pot.	LP	I	Dir.	3	2	3	1	3		-54 Significativo
F	Ar	Geração de Poluentes Atmosféricos	AID	Real	CP	I	Dir.	3	3	2	2	1		-36 Significativo
B	Fauna	Atropelamento de Animais	All	Pot.	LP	O	Ind.	2	1	2	3	3		-36 Significativo
B	Fauna	Dispersão de Espécies	AID	Real	LP	I O	Dir.	3	1	2	2	3		-36 Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração de Áreas e Atividades Agrícolas	ADA	Real	LP	O	Dir.	3	1	3	1	3		-27 Significativo
SE	Saúde Pública	Pidade de Acidentes Com A População Local e Temporária	ADA	Pot.	CP	I	Dir.	3	3	3	1	1		-27 Significativo

(Continua...)

Quadro 20 – Impactos Negativos ordenados quanto à Significância.

(Continuação)

Meio	Grupo	Impactos Negativos	Abrangência	OcoRealRealência	Temporalidade	Fase	Origem	Magnitude	Importância	Reversibilidade	Amplitude	Duração	Significância	
B	Fauna	Aparecimento de Espécies Exóticas	AID	Pot.	LP	O	Ind.	1	2	2	2	3	-24	Pouco Significativo
B	Flora	Contaminação Biológica (Exóticas)	AID	Pot.	LP	O	Dir.	1	2	2	2	3	-24	Pouco Significativo
F	Água	Alteração do Fluxo de Recarga da Água Subterrânea	ADA	Pot.	LP	O	Dir.	2	1	3	1	3	-18	Pouco Significativo
B	Fauna	Destruição de Habitats	ADA	Real	LP	I	Dir.	2	1	3	1	3	-18	Pouco Significativo
SE	Atividades Econômicas	Alteração da Taxa de Emprego Rural	ADA	Real	LP	O	Dir.	2	1	3	1	3	-18	Pouco Significativo
F	Água	Alteração da Quantidade de Água Superficial	AID	Pot.	CP	O	Dir.	2	2	2	2	1	-16	Pouco Significativo
F	Ar	Aumento Dos Índices de Ruído	AID	Real	CP	I	Dir.	3	2	1	2	1	-12	Pouco Significativo
F	Solo	Erosão nas Encostas	ADA	Pot.	LP	I O D	Dir.	1	2	2	1	3	-12	Pouco Significativo
F	Solo	Erosão Superficial	ADA	Pot.	LP	O	Ind.	1	2	2	1	3	-12	Pouco Significativo
F	Solo	Impermeabilização do Solo: Aumento da Evapotranspiração	ADA	Real	LP	O	Dir.	1	1	3	1	3	-9	Pouco Significativo
F	Água	Alteração da Quantidade de Água Subterrânea	AID	Pot.	CP	I	Dir.	1	2	2	2	1	-8	Pouco Significativo
B	Flora	Invasão de Espécies mais Adaptadas	ADA	Pot.	LP	O	Dir.	1	1	2	1	3	-6	Pouco Significativo
B	Flora	Perda da Diversidade Biológica	ADA	Pot.	LP	I	Dir.	1	1	2	1	3	-6	Pouco Significativo
B	Flora	Perda de Cobertura Vegetal Nativa (Floresta, Campo)	ADA	Real	LP	I	Dir.	1	1	2	1	3	-6	Pouco Significativo
F	Solo	Erosão Superficial	ADA	Pot.	CP	I	Ind.	1	2	2	1	1	-4	Pouco Significativo
B	Fauna	Isolamento de Populações	ADA	Pot.	LP	I	Ind.	1	1	1	1	3	-3	Pouco Significativo
SE	Situação Demográfica	Transferência Compulsória da População Afetada	ADA	Pot.	CP	I	Dir.	1	1	1	1	1	-1	Pouco Significativo

Nota: B – Biótico; F – Físico; SE – Socioeconômico; ADA – Área Diretamente Afetada; AID – Área de Influência Direta; ÁII – Área de Influência Indireta; Pot. – Potencial; LP – Longo Prazo; MP – Médio Prazo; CP – Curto Prazo; P – Planejamento; I – Instalação; O – Operação; D – Desativação; Dir. – Direta; Ind. – Indireta

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

8. MEDIDAS MITIGADORAS, PREVENTIVAS E COMPENSATÓRIAS

8.1. MEDIDAS DE REDUÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA

Os impactos associados aos ruídos emitidos tanto na fase de instalação quanto na fase de operação podem ser prevenidos. O principal fator responsável por esse impacto na fase de instalação é a movimentação de caminhões e máquinas de terraplenagem no local.

Este impacto pode ser mitigado com o plantio de mudas de árvores de preferência nativas ao redor da área diretamente afetada, logo no começo da instalação da central. Elas ajudam tanto na retenção das ondas sonoras quanto partículas presentes no ar que tendem a aumentar com a movimentação da terra para adequação do terreno, além de reduzir o impacto na paisagem. Sendo assim, a manutenção da cortina vegetal em volta do empreendimento é fundamental para a mitigação dos impactos descritos. O plantio deve estar inserido no Programa de Recomposição Paisagística.

Outro fator deve-se às atividades de máquinas e transição de veículos de coleta na fase de operação, sendo detalhadas no Programa de Monitoramento de Ruídos. Para a prevenção, uma medida refere-se à seleção de equipamentos em boas condições de trabalho e à boa manutenção dos mesmos para prevenir o aumento da emissão de ruídos. Restrição quanto à emissão de ruídos em períodos noturnos pode ser considerada uma medida preventiva.

8.2. MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS

O material de cobertura do aterro sanitário será utilizado com base no próprio material escavado da área do empreendimento, portanto não há a necessidade da utilização áreas de empréstimos, assim como programas de recomposição paisagística das mesmas.

8.3. MEDIDAS DE CONTROLE DE EROSÃO E MOVIMENTO DE MASSA

8.3.1. Movimento de Massa

Como medidas mitigadoras para as hipóteses de impactos de movimento de massa, propõe-se o seguinte:

- A remoção da cobertura vegetal e dos horizontes superficiais de solos, em quaisquer circunstâncias, deve ser realizada adotando-se sempre práticas conservacionistas e medidas preventivas, com a implantação de sistemas de drenagem superficial, mesmo que temporários, visando a disciplinar o escoamento das águas superficiais e conduzi-las para locais convenientes;
- Os materiais removidos devem ser estocados lateralmente, em leiras que evitem o escoamento de água superficial para o interior das áreas escavadas e conduzam o seu escoamento para locais convenientes, devidamente protegidos. O material proveniente da remoção da camada superficial do terreno será estocado isoladamente, tendo em vista seu uso diferenciado em

relação ao material de corte e escavação, para sua aplicação na cobertura final dos taludes, e,

- Tratamento adicional do solo de fundação do aterro, com a recompactação de 3,00 metros deste solo de baixa capacidade de suporte, atendendo as recomendações do estudo geológico.

A revegetação das áreas escavadas pelas obras de implantação será realizada com espécies de gramíneas adequadas à diminuição do escoamento superficial.

8.3.2. Erosão

Os processos erosivos estão diretamente relacionados à dinâmica de escoamento das águas superficiais. Os procedimentos construtivos e os cuidados no controle do escoamento das águas superficiais constituem as principais medidas preventivas à ocorrência destes processos. Essas medidas devem prever a implantação de sistemas de drenagem superficial, mesmo que temporários, visando a disciplinar o escoamento das águas superficiais e proteger as superfícies expostas das escavações e do maciço acabado. Além disso, deve-se prever:

- O escoamento das águas superficiais será conduzido para locais convenientes, devidamente protegidos, e que garantam a sua descarga sem propiciar a formação de processos erosivos;
- Durante a operação do aterro, deve-se cuidar para que não se formem caminhos preferenciais ou de concentração de fluxos do escoamento das águas superficiais, implantando-se canaletas, dispositivos de drenagem superficial como caixas de passagem, lagoas de contenção e infiltração, e dissipadores de energia;
- É importante que seja realizada, ainda, a compactação de pátios e áreas de circulação de veículos nas áreas do aterro, pátios e vias internas, bem como a cobertura vegetal nas áreas de taludes dos acessos; e,
- Outras medidas, essenciais para evitar a ocorrência de processos erosivos, referem-se à adoção de um mecanismo de recobrimento vegetal definitivo ou provisório de toda a área de intervenção, utilizando-se de espécies vegetais apropriadas, de preferência nativa, visando a sua proteção contra o impacto direto das águas pluviais e a consequente desagregação das partículas.

8.4. MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS DE DESAPROPRIAÇÃO

O terreno previsto para a implantação da Central de Resíduos necessita de decreto de desapropriação, uma vez que a matrícula é privada, porém como identificado no diagnóstico do presente estudo, o uso do solo é exclusivamente voltado para o cultivo agrícola, não sendo necessário a realocação de parcela da população de para outra área. O instrumento da desapropriação regulamentado pela Lei do Estatuto das Cidades (Lei Federal N.º 10.257) prevê a indenização para o atual dono do imóvel, conforme estipulado na Seção IV da respectiva lei. Tem seu respaldo na Lei de Desapropriação (Lei Federal N.º 3.365/1941), a qual determina casos de utilidade pública para o uso do instrumento, como por exemplo, de salubridade pública.

8.5.MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO SOLO E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

O risco iminente da contaminação das águas superficiais, do solo e subsequente das águas subterrâneas deve ser uma preocupação constante da gestão do empreendimento em todas as fases de planejamento, instalação, operação e desativação. A escolha de um local apropriado para implantação do aterro sanitário observando parâmetros como distância adequada de corpos hídricos e nascentes, o nível do lençol freático, a susceptibilidade do aquífero quanto a alteração da qualidade do mesmo e a permeabilidade do solo trata-se de uma medida preventiva na fase de planejamento.

Cuidados nas fases de instalação e operação do aterro sanitário como a implantação correta das geomantas e demais estruturas de contenção, responsáveis pela impermeabilização das células são outras medidas preventivas assim como a manutenção preventiva de equipamentos periodicamente, o correto gerenciamento dos resíduos sólidos na central reiterando a necessidade de treinamentos e capacitação técnica dos profissionais envolvidos nas atividades do empreendimento. A cobertura vegetal nos taludes também evita a contaminação ambiental por prevenir acidentes com deslizamentos de terra. Ainda, a manutenção da limpeza no interior do empreendimento auxiliar no controle da contaminação ambiental

O impacto de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas pode ser mitigado com a elaboração de planos de emergência e contingência do aterro sanitário, programas de monitoramento de águas subterrâneas e do nível do lençol freático e das águas superficiais com periodicidade adequada, bem como o monitoramento e controle geotécnico por profissional capacitado e licenciado pelo conselho regional condizente.

Quanto ao chorume gerado da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário e tratado, seu dimensionamento demonstra não ser suficiente para o lançamento contínuo do efluente no corpo hídrico mais próximo, sendo, portanto, recirculado ao aterro sanitário. Somente em casos raros, onde a produção excede a capacidade de retenção do chorume, este deverá ser bombeado com destino ao corpo hídrico, atendendo os padrões de lançamento previstos na Resolução CONAMA 430/2011.

8.6.MEDIDAS DE CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E ODORES

Em condições anaeróbias, a matéria orgânica componente dos resíduos sólidos se decompõe, produzindo gases (biogás) com taxas específicas (m^3/t) variáveis. Dos gases produzidos, destacam-se o gás metano e o gás carbônico, cuja porcentagem relativa varia com o tempo de decomposição. Quanto a composição do biogás a Tabela 76 apresenta valores clássicos, obtidos em aterros sanitários, utilizados no estudo do aproveitamento energético do mesmo.

Tabela 76 – Composição média do gás no resíduo sólido.

Componentes	Valores (Porcentagem)
Metano (CH ₄)	62
Dióxido de Carbono (CO ₂)	38
Outros	Traços

Fonte: Obladen *et al.*, 2009.

A produção de biogás de um aterro sanitário possui várias formulações para o seu cálculo. Existem inúmeros fatores que podem ser citados como: idade do aterro, conteúdo da mistura de lixo, temperatura do aterro, entre outros. Utilizou-se a produção de biogás específica (Nm³/t), ou seja, por tonelada de resíduos, ao longo do tempo de projeto equivalente a 20 anos, indicada pela Tabela 77, que totaliza uma produção de, aproximadamente 84 Nm³/t.

Tabela 77 – Produção de biogás (Nm³/t) ao longo do tempo (anos) em um aterro.

Tempo (anos)	Produção (Nm ³ /t)	Tempo (anos)	Produção (Nm ³ /t)
1	0	11	2,74
2	21,71	12	2,62
3	12,04	13	2,50
4	7,15	14	2,39
5	4,65	15	2,29
6	3,46	16	2,18
7	3,30	17	2,08
8	3,15	18	1,98
9	3,01	19	1,90
10	2,88	20	1,82
		Total	83,85

Nota: A unidade normal metro cúbico por hora (Nm³/h) é frequentemente utilizada para o dimensionamento de gases, uma vez que ele é compreensível. Foi convencionada a vazão volumétrica em condições padrões de pressão, temperatura e umidade: 1,013 bar de pressão (1 atm); 0 (zero) graus centígrados de temperatura; e, 0% de umidade relativa

Fonte: Aisse e Bollmann, 1988.

Dessa forma, a produção de gases gerada da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário de Prado Ferreira, é dimensionada na Tabela 78 para os cenários previsível e normativo.

Tabela 78 – Dimensiomanento da Geração de Gases.

Ano	População (hab.)	Cenário Previsível		Cenário Normativo	
		Geração de Resíduo (t/dia)	Geração de Gases (Nm³/dia)	Geração de Resíduo (t/dia)	Geração de Gases (Nm³/dia)
2019	58.596	30,76	668	19,53	424
2020	58.825	31,25	376	19,36	233
2021	59.056	31,74	227	19,19	137
2022	59.289	32,24	150	18,99	88
2023	59.525	32,74	113	18,79	65
2024	59.763	33,24	110	18,73	62
2025	60.003	33,75	106	18,67	59
2026	60.245	34,26	103	18,6	56
2027	60.490	34,78	100	18,51	53
2028	60.736	35,3	97	18,51	51
2029	60.986	35,83	94	18,5	48
2030	61.237	36,36	91	18,48	46
2031	61.491	36,89	88	18,45	44
2032	61.748	37,43	86	18,47	42
2033	62.006	37,98	83	18,49	40
2034	62.268	38,53	80	18,49	38
2035	62.531	39,08	77	18,5	37
2036	62.798	39,64	75	18,53	35
2037	63.066	40,2	73	18,55	34
2038	63.338	40,77	69	18,57	31
2039	63.612	41,35	65	18,59	29

Fonte: Habitat Ecológico, 2018.

A utilização de *flares* para a queima do biogás é considerada uma medida mitigadora, uma vez que reduz o potencial de contaminação pela emissão de gases gerados da decomposição dos resíduos sólidos.

Medida compensatória consiste na implantação de um equipamento de aproveitamento do biogás, o que contempla um sistema de acumulação de biogás (gasômetro), condensação, filtragem, unidade de compressão, além de tubulações e válvulas para garantir segurança ao processo para atender a demanda dos moto-geradores. Eventualmente poderá ser inserido queimador encapsulado (*flare*), para o excesso de biogás ou durante manutenções realizadas nesta atividade.

O uso sugerido do biogás prevê a aplicação em moto-gerador para produção de energia elétrica, com utilização no próprio aterro sanitário: iluminação, acionamento dos conjuntos motor-bomba para o chorume, etc.

Além disso, a boa operação do aterro sanitário é fundamental para evitar a propagação de maus cheiros, portanto deve-se realizar a cobertura diária dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário e, se tratando do pátio de compostagem, deve-se realizar o revolvimento das leiras com certa periodicidade, responsáveis pelo processo de compostagem dos resíduos orgânicos.

Outro aspecto, refere-se aos materiais particulados, os quais tendem a aumentar pelo processo de terraplanagem do terreno o na área do empreendimento e em sua área de influência direta. Este impacto pode ser reduzido com a medida mitigadora por meio de aspersão de água em locais que ainda não foram pavimentados, nas fases de instalação e operação.

8.7.MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE PROLIFERAÇÃO DE VETORES

O correto gerenciamento dos resíduos sólidos recebidos na central de tratamento e o cumprimento das especificações técnicas da gestão dos mesmos é fundamental para a prevenção de vetores e, conseqüentemente, proliferação de doenças. Para isso, o recobrimento dos resíduos sólidos dipostos no aterro sanitário deverá ser realizado diariamente, de modo a reduzir o risco de aparecimento e reprodução de vetores responsáveis pela proliferação de doenças. Tratam-se, portanto, de medidas preventivas, uma vez que está relacionada à saúde pública.

8.8.MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS À SAÚDE

O aparecimento de animais peçonhentos pela perda do habitat é um risco aos empregados da central, portanto deverão ser obedecidas algumas medidas. A manutenção das condições de limpeza, adoção de programas de educação ambiental voltado aos trabalhadores, bem como a utilização correta de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) durante as atividades no empreendimento são medidas preventivas que devem ser adotadas pela gestão da CTR, no que se refere à acidentes com estes animais. Ainda, deverá ser elaborado um programa de emergência e contingência da CTR.

8.9.MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

As obras da fase de instalação e a operação do aterro sanitário expõem os envolvidos no processo em situações de risco que, por sua vez, podem ser evitadas ou mitigadas. Para tanto, a gestão da CTR deve-se atentar às normas de segurança do trabalho e investir em cursos de capacitação e treinamento de seus funcionários, assim como disponibilizá-los em um meio de acesso fácil e integrado. Ainda, devem ser oferecidos os EPI's, reiterando a sua importância nas atividades, principalmente no manuseio de equipamentos e manejo dos resíduos sólidos recebidos na CTR.

Como já foi dito anteriormente, a manutenção das boas condições de trabalho e o monitoramento da qualidade dos equipamentos utilizados na central com periodicidade adequada é fundamental na prevenção de riscos aos quais os profissionais estão expostos.

A implantação do aterro sanitário demanda melhorias no sistema de transporte regional, visto que haverá um aumento no tráfego de veículos de coleta de resíduos sólidos, durante a fase de operação do aterro sanitário. A ampliação das rodovias traria benefícios aos municípios integrantes do CODINORP em vários aspectos da economia regional, prevenindo também acidentes nesses locais. Além disso, a pavimentação da estrada que liga os municípios de Miraselva e Guaraci deve ser feita.

Ainda, a CTR exige uma restrição mais rigorosa quanto à velocidade permitida de veículos que transitam na PR-170 dentro de um raio equivalente à Área de Influência Direta (AID), com maior sinalização e fiscalização, bem como manutenção da via vicinal que liga a PR-170 com a CTR. Essas medidas preventivas são de responsabilidade das concessionárias que operam as rodovias intermunicipais.

8.10. MEDIDAS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS NA PAISAGEM

Nas fases de instalação e operação do empreendimento, o impacto paisagístico é imediatamente perceptível. Como já foi dito, de modo a mitigá-lo, a gestão da central deve realizar o plantio de mudas de árvores de preferência nativas ao redor da área diretamente afetada, logo no começo da instalação da central. A manutenção da cortina vegetal em volta do empreendimento é fundamental para a mitigação dos impactos descritos.

Deverá ser elaborado um programa de desativação do aterro sanitário visando o reuso daquela área como recomposição da vegetação nativa, podendo ser uma área de preservação ou como equipamento urbano de lazer integrado à preservação ambiental.

8.11. MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS NA FAUNA TERRESTRE

Nas fases de instalação e operação deverão ser previstas medidas mitigadoras para os impactos na fauna terrestre. Na fase de instalação deverá ser realizado um programa de afugentamento dos animais antes da supressão da vegetação produtiva.

Posteriormente, na fase de instalação, a gestão do empreendimento deve promover o programa de educação ambiental dos moradores próximos às rodovias sobre a fauna terrestre.

São elementos constituintes de tais medidas, a inserção de placas de sinalização de controle da velocidade máxima permitida de veículos e placas atentando à presença de animais silvestres ao longo das vias.

9. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO

9.1. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO FOTOGRÁFICO DO EMPREENDIMENTO

Em todas as fases de instalação, operação e desativação da central de tratamento de resíduos deverá ser realizado um registro fotográfico periódico de modo a possibilitar o acompanhamento do empreendimento. O programa fica sob responsabilidade da própria administração do empreendimento.

9.2. PROGRAMA DE RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA

A existência da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) possui um impacto muito perceptível quanto aos aspectos paisagísticos na área de influência direta. Portanto o programa de recomposição paisagística prevê a mitigação deste impacto com o plantio de mudas de árvores de preferência nativas ao redor da área diretamente afetada, logo no começo da fase de instalação da central. O acompanhamento fotográfico do empreendimento auxiliará na análise da recomposição paisagística, devendo ser realizadas a manutenção e medidas corretivas que forem necessárias.

9.3. PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS PROGRAMAS DE DESAPROPRIAÇÃO DE IMÓVEIS, REMOÇÃO E REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

Tendo em vista que não há construções na área diretamente afetada do empreendimento, não há a necessidade de demolição ou reassentamento da população. A legislação vigente deverá ser respeitada no processo de desapropriação, sendo prevista a indenização ao então proprietário do imóvel, onde se pretende construir a CTR.

9.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO E DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O programa de monitoramento da qualidade do solo e das águas subterrâneas deve trabalhar em três frentes: verificando o nível do lençol freático e analisando a qualidade da água do aquífero e do solo na área do empreendimento. Sugere-se que sejam feitas sondagens semestrais desde a fase de instalação à fase de desativação com o objetivo de identificar possíveis fontes de contaminação. A administração do empreendimento deverá contratar uma empresa especializada para a elaboração de laudos técnicos semestrais sobre a qualidade do solo e sua estrutura, sendo realizadas a sondagem SPT até uma profundidade de 20 metros, a coleta e análise físico-química das amostras. O ideal é que sejam instalados 04 poços de monitoramento, um em cada extremidade do empreendimento, uma vez que o mesmo se encontra em um local de montante.

Os pontos da coleta de amostras de solo servirão como poços de monitoramento das águas subterrâneas, sendo a empresa contratada responsável pela coleta das amostras do aquífero para que sejam encaminhadas pela administração do empreendimento a um laboratório especializado de análise de água, sendo

respeitadas as diretrizes e os parâmetros descritos na Resolução CONAMA 396/2008. A empresa terceirizada será responsável pela elaboração de relatórios trimestrais quanto à qualidade das águas subterrâneas.

9.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO CORPO RECEPTOR

O programa deve monitorar a qualidade do corpo hídrico receptor do efluente tratado, sendo analisados os parâmetros físico-químicos de acordo com a Resolução CONAMA 430/2011 que dispõe sobre padrões de lançamento de efluentes e observado também a Resolução CONAMA 357/05 referente à classificação dos rios. Durante todas as fases do empreendimento deverão ser realizadas coletas trimestrais a montante e a jusante do ponto de lançamento de chorume tratado, sendo enviadas a um laboratório de análise química da água para a devida análise e elaboração de um relatório técnico.

9.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

O monitoramento da qualidade do ar é de responsabilidade da gestão do empreendimento e se dará por meio da instalação de uma estação meteorológica integrada a um sistema de dados, manutenção preventiva e periódica dos equipamentos e veículos utilizados em atividades realizadas na CTR, o monitoramento da geração de gases do aterro sanitário e do pátio de compostagem, e a adoção de ações de controle de materiais particulados e de odores.

A estação meteorológica, a ser instalada na fase de instalação do empreendimento, deverá fazer medições diárias de parâmetros como temperatura do ar, umidade, precipitação pluviométrica, velocidade e direção de ventos. Servirá como base de dados para programas de monitoramento atmosférico, de águas superficiais e subterrâneas, assim como a de geração de chorume.

Os equipamentos e veículos utilizados durante as fases de implantação e operação do empreendimento deverão ser inspecionados em um período não superior a três meses, ou caso sejam identificados falhas ou má operação dos mesmos. No caso de identificação de anomalias, deverão ser adotadas ações corretivas como a manutenção ou substituição dos mesmos sob responsabilidade da administração do empreendimento.

O gás liberado da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário será coletado e queimado por *flares*, portanto estes dispositivos devem estar em condições adequadas de operação para a correta queima do gás. O monitoramento é de responsabilidade da administração do empreendimento durante as fases de operação e desativação.

A movimentação de terra e de veículos pesados permite a liberação de material particulado, portanto devem ser adotadas ações como umidificação do ar por aspersão na área diretamente afetada, principalmente em locais não pavimentados e com trânsito de veículos.

Deverão ser respeitadas as resoluções CONAMA, listadas no item 3.2.

9.7.CONTROLE DO TRATAMENTO DO PERCOLADO (CHORUME)

As lagoas de estabilização de tratamento do chorume das células de aterramento de resíduos terão sua eficiência garantida pela tecnologia utilizada no projeto, a qual deverá permanecer em funcionamento até o momento em que o percolato não seja mais produzido. Uma adequada base de dados quantitativos e qualitativos ao longo dos anos de operação o, permitirão estabelecer as bases desse tratamento, podendo inclusive, se em pequenas quantidades, ser desativado e o efluente encaminhado para aterros industriais que tratem águas residuárias em estações especialmente projetadas para isso.

9.8.PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O programa de monitoramento de ruídos é de responsabilidade da gestão da central e tem como objetivo o monitoramento dos ruídos gerados das atividades realizadas no empreendimento. Para isto, deverá ser adquirido um decibímetro para medições diárias durante as fases de implantação e operação do aterro sanitário. Deverão ser respeitadas as resoluções CONAMA referentes ao tema, listadas no item 3.2. Em caso de descumprimento da legislação vigente deve-se ser identificado o aspecto e, então adotar ações mitigadoras que julgar necessárias para reduzir os ruídos.

O programa de recomposição paisagística auxilia o programa de monitoramento de ruídos na medida em que as árvores plantadas ao redor do empreendimento, entre outras funções, formam uma barreira sonora, o que reduz a magnitude do impacto. Portanto tem caráter preventivo.

9.9.PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

O monitoramento geotécnico dos taludes resultantes da implantação do empreendimento deverá ser realizado semestralmente por um geólogo, que será responsável por emitir relatório/laudo técnico, com registro no conselho regional condizente com a atividade exercida. Deverão ser observados o processo de tratamento dos resíduos sólidos, líquidos oriundos de percolação e fermentação dos resíduos, cortes, taludes, plantio de vegetação, estabilidade geotécnica dos processos de tratamento.

9.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA GERAÇÃO DE CHORUME

A gestão do empreendimento deverá monitorar o volume de chorume gerado da decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário nas fases de operação e desativação do empreendimento. Quando os índices pluviométricos se encontrarem acima da média mensal, o sistema de recirculação de chorume poderá não dar conta de todo o volume chorume tratado. Assim, o volume excedente deverá ser bombeado (ou por gravidade) direcionado ao tratamento por lagoas de estabilização e, então, dispostos no corpo receptor respeitando os padrões de lançamentos da legislação vigente (listada no item 3.2).

Ressalta-se que no dimensionamento do volume de chorume, foi constatado que não haverá necessidade de lançamento constante do mesmo ao corpo hídrico, apenas de

tratamento e recirculação. Este fato não exclui a necessidade de um programa de monitoramento e adoção de ações corretivas em casos raros.

9.11. PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO DE ANIMAIS

Na fase de instalação da CTR, a supressão da vegetação produtiva tem impacto sobre a fauna que ali reside. Portanto, devem ser adotadas ações mitigadoras como métodos de afugentamento de animais anteriormente a supressão da vegetação. Os métodos ficam a cargo da administração do empreendimento.

9.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOINDICADORES

O programa de monitoramento de bioindicadores, sob responsabilidade da gestão da CTR, consiste em ações de acompanhamento trimestral da mastofauna e avifauna nas áreas diretamente afetada e área de influência direta, por meio de métodos de amostragens não interventiva. Isto é, por meio de censos, pontos de escuta, busca de registros visuais, auditivos e evidências diretas e indiretas. Este programa deve ter apoio do programa de acompanhamento fotográfico do empreendimento. O programa se aplica para todas as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento.

9.13. PROGRAMA DE CONTROLE DE VETORES

O aterro sanitário consiste em um projeto de engenharia para a disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos, portanto ele próprio já representa um modelo de controle de vetores. O programa assume um papel adicional no controle de vetores, identificando áreas com incidência e adotar ações mitigadoras. Compõem as ações com manutenção da higiene dos compostos da central de tratamento de resíduos, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e efluentes não sendo permitido o acúmulo de águas nos canteiros de obras. O correto manuseio dos resíduos sólidos sob os aspectos de engenharia é fundamental no controle de vetores, adotando ações adequadas de disposição, descarga, espalhamento, compactação e cobrimento evitando ao máximo a exposição dos resíduos aos vetores e evitando a proliferação de doenças.

Os procedimentos de controle de vetores consiste em expulsão dos organismos protegidos (urubus, garças, mamíferos silvestres e outros membros da fauna brasileira), utilizando fogos de artifício (rojões) e eliminação sistemática de ratos em toda a área da Central. Para controle de ratos é recomendada a colocação de armadilhas no perímetro das células ativas. O uso de iscas envenenadas é desaconselhado, pois podem ser ingeridos por animais silvestres.

A gestão do empreendimento é responsável pela efetivação do programa de controle de vetores durante a fase de operação e desativação do aterro sanitário.

9.14. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

A gestão do empreendimento deverá realizar um programa de capacitação técnica oferecendo treinamentos periódicos a seus funcionários, assim como disponibilizá-las em um meio de acesso fácil e integrado. Deverão ser elaboradas as normas de segurança de trabalho e agregadas, também a esse sistema.

O programa de capacitação técnica também será composto pelo fornecimento de EPI's e demais equipamentos de segurança coletiva, indicados para cada tipo de atividades. Os equipamentos devem ser acompanhados de cursos de manuseio de equipamentos e manejo de resíduos sólidos.

9.15. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O programa tem como objetivo divulgar à comunidade vizinha ao empreendimento as tecnologias empregadas na construção e operação CTR, estabelecendo um canal de comunicação entre a população e a administração do mesmo. Divulgar o grau de segurança do empreendimento e os benefícios ambientais advindos da disposição ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados no município. A integração entre a Prefeitura Municipal e os meios de comunicação como rádio, jornal, televisão, catilhas, foldes, entre outros garante o acesso à educação ambiental da população permitindo a aproximação da população com a temática ambiental, havendo uma tendência a redução de geração de resíduos. A integração pode ocorrer também com visitas técnicas voltadas para escolas e instituições de ensino na região dos municípios integrantes do consórcio.

9.16. PROGRAMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Elaborar um programa voltado a emergências e contingências associados ao empreendimento como em situações em que ocorra, por exemplo, vazamentos de chorume, acidentes com produtos químicos, com animais peçonhentos, incêndios e demais incidentes possíveis que coloquem em risco tanto o empreendimento quanto a vida dos funcionários e o meio ambiente na área diretamente afetada e nas áreas de influência. Deve ser previsto, também um sistema de alerta para emergências.

A realização de exames médicos periódicos é fundamental para a manutenção da boa saúde dos funcionários envolvidos nas atividades da central de tratamento de resíduos e evitar a proliferação de doenças.

9.17. PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E SINALIZAÇÃO DAS VIAS

O programa de ampliação e manutenção das vias assim como a via de acesso da central deve ser realizado pelas prefeituras municipais envolvidas em conjunto com a concessionária de rodovias responsável pela região do CODINORP. O programa tem o objetivo avaliar suas condições e a possibilidade de ampliação e manutenção das mesmas, assim como sua adequada sinalização dentro da Área de Influência Direta do empreendimento, devendo ser elaborado já na fase de implantação da central.

9.18. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

O programa de desativação do aterro sanitário, sob responsabilidade da gestão do empreendimento, deve indicar quais as atividades do empreendimento deverão ser mantidas ou adaptadas após o encerramento do recebimento de resíduos sólidos na central e apresentar soluções para a utilização da área para outros fins, uma vez que desativada.

A construção de um aterro sanitário, seja qual for a classificação dos resíduos aterrados é uma atividade contínua que termina quando toda a capacidade disponível (vida útil) tenha sido preenchida com resíduos sólidos. Quando isso acontece em um prazo de, aproximadamente, 20 anos, o empreendimento deverá ser encerrado, identificando o momento em que a Central não irá receber mais resíduos.

O Plano de Encerramento do Aterro Sanitário deve compor parte do programa, assegurando o controle ambiental da área após o fechamento e será elaborado a partir do momento em que $\frac{3}{4}$ do volume útil do aterro foi preenchido. A preparação para o encerramento consiste no arquivamento de dados sobre os resíduos aterrados desde o início das atividades a fim de se estabelecer o inventário final dos mesmos e seja possível avaliar os passivos ambientais. Para que isso seja possível, será necessário o seguinte:

- Cópia completa do projeto executivo que deu origem à construção da Central com todos os detalhes, especificações, modificações e acréscimos que por ventura possam ter ocorrido;
- Caracterização detalhada do local do empreendimento, com detalhamento das vias de acesso e dos componentes remanescentes, material a ser entregue à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Vigilância Sanitária, Prefeitura Municipal e IAP – Escritório Regional.
- Coletânea, em ordem cronológica, de todas as análises efetuadas na Central;
- Definição dos critérios qualitativos a serem adotados para as análises a serem efetuadas tendo em vista o monitoramento futuro das condições ambientais do local do empreendimento;
- Definição da frequência a ser adotada para as análises;
- Verificação contínua da estabilidade e do assentamento dos aterros, bem como a erosão das camadas de cobertura e dos taludes.

9.19. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

As administrações municipais do CODINORP são responsáveis pela recuperação das áreas degradadas pela disposição final inadequada de resíduos sólidos feitas anteriormente ao aterro sanitário. A presença dos lixões promovem a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, a proliferação de doenças por vetores, portanto devem ser desativados e recuperados. As secretarias devem se unir para a contratação do serviço de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) voltados aos respectivos lixões.

10. CONCLUSÕES

Entre as metas definidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) a serem atingidas, destaca-se uma que trata sobre a disposição final adequada dos resíduos sólidos, obrigando o encerramento de atividades relacionadas a lixões e aterros controlados. Esta obrigatoriedade aumenta a demanda por novas tecnologias de disposição final de resíduos sólidos tidas como adequadas pelos órgãos ambientais licenciadores. O conjunto do aterro sanitário com processos de triagem dos resíduos recicláveis e compostagem de resíduos orgânicos compõe uma alternativa para suprir grande parcela desta demanda para todos os municípios consorciados.

Neste sentido, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) cumpriu com as diretrizes determinadas pela Portaria IAP n.º 260/2014, cujo Anexo VI apresenta o Termo de Referência para a elaboração do EIA para a instalação de aterros sanitários no Estado do Paraná.

Sendo assim, de modo a determinar a viabilidade do empreendimento, o estudo foi possível a partir da análise prévia de aspectos significativos para a escolha da área alternativa que mais se adequa para a instalação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), incluindo a possibilidade de não implantação do empreendimento. Definido o local, foi elaborado um diagnóstico mais aprofundado analisando parâmetros de ordem física (condições atmosféricas, recursos hídricos, condições climatológicas, geológicas e pedológicas), biótica (fauna e flora) e socioeconômica (aspectos sociais, atividades econômicas, infraestrutura regional, saúde pública e situação demográfica) sendo respeitadas as áreas de influência do empreendimento: área diretamente afetada, área de influência direta e área de influência indireta.

O prognóstico foi possível por meio de uma metodologia de identificação e avaliação dos impactos ambientais associados a este tipo de empreendimento. Os impactos foram classificados quanto à sua abrangência, ocorrência, temporalidade, fase, origem e natureza para então pontuarem os aspectos determinantes para compor a significância: magnitude, importância, reversibilidade, amplitude e duração. A pontuação define a prioridade dos impactos de maior significância, para então propor a mitigação e prevenção dos mesmos.

A partir da identificação e avaliação dos impactos associados ao empreendimento, foi possível compilar uma lista de medidas mitigadoras, preventivas e compensatórias, além de programas de acompanhamento e monitoramento que deverão ser atendidos, tendo em vista a compatibilização do empreendimento com as necessidades dos municípios consorciados e seu enquadramento legal.

A área escolhida para a implantação do aterro sanitário respeitou a legislação nas esferas federais, estaduais e municipais, portarias e resoluções ambientais, observando a distância de núcleos urbanos, córregos e nascentes, áreas de preservação permanente, remanescentes florestais, profundidade do lençol freático, entre outros. Está localizada no município de Prado Ferreira/PR, próximo à rodovia PR-170 em área de cultivo agrícola, distante de no mínimo 20 metros do lençol freático do aquífero Caiuá, 900 metros do corpo hídrico mais próximo, mais de 1 km de remanescentes de florestas nativas, 4 km de núcleos urbanos e 300 m de residências rurais isoladas. Apresenta solo de textura média sem indícios de degradação, classificado como Latossolo Vermelho sob formação geológica Adamantina com relevo plano a suavemente ondulado e declividade que varia de 3 a 10%, sendo área

mais a montante. Ainda, não há presença de unidades de conservação, sítios arqueológicos, áreas indígenas ou quilombolas dentro de um raio de 10 km dos limites da área diretamente afetada.

Apesar de todos os impactos de ordem negativa identificados, a alternativa de não implantação do empreendimento resulta na manutenção das condições atuais das atividades dos municípios consorciados, ou seja, a continuidade de funcionamento dos lixões, em desconformidade com o que preconiza o PLANARES.

Portanto, tendo em vista os aspectos analisados e citados anteriormente, fica clara a viabilidade da implantação da central de tratamento de resíduos que abrigará o aterro sanitário frente às demandas do município quanto à disposição final de resíduos sólidos urbanos, devendo para tanto serem observados as medidas e programas detalhados no presente estudo.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE (2016). **Panorama nacional de resíduos sólidos no Brasil – 2016**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: jul. 2018.
- Agência Nacional de Águas (ANA). Portal da qualidade das águas. **Indicadores de qualidade**: Índice de Qualidade das Águas (IQA). 2004. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx#ftn5>>. Acesso em: nov. 2018.
- ÁGUAS PARANÁ. **Elaboração do plano das bacias**: Pirapó, Paranapanema 3 e 4. Produto 1.2 - Parte B – Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas – Revisão Final 2010. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=142>>. Acesso em: set. 2018.
- ÁGUASPARANÁ. **Elaboração do plano das bacias**: Pirapó, Paranapanema 3 e 4. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pirapó. Produto 03: Disponibilidades Hídricas, Demandas E Balanço Hídrico Volume I – TEXTOS. 2015. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PIRAPONEMA/plano_de_bacia/RT_03_R1_Volumel_Textos.pdf>. Acesso em: set. 2018.
- AISSE, M. M. e BOLLMANN, H. A. **Estudo técnico da disposição final de resíduos sólidos**: aterro Lamenha Pequena. Curitiba, ISAM/PUCPR. 1988.
- ALFORD, R. A.; BRADFIELD, K. S. & RICHARDS, S. J. 2007. **Global warming and amphibian losses**. Nature 447(7144): E3-E4.
- ANDRÉN, H.; DELIN, A.; SEILER, A. 1997. Population response to landscape changes depends on specialization to different landscape elements. Oikos, 80: 193-196.
- BARBOSA JR, A. R. Elementos de Hidrologia Aplicada a Estudos de Graduação: Escoamento Superficial. 2015. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~antenorrodriques/6_escoamento%20superficial.pdf>. Acesso em: out. 2018
- BRASIL. **Carta das águas subterrâneas do Paraná**. Resumo Executivo. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília/DF. 2015.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRESCOVIT, A. D.; et al. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Invertebrados Terrestres**, 385 - 722, 2008.
- CAMPEL. **Autoclave (catálogo)**. Disponível em: <<http://www.campel.ind.br/>>. Acesso em: set. 2018.
- CAMPOS, J. B. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. In: Campos, J. B.; Tossulino, M. G. P.; Muller, C. R. C. (Org.). **Unidades de conservação**: ações para a valorização da biodiversidade. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 2006. p. 165-173.

CIEVS. **Informes CIEVS**. (Centro de Informações e Respostas Estratégias de Vigilância em Saúde). Superintendência de Vigilância em Saúde. Secretaria da Saúde (Paraná). Disponível em:
<<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2811>>.
Acesso em: out. 2018.

COMPACTA PRÉ-MOLDADOS. **Galpão (catálogo)**. Disponível em:
<<http://compactapremoldados.com.br/>>. Acesso em: set. 2018.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Atlas do potencial eólico do Estado do Paraná**. Governo do Paraná. 2007. Disponível em:
<[http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas do Potencial Eolico do Estado do Parana.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas_do_Potencial_Eolico_do_Estado_do_Parana.pdf)>. Acesso em: set. 2018.

COUTO, H.T.Z. **Métodos de inventário da biodiversidade de espécies arbóreas: Relatório Final de Projeto temático**. Piracicaba: ESALQ/FAPESP – Programa Biota, 2005.

CPRM. **Atlas pluviométrico do Brasil**. Disponível em:
<<http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html>>. Acesso em: out. 2018.

DEL QUIQUI, E. M.; Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 283-290, 2007.

DIAS, M.; MIKICH, S.B. Levantamento e conservação da mastofauna em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, Paraná, Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n.52, p.61-78, 2006.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; BINI, L. M.; OLIVEIRA, G.; BARRETO, B. S.; SILVA, M. M. F. P.; TERRIBLE, L.; RANGEL, T. F. L. V.; PINTO, M. P.; SOUSA, N. P. R.; VIEIRA, L. C. G.; MELO, A. S.; DE MARCO JR., P.; BLAMIREs, D.; BASTOS, R. P.; CARVALHO, P.; FERREIRA, L. G.; TELLES, M. P. C.; RODRIGUES, F. M.; SILVA, D. M.; SILVA-JUNIOR, N. J. & SOARES, T. N. 2009. Macroecologia, biogeografia e áreas prioritárias para conservação no cerrado. *Ecologia Brasileira* 13(3): 470-497.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual hidrologia básica para estruturas de drenagem**. Ministério das Cidades. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/715_manual_de_hidrologia_basica.pdf>. Acesso em: out. 2018.

DURIGAN, G.; Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 4, p. 371-383, 2000.

EMBRAPA, **Sistema brasileiro de classificação de solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. E-book : il. color. SBN 978-85-7035-817-2. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>>. Acesso em: set. 2018.

FACCIULO, D. A. **Levantamento florístico de espécies arbóreas presentes na borda do Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná**. - Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, 2008. 15p.

FERNANDES, Maurício Roberto et al. **Minas Gerais: caracterização de unidades de paisagem**. Belo Horizonte: EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais), 2013. 92 p. il.. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/livrariavirtual/mg%20caract%20unidades%20paisagem_%20parte_1.pdf> e

<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/livrariavirtual/mg%20caract%20unidades%20paisagem_%20parte_2.pdf>. Acesso em: set. 2018.

GERNER. **Perda de carga e comprimento equivalente**. 2015 Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/MichaelFold/perdas-de-carga-em-fg>>. Acesso em: out. 2018.

HOOPER D.U., et.al. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge and needs for future research. *Ecological Monographs* 75:3-35, 2005.

IAPAR. **Estação: Bela Vista do Paraíso**. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Bela_Vista.htm>. Acesso em: out. 2018.

IBGE. **Manual técnico de vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: set 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Cafeara. Set. 2018a. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86640>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Centenário do Sul. Set. 2018b. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86630>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Florestópolis. Set. 2018c. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86165>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Guaraci. Set. 2018d. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86620>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Jaguapitã. Set. 2018e. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86610>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Lupionópolis. Set. 2018f. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86635>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Miraselva. Set. 2018g. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86615>>. Acesso em: set. 2018.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Porecatu. Set. 2018h. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86160&btOk=ok>>. Acesso em: set. 2018.

- IPARDES. Caderno Estatístico Município de Prado Ferreira. Set. 2018i. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86618>> . Acesso em: set. 2018.
- LANGE, R. B.; JABLONSKI, E.F. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. Estudos de Biologia, Curitiba, 1981
- LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. Contexto, São Paulo.
- LIJTEROFF, R., LIMA, L., PRIERI, B. Uso de líquenes como bioindicadores de contaminación atmosférica em la ciudad de San Luis, Argentina. San Luis, v.3. n.1, p.3-6, octubre. 2008.
- LIPPEL. **Triturador (catálogo)**. Disponível em: <<http://www.lippel.com.br/br/>>. Acesso em set. 2018.
- MANGINI, P. R.; NICOLA, P. A. Captura e marcação de animais silvestres, P. 94, 2012. In: **Biologia da Conservação a Manejo da Vida Silvestre** (CULLEN, L. J. et al) Editora UFPR, 2012.
- MARANGON, L. C. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 207-215, 2003.
- MARQUES, M. G. S. M.; FERREIRA, R.L.; BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2), 1999, p 203-210.
- Martínez-Garza C. et. al., **Inter and intra-annual variation in seed rain in a secondary tropical forest excluded from chronic perturbation. Forest Ecology and Management**. 262, (2011).
- Martínez-Garza C. et. al., **Inter and intra-annual variation in seed rain in a secondary tropical forest excluded from chronic perturbation. Forest Ecology and Management** 262, (2011).
- MIKICH, S. & BÉRNILS, S. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 764 p.
- MINEROPAR. **Atlas geológico do Estado do Paraná**. Governo do Paraná. Secretaria Estadual da Indústria, do Comércio e do Turismo. Curitiba, 2001. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/MapasPDF/atlasgeo.pdf>>. Acesso em: out. 2018.
- MITTERMEIER RA, GIL PR, MITTERMEIER CG. 1997. **Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations**. Conservation International, Cemex.
- MORELLATO, L.P.C. **Introduction: The Brazilian Atlantic Forest**. Biotropica 32: 786-792, 2000.
- NASCIMENTO, E.A. et al. **Utilização de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta na avaliação da qualidade da água do Rio das Antas, Irati-PR**. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, MG, 2014.
- OBLADEN, N.L.; OBLADEN, N.T.R.; BARROS, K.R. **Guia para elaboração de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos. Volume I**. Curitiba, CREA-PR. Dezembro 2010. 63 p.

OLIFIERS, N.; CERQUEIRA, R. **Fragmentação de Habitat: Efeitos Históricos e Ecológicos**. 2006. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S (Orgs). *Biologia da Conservação: essências*, São Carlos: RiMa, 582p

PINHEIRO, L. B. A.; SANTOS, G. de A.; GARAY, I. E. **Efeito da queima da palhada da cana-de-açúcar na população de macroartrópodos edáficos**. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia, SP. Resumos... Águas de Lindóia, SP: USP/SLCS/SBCS, 1996.

PIRATELLI, A., SOUZA, S.D., CORRÊA, J.S., ANDRADE, V.A., RIBEIRO, R.Y., AVELAR, L.H., OLIVEIRA, E.F. **Searching for bioindicators of forest fragmentation: passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil**. 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842008000200006>. Acesso em: 04/12/2018.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. **Vivendo em um mundo em Pedacos: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais**. 2006. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S (Orgs). *Biologia da Conservação: essências*, São Carlos: RiMa, 582p.

PLANARES. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de resíduos sólidos: versão preliminar para consulta pública**. Brasília, set. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: set. 2018

PNUD; FJP; IPEA (2013). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento. Fundação João Pinheiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: < <http://atlasbrasil.org.br> >. Acesso em: jul. 2018.

PRADO FERREIRA (Prefeitura Municipal). **Decreto n.º 62/2016**: declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, área mencionada e dá outras providências. Diário Oficial dos Municípios do Paraná. Departamento Administrativo. Ed. 1115, p. 95. 26 out. 2016.

REFLORA: **Virtual herbarium**, 2018. Disponível em: < <http://reflora.ibrij.gov.br/jabot/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do?lingua=PT> >. Acesso em: nov. 2018.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Editores. SEMA / SETI / UEL / UNIFIL / PPG Ciências Biológicas UEL / EDIFURB / Schering-Plough. 439p.

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

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. **Lista das aves do Paraná**. Curitiba. Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos, n.2, 130 p, 2011.

SILVA, D.P., VITAL, M.V.C, & DE MARCO, P.JR. VIII Congresso de Ecologia do Brasil, In **Assimetria flutuante como ferramenta de bioindicação: os efeitos da cidade de Manaus (AM) sobre Erythemis peruviana (RAMBUR, 1842) (Insecta odonata) junto à bacia do rio Amazonas**, 5, 2007.

SPOSITO, G.; ZABEL, A. **The assessment of soil quality**. *Geoderma*, Amsterdam, v. 114, n. 3/4, p. 143-144, 2003.

STEVENS, S. M.; HUSBAND, T. P. **The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments**. *Biological Conservation*, 85: 01-08. 1998

TERBORGH, J. 1992. **Maintenance oh diversity in tropical forests**. *Biotropica*, Washington, 24(2): 283-292.

TODD, B. D.; WILLSON, J. D. & GIBBONS W. 2010. **The Global Status of Reptiles** Affonso et al.: Publicações em Herpetologia no sul do Brasil Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.) 37(4). 2015 425 **and Causes of Their Decline**. pp. 47-67. In: Sparling, D. W.; Linder, G.; Bishop, C. A. & Sherry, K. K. (Eds.). **Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles**, Second Edition. CRC Press. 944 p.

UETZ, P. & HOSEK, J. 2014. The Reptile Database. Disponível em: <http://www.reptile-database.org> Acesso em: 28 novembro 2018.

VANTEC. **Revolvedores de parafusos (catálogo)**. Disponível em: <http://www.vantec.ind.br/index.php?idioma=pt>>. Acesso em set. 2018.

VELLIARD, J. M. E. ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. **Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA)** In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F (orgs). *Ornitologia Conservação*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, 2010.

ZAHER, H.; BARBO, F. E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T. U.; SAWAYA, R. J. 2011. **Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas**. *Biota Neotropica* 11: 67-81.

ANEXO A – ORÇAMENTO DO PROJETO

Mun./Loc.: PRADO FERREIRA/PR
 Obra: CIRES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

BDI Aplicado	
Serviços:	26 %
Mat/Equip:	18 %

ORÇAMENTO RESUMO

	Total (R\$)	%
1ª Etapa (Imediato)		
U.C. : 01 CANTEIRO DE OBRAS	1.588.007,55	11,16%
U.C. : 02 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (SERVIÇOS)	1.886.202,58	13,26%
U.C. : 03 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (MATERIAIS)	259.814,19	1,82%
U.C. : 10 GUARITA (SERVIÇOS)	22.359,30	0,16%
U.C. : 11 ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (SERVIÇOS)	3.711,33	0,03%
U.C. : 12 ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (MATERIAIS)	3.304,00	0,02%
U.C. : 13 ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (SERVIÇOS)	3.711,33	0,03%
U.C. : 14 ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (MATERIAIS)	3.304,00	0,02%
U.C. : 15 PORTARIA / BALANÇA (SERVIÇOS)	131.597,59	0,93%
U.C. : 16 LABORATÓRIO E ADMINISTRAÇÃO (SERVIÇOS)	675.477,39	4,75%
U.C. : 17 AUTOCLAVAGEM (SERVIÇOS)	334.736,78	2,35%
U.C. : 18 AUTOCLAVAGEM (MATERIAIS)	530.528,00	3,73%
U.C. : 22 LAGOAS ANAERÓBIAS, LAGOA FACULTATIVA E LAGOA DE POLIMENTOS	1.311.613,28	9,22%
U.C. : 24 INTERLIGAÇÕES (SERVIÇOS)	307.932,94	2,16%
U.C. : 25 INTERLIGAÇÕES (MATERIAIS)	27.198,28	0,19%
EQUIPAMENTOS DE APOIO OPERACIONAL	689.172,00	
Total	7.088.498,54	
2ª Etapa (até 05 anos)		
U.C. : 19 GALPÃO DE RECICLÁVEIS E ESPECIAIS (SERVIÇOS)	291.362,40	2,05%
Total	291.362,40	
3ª Etapa (até 10 anos)		
U.C. : 04 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (SERVIÇOS)	1.782.801,11	12,53%
U.C. : 05 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (MATERIAIS)	39.073,59	0,27%
U.C. : 20 GALPÃO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)	228.135,60	1,60%
U.C. : 21 GALPÃO DE COMPOSTAGEM (MATERIAIS)	7.128,14	0,05%
U.C. : 23 PÁTIO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)	324.281,46	2,28%
Total	2.381.419,90	
4ª Etapa (até 20 anos)		
U.C. : 06 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (SERVIÇOS)	2.010.242,45	14,13%
U.C. : 07 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (MATERIAIS)	256.094,32	1,80%
Total	2.266.336,77	
5ª Etapa (após 20 anos)		
U.C. : 08 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (SERVIÇOS)	2.172.338,31	15,27%
U.C. : 09 IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (MATERIAIS)	25.022,22	0,18%
Total	2.197.360,53	
TOTAL GERAL OBRAS:	14.224.978,14	100,00%

Mun./Loc.: PRADO FERREIRA/PR
Obra: CIRES - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

BDI Aplicado	
Serviços:	26 %
Mat/Equip:	18 %

ORÇAMENTO SERVIÇOS

Descrição	Ud	Qtde.	Unitário	Total (R\$)	%
UC-01					
01					
0101					
010101					
Escritório	m2	15,00	495,72	7.435,80	27,42%
010103					
Refeitório	m2	15,00	457,41	6.861,15	25,30%
010104					
Barracão fechado para materiais	m2	24,00	275,61	6.614,64	24,39%
010105					
Barracão aberto	m2	36,00	130,04	4.681,44	17,26%
010106					
Sanitário isolado	m2	1,98	539,41	1.068,03	3,94%
010107					
Chuveiro isolado	m2	1,00	455,29	455,29	1,68%
0102					
ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA					
010201					
Entrada provisória de energia trifásica 70/	ud	1,00	1.739,56	1.739,56	100,00%
0103					
ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
010301					
Entrada provisória de água	ud	1,00	232,08	232,08	100,00%
0105					
PLACA DE OBRA					
010501					
Em chapa preta	m2	18,52	353,07	6.538,86	100,00%
0106					
ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA					
010601					
Administração Local da Obra (ALO)	ud	1,00	811.431,58	811.431,58	100,00%
02					
SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201					
TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020121					
Locação de linha	Km	1,16	2.386,85	2.768,75	100,00%
0207					
CADASTRO DE OBRAS					
020705					
Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%
10					
PAVIMENTAÇÃO					
1002					
EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS					
100205					
Base em brita graduada	m3	2.250,00	103,11	231.997,50	38,18%
100206					
Revestimento com pintura asfáltica (imprim	m2	7.500,00	4,59	34.425,00	5,67%
100207					
Revestimento com concreto betuminoso u	m3	375,00	909,74	341.152,50	56,15%
15					
URBANIZAÇÃO					
1501					
VEDAÇÃO E PROTEÇÃO DE AREAS					
150102					
Cerca de arame liso com 14 fios	m	1.163,00	95,23	110.752,49	94,39%
150105					
Muro tipo "Palito" em concreto	m	24,25	271,40	6.581,45	5,61%
1502					
PAISAGISMO					
150203					
Plantio de árvore - altura até 1,00 m	ud	18,00	10,60	190,80	100,00%
18					
OUTROS SERVIÇOS					
1801					
PROTEÇÃO DE ÁREA (CONTINUAÇÃO)					
180101					
Forecimento e instalação de cancela	ud	1,00	3.534,30	3.534,30	27,24%
180102					
Forecimento e instalação de portão de cor	ud	1,00	9.441,79	9.441,79	72,76%
TOTAL DA UNIDADE				1.588.007,55	11,16%

UC-02	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (SERVIÇOS)					
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020139	Acompanhamento de assentamento de tu	m	1.130,00	7,20	8.136,00	28,69%
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	8.024,06	2,52	20.220,63	71,31%
0207	CADASTRO DE OBRAS					
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	7,00	104,54	731,78	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0402	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA					
040201	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	974,44	11,42	11.128,10	100,00%
0412	CONFORMAÇÃO DE TALUDES					
041201	Conformação de taludes	m2	7.340,00	12,65	92.851,00	100,00%
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS					
041302	Mecânico	m3	1.068,39	1,46	1.559,85	100,00%
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS					
041401	Manual	m3	245,55	26,35	6.470,24	68,35%
041402	Mecânica	m3	572,88	5,23	2.996,16	31,65%
0415	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS					
041503	Com controle do GC - 100% PN	m3	4.668,39	7,03	32.818,78	100,00%
0417	CORTE E ATERRO COMPENSADO					
041701	Corte e aterro compensado	m3	31.600,00	4,36	137.776,00	100,00%
06	ESGOTAMENTO					
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS					
060101	Moto bomba	h	1.580,00	7,26	11.470,80	100,00%
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
0809	FORMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE					
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	51,36	83,53	4.290,10	100,00%
0819	ARMADURA					
081901	Em aço CA-50	kg	1.007,10	9,12	9.184,75	100,00%
0822	CONCRETO USINADO					
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	10,07	446,10	4.492,23	100,00%
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO					
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	10,07	40,96	412,47	100,00%
0827	CURA DO CONCRETO					
082701	Lâmina de água	m2	17,10	1,12	19,15	2,09%
082702	Gotejamento contínuo	m	157,90	5,67	895,29	97,91%
0830	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO					
083009	Geomanta tridimensional esp. 10 mm	m2	9.000,00	31,04	279.360,00	100,00%
09	ASSENTAMENTOS					
0901	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA					
090108	DN 400	m	1.132,00	14,02	15.870,64	100,00%
0907	TUBULAÇÃO DE FERRO DUCTIL JE / JE2GS / JTI					
090708	DN 400	m	14,40	23,22	334,37	100,00%
0915	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800					
091501	Com profundidade até 1,00 m	ud	3,00	852,89	2.558,67	100,00%
0919	POÇO DE VISITA TIPO E - DN 600					
091901	Com profundidade até 1,00 m	ud	7,00	542,63	3.798,41	100,00%
0927	EMBASAMENTO					
092702	Areia	m3	435,07	107,84	46.917,95	82,63%
092706	Rachão	m3	85,00	116,06	9.865,10	17,37%
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO					
1423	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS					
142302	Queimador de gás	ud	4,00	39,46	157,84	100,00%
1436	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO					
143604	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150	ud	2,00	36,69	73,38	100,00%
15	URBANIZAÇÃO					
1503	DRENAGEM					
150303	Calha de concreto pré-moldada simples D	m	540,00	46,62	25.174,80	21,24%
150334	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 1	m2	9.000,00	10,37	93.330,00	78,76%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	8.024,06	7,78	62.427,19	100,00%
18	OUTROS SERVIÇOS					
1801	CAMADA DE ENCERRAMENTO					
180101	Fornecimento e instalação de argila comp.	m3	7.780,00	111,38	866.536,40	88,04%
180102	Fornecimento e instalação de camada de	m3	820,00	143,54	117.702,80	11,96%

1802	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO						
180201	Tubo perfurado em concreto DN 300	ud	51,00	3,93	200,43	100,00%	
1803	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO						
180301	Assentamento de tubo PEAD DN 170	m	86,00	1,92	165,12	100,00%	
1804	CONTENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA COLMATAÇÃO						
180401	Fornecimento e instalação de georrede em	m2	310,00	45,07	13.971,70	100,00%	
1805	TELA TIPO ALAMBRADO						
180501	Fornecimento e instalação de tela tipo alar	m2	135,00	17,07	2.304,45	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					1.886.202,58	13,26%	

UC-03	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 1 (MATERIAIS)						
22	MATERIAL DE FERRO DÚCTIL - ESGOTO						
2233	TAMPÃO FD						
223301	Tampão Classe 50 FD p/ poço de visita	ud	10,00	295,00	2.950,00	100,00%	
2290	TUBO FD JE2GS						
229008	Tubo FD PB JE2GS ESGOTO classe K7	m	14,40	657,98	9.474,91	100,00%	
25	MATERIAL DE PVC - ESGOTO						
2511	TUBO PVC						
251108	Tubo PVC JEI coletor de esgoto parede rr	m	1.132,00	204,05	230.984,60	100,00%	
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAL DE CONCRETO						
300101	Tubo de concreto perfurado TC DN 300	m	51,00	23,48	1.197,48	100,00%	
3002	QUEIMADOR DE GÁS						
300201	Queimador de gás FLARE - Diâmetro 1,6	ud	4,00	2.537,00	10.148,00	100,00%	
3003	MATERIAL DE PEAD						
300301	Tubo PEAD DE 170	m	86,00	47,20	4.059,20	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					258.814,19	1,82%	

UC-04	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	8.024,06	2,52	20.220,63	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	7,00	104,54	731,78	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0402	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA						
040201	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	70,04	11,42	799,86	100,00%	
0412	CONFORMAÇÃO DE TALUDES						
041201	Conformação de taludes	m2	7.106,00	12,65	89.890,90	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041302	Mecânico	m3	309,69	1,46	452,15	100,00%	
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS						
041401	Manual	m3	92,91	26,35	2.448,18	68,35%	
041402	Mecânica	m3	216,78	5,23	1.133,76	31,65%	
0415	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS						
041503	Com controle do GC - 100% PN	m3	3.909,69	7,03	27.485,12	100,00%	
0417	CORTE E ATERRO COMPENSADO						
041701	Corte e aterro compensado	m3	29.050,00	4,36	126.658,00	100,00%	
06	ESGOTAMENTO						
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS						
060101	Moto bomba	h	1.452,50	7,26	10.545,15	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0809	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE						
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	51,36	83,53	4.290,10	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	1.007,10	9,12	9.184,75	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	10,07	446,10	4.492,23	100,00%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	10,07	40,96	412,47	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	17,10	1,12	19,15	2,09%	
082702	Gotejamento contínuo	m	157,90	5,67	895,29	97,91%	
0830	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO						

083009	Geomanta tridimensional esp. 10 mm	m2	9.000,00	31,04	279.360,00	100,00%
09	ASSENTAMENTOS					
0901	TUBULAÇÃO DE PVC JE / JEI PARA ÁGUA					
090108	DN 400	m	68,00	14,02	953,36	100,00%
0907	TUBULAÇÃO DE FERRO DUCTIL JE / JE2GS / JTI					
090708	DN 400	m	14,40	23,22	334,37	100,00%
0915	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800					
091501	Com profundidade até 1,00 m	ud	1,00	852,89	852,89	100,00%
0927	EMBASAMENTO					
092702	Areia	m3	26,14	107,84	2.818,94	30,63%
092706	Rachão	m3	55,00	116,06	6.383,30	69,37%
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO					
1423	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS					
142302	Queimador de gás	ud	4,00	39,46	157,84	100,00%
1436	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO					
143604	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150	ud	2,00	36,69	73,38	100,00%
15	URBANIZAÇÃO					
1503	DRENAGEM					
150303	Calha de concreto pré-moldada simples D	m	761,00	46,62	35.477,82	27,54%
150334	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 1	m2	9.000,00	10,37	93.330,00	72,46%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	8.024,06	7,78	62.427,19	100,00%
18	OUTROS SERVIÇOS					
1801	CAMADA DE ENCERRAMENTO					
180101	Fornecimento e instalação de argila comp.	m3	7.780,00	111,38	866.536,40	88,04%
180102	Fornecimento e instalação de camada de	m3	820,00	143,54	117.702,80	11,96%
1802	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO					
180201	Tubo perfurado em concreto DN 300	ud	51,00	4,91	250,41	100,00%
1803	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO					
180301	Assentamento de tubo PEAD DN 170	m	86,50	2,39	206,74	100,00%
1804	CONTENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA COLMATAÇÃO					
180401	Fornecimento e instalação de georrede en	m2	310,00	45,07	13.971,70	100,00%
1805	TELA TIPO ALAMBRADO					
180501	Fornecimento e instalação de tela tipo alar	m2	135,00	17,07	2.304,45	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					1.782.801,11	12,53%
UC-05	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 2 (MATERIAIS)					
22	MATERIAL DE FERRO DÚCTIL - ESGOTO					
2233	TAMPÃO FD					
223301	Tampão Classe 50 FD p/ poço de visita	ud	1,00	295,00	295,00	100,00%
2290	TUBO FD JE2GS					
229008	Tubo FD PB JE2GS ESGOTO classe K7	m	14,40	657,98	9.474,91	100,00%
25	MATERIAL DE PVC - ESGOTO					
2511	TUBO PVC					
251108	Tubo PVC JEI coletor de esgoto parede r	m	68,00	204,05	13.875,40	100,00%
30	OUTROS MATERIAIS					
3001	QUEIMADOR DE GÁS					
300101	Queimador de gás FLARE - Diâmetro 1,6	ud	4,00	2.537,00	10.148,00	100,00%
3002	MATERIAL DE PEAD					
300201	Tubo PEAD DE 170	m	86,50	47,20	4.082,80	100,00%
3003	MATERIAL DE CONCRETO					
300301	Tubo de concreto perfurado TC DN 300	m	51,00	23,48	1.197,48	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					39.073,59	0,27%
UC-06	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (SERVIÇOS)					
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020139	Acompanhamento de assentamento de tu	m	1.130,00	7,20	8.136,00	28,69%
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	8.024,06	2,52	20.220,63	71,31%
0207	CADASTRO DE OBRAS					
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	7,00	104,54	731,78	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0402	ESCAVACAO MECÂNICA DE VALAS EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA					
040201	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	960,50	11,42	10.968,91	100,00%

0412	CONFORMAÇÃO DE TALUDES						
041201	Conformação de taludes	m2	7.821,00	12,65	98.935,65	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041302	Mecânico	m3	818,50	1,46	1.195,01	100,00%	
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS						
041401	Manual	m3	245,55	26,35	6.470,24	68,35%	
041402	Mecânica	m3	572,95	5,23	2.996,53	31,65%	
0415	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS						
041503	Com controle do GC - 100% PN	m3	3.426,00	7,03	24.084,78	100,00%	
0417	CORTE E ATERRO COMPENSADO						
041701	Corte e aterro compensado	m3	35.371,77	4,36	154.220,92	100,00%	
06	ESGOTAMENTO						
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS						
060101	Moto bomba	h	1.768,59	7,26	12.839,96	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0809	FÓRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE						
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	51,36	83,53	4.290,10	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	1.007,10	9,12	9.184,75	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	10,07	446,10	4.492,23	100,00%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	10,07	40,96	412,47	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	16,20	1,12	18,14	1,99%	
082702	Gotejamento contínuo	m	157,90	5,67	895,29	98,01%	
0830	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO						
083009	Geomanta tridimensional esp. 10 mm	m2	8.565,00	31,04	265.857,60	100,00%	
09	ASSENTAMENTOS						
0915	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800						
091501	Com profundidade até 1,00 m	ud	3,00	852,89	2.558,67	100,00%	
0927	EMBASAMENTO						
092702	Areia	m3	434,30	107,84	46.834,91	89,97%	
092706	Rachão	m3	45,00	116,06	5.222,70	10,03%	
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO						
1423	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS						
142302	Queimador de gás	ud	4,00	39,46	157,84	100,00%	
1436	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO						
143604	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150	ud	2,00	36,69	73,38	100,00%	
15	URBANIZAÇÃO						
1502	PAISAGISMO						
150201	Plantio de grama em leiva	m2	9.336,00	11,43	106.710,48	100,00%	
1503	DRENAGEM						
150303	Calha de concreto pré-moldada simples D	m	732,00	46,62	34.125,84	27,76%	
150334	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 1	m2	8.565,00	10,37	88.819,05	72,24%	
16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	8.024,06	7,78	62.427,19	100,00%	
18	OUTROS SERVIÇOS						
1801	CAMADA DE ENCERRAMENTO						
180101	Fornecimento e instalação de argila comp.	m3	8.016,90	111,38	892.922,31	86,95%	
180102	Fornecimento e instalação de camada de	m3	933,63	143,54	134.013,25	13,05%	
1802	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO						
180201	Tubo perfurado em concreto DN 300	ud	51,00	4,91	250,41	100,00%	
1803	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO						
180301	Assentamento de tubo PEAD DN 170	m	97,50	2,39	233,03	100,00%	
1804	CONTENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA COLMATAÇÃO						
180401	Fornecimento e instalação de georrede en	m2	160,00	45,07	7.211,20	100,00%	
1805	TELA TIPO ALAMBRADO						
180501	Fornecimento e instalação de tela tipo alar	m2	160,00	17,07	2.731,20	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					2.010.242,45	14,13%	
UC-07	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 3 (MATERIAIS)						
22	MATERIAL DE FERRO DÚCTIL - ESGOTO						
2233	TAMPÃO FD						
223301	Tampão Classe 50 FD p/ poço de visita	ud	3,00	295,00	885,00	100,00%	
2290	TUBO FD JE2GS						
229008	Tubo FD PB JE2GS ESGOTO classe K7	m	13,20	657,98	8.685,34	100,00%	

25	MATERIAL DE PVC - ESGOTO						
2511	TUBO PVC						
251108	Tubo PVC JEI coletor de esgoto parede rr	m	1.130,00	204,05	230.576,50	100,00%	
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	QUEIMADOR DE GÁS						
300101	Queimador de gás FLARE - Diâmetro 1,6	ud	4,00	2.537,00	10.148,00	100,00%	
3002	MATERIAL DE PEAD						
300201	Tubo PEAD DE 170	m	97,50	47,20	4.602,00	100,00%	
3003	MATERIAL DE CONCRETO						
300301	Tubo de concreto perfurado TC DN 300	m	51,00	23,48	1.197,48	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					256.094,32	1,80%	
UC-08	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	8.024,06	2,52	20.220,63	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	7,00	104,54	731,78	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0412	CONFORMAÇÃO DE TALUDES						
041201	Conformação de taludes	m2	5.629,00	12,65	71.206,85	100,00%	
0415	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS						
041503	Com controle do GC - 100% PN	m3	3.426,00	7,03	24.084,78	100,00%	
0417	CORTE E ATERRO COMPENSADO						
041701	Corte e aterro compensado	m3	20.529,66	4,36	89.509,32	100,00%	
06	ESGOTAMENTO						
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS						
060101	Moto bomba	h	1.026,48	7,26	7.452,24	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0809	FÓRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE						
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	51,36	83,53	4.290,10	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	1.007,10	9,12	9.184,75	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	10,07	446,10	4.492,23	100,00%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	10,07	40,96	412,47	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	16,20	1,12	18,14	1,99%	
082702	Gotejamento contínuo	m	157,90	5,67	895,29	98,01%	
0830	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO						
083009	Geomanta tridimensional esp. 10 mm	m2	8.565,00	31,04	265.857,60	100,00%	
09	ASSENTAMENTOS						
0915	POÇO DE VISITA TIPO A - DN 800						
091501	Com profundidade até 1,00 m	ud	3,00	852,89	2.558,67	100,00%	
0919	POÇO DE VISITA TIPO E - DN 600						
091901	Com profundidade até 1,00 m	ud	8,00	542,63	4.341,04	100,00%	
0927	EMBASAMENTO						
092706	Rachão	m3	80,00	116,06	9.284,80	100,00%	
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO						
1423	INSTALAÇÃO DE VÁLVULA CORTA CHAMA E QUEIMADOR DE GÁS						
142302	Queimador de gás	ud	4,00	39,46	157,84	100,00%	
1436	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO						
143604	Tubo e conexão FD JE/JE2GS DN 150	ud	2,00	36,69	73,38	100,00%	
15	URBANIZAÇÃO						
1502	PAISAGISMO						
150201	Plantio de grama em leiva	m2	14.000,00	11,43	160.020,00	100,00%	
1503	DRENAGEM						
150303	Calha de concreto pré-moldada simples D	m	551,00	46,62	25.687,62	22,09%	
150334	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 1	m2	8.737,00	10,37	90.602,69	77,91%	
16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	8.024,06	7,78	62.427,19	100,00%	
18	OUTROS SERVIÇOS						
1801	CAMADA DE ENCERRAMENTO						
180101	Fornecimento e instalação de argila compi	m3	9.882,50	111,38	1.100.712,85	84,56%	
180102	Fornecimento e instalação de camada de	m3	1.400,00	143,54	200.956,00	15,44%	
1802	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO						
180201	Tubo perfurado em concreto DN 300	ud	51,00	4,91	250,41	100,00%	

1803	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO						
180301	Assentamento de tubo PEAD DN 170	m	86,50	2,39	206,74	100,00%	
1804	CONTENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA COLMATAÇÃO						
180401	Fornecimento e instalação de georrede em	m2	310,00	45,07	13.971,70	100,00%	
1805	TELA TIPO ALAMBRADO						
180501	Fornecimento e instalação de tela tipo alar	m2	160,00	17,07	2.731,20	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					2.172.338,31	15,27%	

UC-09	IMPLANTAÇÃO DA CÉLULA 4 (MATERIAIS)						
22	MATERIAL DE FERRO DÚCTIL - ESGOTO						
2290	TUBO FD JE2GS						
229008	Tubo FD PB JE2GS ESGOTO classe K7	m	13,20	657,98	8.685,34	100,00%	
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAL EM PEAD						
300101	Luva para emenda de tubo dreno DN 170	ud	15,00	25,96	389,40	7,80%	
300102	Tubo PEAD DN 170	m	97,50	47,20	4.602,00	92,20%	
3002	QUEIMADOR DE GÁS						
300201	Queimador de gas FLARE - Diâmetro 1,6	ud	4,00	2.537,00	10.148,00	100,00%	
3003	MATERIAL DE CONCRETO						
300301	Tubo de concreto perfurado TC DN 300	m	51,00	23,48	1.197,48	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					25.022,22	0,18%	

UC-10	GUARITA (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	4,00	2,52	10,08	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0401	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS						
040109	Em terra compacta, prof. 0 m < h <= 1 m	m3	0,89	42,16	37,52	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041301	Manual	m3	0,44	9,49	4,18	100,00%	
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS						
041401	Manual	m3	0,44	26,35	11,59	100,00%	
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS						
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	0,56	2,10	1,18	100,00%	
0419	TRANSPORTE DE SOLOS						
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	0,28	0,93	0,26	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0808	FÓRMA PARA LAJE						
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	18,43	67,67	1.247,16	100,00%	
0809	FÓRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE						
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	12,44	83,53	1.039,11	100,00%	
0818	CIMBRAMENTO						
081802	Metálico	m3	8,67	20,20	175,13	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	290,55	9,12	2.649,82	100,00%	
0821	CONCRETO CONVENCIONAL						
082101	Não estrutural	m3	0,20	474,92	94,98	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082217	fck = 35,0 MPa - slump 12	m3	2,91	423,62	1.232,73	100,00%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	2,91	40,96	119,19	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	14,24	1,12	15,95	100,00%	
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO						
083402	Controle de resistência do concreto	ud	3,00	41,30	123,90	100,00%	
10	PAVIMENTAÇÃO						
1002	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS						
100225	Revestimento com piso de concreto deser	m3	4,16	654,03	2.720,76	100,00%	
11	FECHAMENTO						
1101	PAREDE						

110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	19,38	63,46	1.229,85	100,00%
1102	ARMAÇÃO PARA COBERTURA					
110204	Estrutura de madeira para cobertura com l	m2	5,86	88,94	521,19	100,00%
1104	COBERTURA					
110403	Telha de fibrocimento ondulada - e= 6 mm	m2	5,86	47,98	281,16	59,81%
110410	Cumeira de fibrocimento para telha ondu	m	3,20	59,03	188,90	40,19%
1105	ESQUADRIA DE MADEIRA					
110503	Porta de 1 folha lisa de 0,80 x 2,10 m	ud	1,00	477,33	477,33	100,00%
1107	ESQUADRIA DE ALUMINIO					
110703	Janela de correr linha 20 em alumínio ano	m2	3,60	676,56	2.435,62	100,00%
1108	VIDRO					
110802	Liso transparente 4 mm	m2	3,60	88,50	318,60	100,00%
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE					
1201	PISO, SOLEIRA E DEGRAU					
120104	Camada de regularização com argamassa	m3	0,14	1.251,12	175,16	100,00%
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL					
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	58,96	8,89	524,15	9,23%
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	58,96	35,98	2.121,38	37,35%
120313	Reboco (calfino) em parede	m2	58,96	27,73	1.634,96	28,79%
120315	Azulejo	m2	20,40	68,58	1.399,03	24,63%
1204	PINTURA					
120411	Fundo com selador acrílico (alvenaria de t	m2	43,37	6,78	294,05	34,19%
120418	Látex acrílico - cores de catálogo	m2	43,37	13,05	565,98	65,81%
13	INSTALAÇÕES PREDIAIS					
1305	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					
130525	Condutor isolado - fio 2,5 mm²	m	60,00	1,86	111,60	19,49%
130538	Luminária fluorescente, completa, em inst.	ud	2,00	109,69	219,38	38,30%
130547	Interruptor simples, aparente, com 3 teclas	ud	1,00	56,60	56,60	9,88%
130551	Tomada universal dupla, aparente	ud	4,00	46,29	185,16	32,33%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	4,00	7,78	31,12	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					22.359,30	0,16%
UC-11	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (SERVIÇOS)					
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	0,95	2,52	2,39	100,00%
0207	CADASTRO DE OBRAS					
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0407	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA					
040701	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	14,11	7,95	112,17	100,00%
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS					
041301	Manual	m3	12,34	9,49	117,11	100,00%
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS					
041401	Manual	m3	12,34	26,35	325,16	100,00%
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS					
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	2,22	2,10	4,66	100,00%
0419	TRANSPORTE DE SOLOS					
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	1,11	0,93	1,03	100,00%
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
0808	FÔRMA PARA LAJE					
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	1,71	67,67	115,72	100,00%
0810	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME					
081004	Plana em chapa resinada e= 12 mm	m2	2,04	59,30	120,97	100,00%
0819	ARMADURA					
081901	Em aço CA-50	kg	31,22	9,12	284,73	100,00%
0821	CONCRETO CONVENCIONAL					
082101	Não estrutural	m3	1,25	474,92	593,65	100,00%
0822	CONCRETO USINADO					
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	0,31	446,10	138,29	100,00%
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO					
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	0,31	40,96	12,70	100,00%
0827	CURA DO CONCRETO					
082701	Lâmina de água	m2	2,08	1,12	2,33	100,00%
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO					
083402	Controle de resistência do concreto	ud	1,00	41,30	41,30	100,00%

11	FECHAMENTO						
1101	PAREDE						
110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	6,98	63,46	442,95	100,00%	
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE						
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL						
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	13,96	8,89	124,10	12,24%	
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	13,96	35,98	502,28	49,56%	
120313	Reboco (cal fino) em parede	m2	13,96	27,73	387,11	38,20%	
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO						
1401	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOBOMBA						
140122	Cj submersível até 10 CV	ud	1,00	270,75	270,75	100,00%	
16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	0,95	7,78	7,39	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					3.711,33	0,03%	
UC-12	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 1 (MATERIAIS)						
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAIS DIVERSOS						
300101	Conjunto moto bomba pequeno porte	ud	1,00	3.304,00	3.304,00	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					3.304,00	0,02%	
UC-13	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	0,95	2,52	2,39	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0407	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA						
040701	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	14,11	7,95	112,17	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041301	Manual	m3	12,34	9,49	117,11	100,00%	
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS						
041401	Manual	m3	12,34	26,35	325,16	100,00%	
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS						
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	2,22	2,10	4,66	100,00%	
0419	TRANSPORTE DE SOLOS						
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	1,11	0,93	1,03	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0808	FÔRMA PARA LAJE						
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	1,71	67,67	115,72	100,00%	
0810	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME						
081004	Plana em chapa resinada e= 12 mm	m2	2,04	59,30	120,97	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	31,22	9,12	284,73	100,00%	
0821	CONCRETO CONVENCIONAL						
082101	Não estrutural	m3	1,25	474,92	593,65	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	0,31	446,10	138,29	100,00%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	0,31	40,96	12,70	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	2,08	1,12	2,33	100,00%	
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO						
083402	Controle de resistência do concreto	ud	1,00	41,30	41,30	100,00%	
11	FECHAMENTO						
1101	PAREDE						
110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	6,98	63,46	442,95	100,00%	
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE						
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL						
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	13,96	8,89	124,10	12,24%	
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	13,96	35,98	502,28	49,56%	
120313	Reboco (cal fino) em parede	m2	13,96	27,73	387,11	38,20%	
14	INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO						
1401	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO MOTOBOMBA						
140122	Cj submersível até 10 CV	ud	1,00	270,75	270,75	100,00%	

16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	0,95	7,78	7,39	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					3.711,33	0,03%	
UC-14	ELEVATÓRIA DE CHORUME - EEE 2 (MATERIAIS)						
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAIS DIVERSOS						
300101	Conjunto moto bomba pequeno porte	ud	1,00	3.304,00	3.304,00	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					3.304,00	0,02%	
UC-15	PORTARIA / BALANÇA (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	79,00	2,52	199,08	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	3,00	104,54	313,62	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0401	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS						
040109	Em terra compacta, prof. 0 m < h <= 1 m	m3	2,40	42,16	101,18	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041301	Manual	m3	1,20	9,49	11,39	100,00%	
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS						
041401	Manual	m3	1,20	26,35	31,62	100,00%	
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS						
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	1,50	2,10	3,15	100,00%	
0419	TRANSPORTE DE SOLOS						
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	0,75	0,93	0,70	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0808	FÔRMA PARA LAJE						
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	62,10	67,67	4.202,31	100,00%	
0809	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE						
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	38,51	83,53	3.216,74	100,00%	
0810	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME						
081004	Plana em chapa resinada e= 12 mm	m2	10,80	59,30	640,44	100,00%	
0818	CIMBRAMENTO						
081802	Metálico	m3	66,27	20,20	1.338,65	100,00%	
0819	ARMADURA						
081901	Em aço CA-50	kg	2.664,45	9,12	24.299,78	100,00%	
0821	CONCRETO CONVENCIONAL						
082101	Não estrutural	m3	1,25	474,92	593,65	100,00%	
0822	CONCRETO USINADO						
082217	fck = 35,0 MPa - slump 12	m3	9,28	423,62	3.931,19	42,96%	
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	11,70	446,10	5.219,37	57,04%	
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO						
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	20,98	40,96	859,34	100,00%	
0827	CURA DO CONCRETO						
082701	Lâmina de água	m2	113,50	1,12	127,12	100,00%	
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO						
083402	Controle de resistência do concreto	ud	21,00	41,30	867,30	100,00%	
11	FECHAMENTO						
1101	PAREDE						
110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	51,58	63,46	3.273,27	100,00%	
1102	ARMAÇÃO PARA COBERTURA						
110204	Estrutura de madeira para cobertura com l	m2	36,00	88,94	3.201,84	100,00%	
1104	COBERTURA						
110403	Telha de fibrocimento ondulada - e= 6 mm	m2	35,40	47,98	1.698,49	82,75%	
110410	Cumeeira de fibrocimento para telha ondu	m	6,00	59,03	354,18	17,25%	
1105	ESQUADRIA DE MADEIRA						
110503	Porta de 1 folha lisa de 0,80 x 2,10 m	ud	2,00	477,33	954,66	100,00%	
1107	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO						
110702	Janela basculante linha 20 em alumínio ar	m2	0,15	809,91	121,49	2,20%	

110703	Janela de correr linha 20 em alumínio ano	m2	8,00	676,56	5.412,48	97,80%
1108	VIDRO					
110802	Liso transparente 4 mm	m2	8,15	88,50	721,27	100,00%
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE					
1201	PISO, SOLEIRA E DEGRAU					
120104	Camada de regularização com argamassa	m3	0,25	1.251,12	312,78	16,52%
120107	Piso cerâmico PEI-4	m2	25,00	63,24	1.581,00	83,48%
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL					
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	103,16	8,89	917,09	10,55%
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	103,16	35,98	3.711,70	42,69%
120313	Reboco (calfino) em parede	m2	73,64	27,73	2.042,04	23,48%
120315	Azulejo	m2	29,52	68,58	2.024,48	23,28%
1204	PINTURA					
120411	Fundo com selador acrílico (alvenaria de t	m2	98,64	6,78	668,78	34,19%
120418	Látex acrílico - cores de catálogo	m2	98,64	13,05	1.287,25	65,81%
13	INSTALAÇÕES PREDIAIS					
1301	ÁGUA					
130102	Entrada de água em PVC diam. 25 mm	m	50,00	5,98	299,00	52,95%
130105	Ponto de água predial	ud	1,00	265,70	265,70	47,05%
1302	ESGOTO					
130206	Ponto de esgoto predial	ud	1,00	392,12	392,12	100,00%
1303	APARELHO E ACESSÓRIO HIDROSANITÁRIO					
130302	Bacia de louça com caixa acoplada	ud	1,00	347,60	347,60	44,52%
130306	Lavatório de louça completo com coluna	ud	1,00	246,75	246,75	31,60%
130309	Papeleira de louça	ud	1,00	71,62	71,62	9,17%
130311	Porta-toalha de louça - tipo bastão	ud	1,00	47,05	47,05	6,03%
130321	Torneira cromada para lavatório	ud	1,00	67,81	67,81	8,68%
1304	ÁGUA PLUVIAL					
130402	Calha de beiral de chapa galvanizada n° 2	m	23,00	47,79	1.099,17	69,16%
130405	Condutor de chapa galvanizada n° 26, 10l	m	14,00	35,01	490,14	30,84%
1305	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					
130525	Condutor isolado - fio 2,5 mm²	m	80,00	1,86	148,80	9,57%
130528	Condutor isolado - fio 10,0 mm²	m	50,00	6,01	300,50	19,33%
130538	Luminária fluorescente, completa, em inst.	ud	6,00	109,89	658,14	42,32%
130547	Interruptor simples, aparente, com 3 teclas	ud	3,00	56,60	169,80	10,92%
130551	Tomada universal dupla, aparente	ud	6,00	46,29	277,74	17,86%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	79,00	7,78	614,62	100,00%
18	OUTROS SERVIÇOS					
1801	BALANÇA					
180101	Fornecimento e instalação de balança par	ud	1,00	51.861,60	51.861,60	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					131.597,59	0,93%

UC-16 LABORATÓRIO E ADMINISTRAÇÃO (SERVIÇOS)

02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	400,00	2,52	1.008,00	100,00%
0207	CADASTRO DE OBRAS					
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	2,00	104,54	209,08	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0401	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS					
040109	Em terra compacta, prof. 0 m < h <= 1 m	m3	8,30	42,16	349,93	100,00%
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS					
041301	Manual	m3	2,74	9,49	26,00	100,00%
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS					
041401	Manual	m3	2,74	26,35	72,20	100,00%
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS					
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	6,95	2,10	14,59	100,00%
0419	TRANSPORTE DE SOLOS					
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	3,48	0,93	3,24	100,00%
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
0808	FÔRMA PARA LAJE					
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	829,44	67,67	56.128,20	100,00%
0809	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE					
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	533,50	83,53	44.563,26	100,00%
0810	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME					

081004	Plana em chape resinada e= 12 mm	m2	37,37	59,30	2.216,04	100,00%
0818	CIMBRAMENTO					
081802	Metálico	m3	1.350,47	20,20	27.279,49	100,00%
0819	ARMADURA					
081901	Em aço CA-50	kg	11.669,20	9,12	106.423,11	100,00%
0821	CONCRETO CONVENCIONAL					
082101	Não estrutural	m3	20,00	474,92	9.498,40	100,00%
0822	CONCRETO USINADO					
082217	fck = 35,0 MPa - slump 12	m3	116,69	423,62	49.432,22	100,00%
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO					
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	116,69	40,96	4.779,62	100,00%
0827	CURA DO CONCRETO					
082701	Lâmina de água	m2	976,00	1,12	1.093,12	100,00%
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO					
083402	Controle de resistência do concreto	ud	117,00	41,30	4.832,10	100,00%
10	PAVIMENTAÇÃO					
1002	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS					
100225	Revestimento com piso de concreto deser	m3	20,00	654,03	13.080,60	100,00%
11	FECHAMENTO					
1101	PAREDE					
110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	484,16	63,46	30.724,79	100,00%
1102	ARMAÇÃO PARA COBERTURA					
110204	Estrutura de madeira para cobertura com l	m2	204,00	88,94	18.143,76	100,00%
1104	COBERTURA					
110403	Telha de fibrocimento ondulada - e= 6 mm	m2	38,98	47,98	1.870,26	44,88%
110410	Cumeeira de fibrocimento para telha ondu	m	38,92	59,03	2.297,45	55,12%
1105	ESQUADRIA DE MADEIRA					
110501	Porta de 1 folha lisa de 0,60 x 2,10 m	ud	6,00	471,52	2.829,12	54,24%
110503	Porta de 1 folha lisa de 0,80 x 2,10 m	ud	5,00	477,33	2.386,65	45,76%
1107	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO					
110702	Janela basculante linha 20 em alumínio ar	m2	1,20	809,91	971,89	7,39%
110703	Janela de correr linha 20 em alumínio ano	m2	18,00	676,56	12.178,08	92,61%
1108	VIDRO					
110802	Liso transparente 4 mm	m2	19,20	88,50	1.699,20	100,00%
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE					
1201	PISO, SOLEIRA E DEGRAU					
120104	Camada de regularização com argamassa	m3	20,00	1.251,12	25.022,40	49,73%
120107	Piso cerâmico PEI-4	m2	400,00	63,24	25.296,00	50,27%
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL					
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	1.544,32	8,89	13.729,00	12,04%
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	1.544,32	35,98	55.564,63	48,73%
120313	Reboco (cal fino) em parede	m2	1.497,52	27,73	41.526,23	36,42%
120315	Azulejo	m2	46,80	68,58	3.209,54	2,81%
1204	PINTURA					
120411	Fundo com selador acrílico (alvenaria de t	m2	1.897,52	6,78	12.865,19	34,19%
120418	Látex acrílico - cores de catálogo	m2	1.897,52	13,05	24.762,64	65,81%
13	INSTALAÇÕES PREDIAIS					
1301	ÁGUA					
130102	Entrada de água em PVC diam. 25 mm	m	180,00	5,98	1.076,40	41,91%
130105	Ponto de água predial	ud	1,00	265,70	265,70	10,34%
130108	Reservatório de polietileno 500 l	ud	2,00	613,26	1.226,52	47,75%
1302	ESGOTO					
130206	Ponto de esgoto predial	ud	1,00	392,12	392,12	100,00%
1303	APARELHO E ACESSÓRIO HIDROSANITÁRIO					
130302	Bacia de louça com caixa acoplada	ud	6,00	347,60	2.085,60	4,70%
130309	Papeleira de louça	ud	6,00	71,62	429,72	0,97%
130311	Porta-toalha de louça - tipo bastão	ud	2,00	47,05	94,10	0,21%
130315	Cuba inox para pia	ud	4,00	262,74	1.050,96	2,37%
130316	Cuba inox para laboratório	ud	7,00	837,73	5.864,11	13,23%
130318	Tampo em granito esp. 2 cm	m2	14,67	259,60	3.808,33	8,59%
130319	Balcão para laboratório (fórmica)	m2	36,00	837,25	30.141,00	67,99%
130321	Torneira cromada para lavatório	ud	4,00	67,81	271,24	0,61%
130322	Torneira cromada bica alta para pia	ud	7,00	84,09	588,63	1,33%
1304	ÁGUA PLUVIAL					
130402	Calha de beiral de chapa galvanizada n° 2	m	100,00	47,79	4.779,00	87,67%
130405	Condutor de chapa galvanizada n° 26, 10l	m	19,20	35,01	672,19	12,33%
1305	INSTALAÇÃO ELÉTRICA					
130504	Entrada em BT trifásica 100A	ud	1,00	3.442,18	3.442,18	35,06%
130509	QDLF em instalação embutida, até 04 disj	ud	1,00	123,36	123,36	1,26%

130525	Condutor isolado - fio 2,5 mm²	m	150,00	1,86	279,00	2,84%
130528	Condutor isolado - fio 10,0 mm²	m	160,00	6,01	961,60	9,79%
130538	Luminária fluorescente, completa, em inst	ud	26,00	109,69	2.851,94	29,05%
130547	Interruptor simples, aparente, com 3 teclas	ud	12,00	56,60	679,20	6,92%
130551	Tomada universal dupla, aparente	ud	32,00	46,29	1.481,28	15,09%
1306	INSTALAÇÃO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO					
130604	Extintor de água pressurizada 10 l	ud	5,00	143,67	718,35	84,01%
130605	Extintor de pó químico 4 kg	ud	1,00	136,75	136,75	15,99%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	400,00	7,78	3.112,00	100,00%
18	OUTROS SERVIÇOS					
1801	ESQUADRIAS (CONTINUAÇÃO)					
180101	Forecimento e instalação de porta de mad	ud	5,00	1.942,89	9.714,45	75,54%
180102	Forecimento e instalação de porta de mad	ud	2,00	740,15	1.480,30	11,51%
180103	Forecimento e instalação de porta de mad	ud	1,00	1.665,33	1.665,33	12,95%
TOTAL DA UNIDADE					675.477,39	4,75%

UC-17	AUTOCLAVAGEM (SERVIÇOS)					
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	150,00	2,52	378,00	100,00%
0207	CADASTRO DE OBRAS					
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0401	ESCOVAÇÃO MANUAL DE VALAS					
040109	Em terra compacta, prof. 0 m < h <= 1 m	m3	11,12	42,16	468,82	100,00%
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS					
041301	Manual	m3	5,56	9,49	52,76	100,00%
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS					
041401	Manual	m3	5,56	26,35	146,51	100,00%
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS					
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	6,95	2,10	14,59	100,00%
0419	TRANSPORTE DE SOLOS					
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	3,48	0,93	3,24	100,00%
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
0808	FÔRMA PARA LAJE					
080806	Chapa plastificada e= 18 mm	m2	367,20	67,67	24.848,42	100,00%
0809	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE					
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	338,20	83,53	28.249,85	100,00%
0810	FÔRMA PARA FUNDAÇÃO E BALDRAME					
081004	Plana em chapa resinada e= 12 mm	m2	66,74	59,30	3.957,68	100,00%
0818	CIMBRAMENTO					
081802	Metálico	m3	540,42	20,20	10.916,48	100,00%
0819	ARMADURA					
081901	Em aço CA-50	kg	6.434,55	9,12	58.683,09	100,00%
0821	CONCRETO CONVENCIONAL					
082101	Não estrutural	m3	7,50	474,92	3.561,90	100,00%
0822	CONCRETO USINADO					
082217	fck = 35,0 MPa - slump 12	m3	64,35	423,62	27.259,95	100,00%
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO					
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	64,35	40,96	2.635,78	100,00%
0827	CURA DO CONCRETO					
082701	Lâmina de água	m2	204,00	1,12	228,48	100,00%
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO					
083402	Controle de resistência do concreto	ud	65,00	41,30	2.684,50	100,00%
10	PAVIMENTAÇÃO					
1002	EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS, GUIAS E SARJETAS					
100225	Revestimento com piso de concreto deser	m3	20,78	654,03	13.590,74	100,00%
11	FECHAMENTO					
1101	PAREDE					
110103	Alvenaria de tijolo furado 1/2 vez	m2	261,28	63,46	16.580,83	100,00%

1102	ARMAÇÃO PARA COBERTURA						
110204	Estrutura de madeira para cobertura com l	m2	204,00	88,94	18.143,76	100,00%	
1104	COBERTURA						
110403	Telha de fibrocimento ondulada - e= 6 mm	m2	38,98	47,98	1.870,26	44,88%	
110410	Cumeira de fibrocimento para telha ondu	m	38,92	59,03	2.297,45	55,12%	
1105	ESQUADRIA DE MADEIRA						
110502	Porta de 1 folha lisa de 0,70 x 2,10 m	ud	4,00	474,42	1.897,68	79,90%	
110503	Porta de 1 folha lisa de 0,80 x 2,10 m	ud	1,00	477,33	477,33	20,10%	
1107	ESQUADRIA DE ALUMINIO						
110702	Janela basculante linha 20 em alumínio ar	m2	0,48	809,91	388,76	4,84%	
110703	Janela de correr linha 20 em alumínio ano	m2	11,30	676,56	7.645,13	95,16%	
1108	VIDRO						
110802	Liso transparente 4 mm	m2	11,78	88,50	1.042,53	100,00%	
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE						
1201	PISO, SOLEIRA E DEGRAU						
120104	Camada de regularização com argamassa	m3	6,83	1.251,12	8.545,15	49,73%	
120107	Piso cerâmico PEI-4	m2	136,60	63,24	8.638,58	50,27%	
1203	PAREDE, TETO E BEIRAL						
120301	Chapisco fino, traço 1:3 em parede	m2	522,56	8,89	4.645,56	12,25%	
120307	Emboço, traço 1:3:8 em parede	m2	522,56	35,98	18.801,71	49,56%	
120313	Reboco (calfino) em parede	m2	522,56	27,73	14.490,59	38,20%	
1204	PINTURA						
120411	Fundo com selador acrílico (alvenaria de t	m2	1.249,12	6,78	8.469,03	34,19%	
120418	Latex acrílico - cores de catálogo	m2	1.249,12	13,05	16.301,02	65,81%	
13	INSTALAÇÕES PREDIAIS						
1301	ÁGUA						
130102	Entrada de água em PVC diam. 25 mm	m	60,00	5,98	358,80	17,63%	
130105	Ponto de água predial	ud	4,00	265,70	1.062,80	52,23%	
130108	Reservatório de polietileno 500 l	ud	1,00	613,26	613,26	30,14%	
1302	ESGOTO						
130206	Ponto de esgoto predial	ud	1,00	392,12	392,12	100,00%	
1303	APARELHO E ACESSÓRIO HIDROSANITÁRIO						
130301	Armário de embutir de plástico 40 x 50 cm	ud	2,00	103,13	206,26	11,22%	
130302	Bacia de louça com caixa acoplada	ud	2,00	347,60	695,20	37,83%	
130305	Chuveiro elétrico plástico	ud	1,00	69,66	69,66	3,79%	
130306	Lavatório de louça completo com coluna	ud	2,00	246,75	493,50	26,86%	
130309	Papeleira de louça	ud	2,00	71,62	143,24	7,80%	
130311	Porta-toalha de louça - tipo bastão	ud	2,00	47,05	94,10	5,12%	
130321	Torneira cromada para lavatório	ud	2,00	67,81	135,62	7,38%	
1305	INSTALAÇÃO ELÉTRICA						
130525	Condutor isolado - fio 2,5 mm²	m	80,00	1,86	148,80	2,06%	
130528	Condutor isolado - fio 10,0 mm²	m	80,00	6,01	480,80	6,67%	
130538	Luminária fluorescente, completa, em inst	ud	20,00	109,69	2.193,80	30,43%	
130547	Interruptor simples, aparente, com 3 teclas	ud	18,00	56,60	1.018,80	14,13%	
130551	Tomada universal dupla, aparente	ud	40,00	46,29	1.851,60	25,69%	
130552	Tomada com 2 pólos e 1 terra, aparente	ud	40,00	37,87	1.514,80	21,01%	
16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	150,00	7,78	1.167,00	100,00%	
18	OUTROS SERVIÇOS						
1801	ESQUADRIAS (CONTINUAÇÃO)						
180101	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	2.028,52	2.028,52	14,41%	
180102	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	1.267,82	1.267,82	9,01%	
180103	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	2.535,66	2.535,66	18,01%	
180104	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	3.106,19	3.106,19	22,07%	
180105	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	1.458,01	1.458,01	10,36%	
180106	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	2.472,27	2.472,27	17,56%	
180107	Forecimento e instalação de porta de alur	ud	1,00	1.207,45	1.207,45	8,58%	
TOTAL DA UNIDADE					334.736,78	2,35%	
UC-18	AUTOCLAVAGEM (MATERIAIS)						
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAIS DIVERSOS						
300101	Autoclave modelo WSS-600 STD	ud	2,00	265.264,00	530.528,00	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					530.528,00	3,73%	

UC-19	GALPÃO DE RECICLÁVEIS E ESPECIAIS (SERVIÇOS)						
18	OUTROS SERVIÇOS						
1801	BARRACÃO						
180101	Fornecimento e instalação de barracão pr	ud	1,00	291.362,40	291.362,40	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					291.362,40	2,05%	
UC-20	GALPÃO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)						
18	OUTROS SERVIÇOS						
1801	BARRACÃO						
180101	Fornecimento e instalação de barracão pr	ud	1,00	27.165,60	27.165,60	100,00%	
1802	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO						
180201	Picador e triturador	ud	1,00	200.970,00	200.970,00	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					228.135,60	1,60%	
UC-21	GALPÃO DE COMPOSTAGEM (MATERIAIS)						
30	OUTROS MATERIAIS						
3001	MATERIAIS DIVERSOS						
300101	Betoneira Referência CSM CS-400 capac	ud	2,00	3.564,07	7.128,14	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					7.128,14	0,05%	
UC-22	LAGOAS ANAERÓBIAS, LAGOA FACULTATIVA E LAGOA DE POLIMENTO						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	6.187,37	2,52	15.592,17	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	3,00	104,54	313,62	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0407	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA						
040701	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	2.750,00	7,95	21.862,50	100,00%	
0412	CONFORMAÇÃO DE TALUDES						
041201	Conformação de taludes	m2	3.085,00	12,65	39.025,25	100,00%	
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS						
041302	Mecânico	m3	8.600,00	1,46	12.556,00	100,00%	
0415	COMPACTAÇÃO NÃO EM VALAS						
041503	Com controle do GC - 100% PN	m3	8.600,00	7,03	60.458,00	100,00%	
0416	JAZIDA						
041601	Escavação de material em jazidas	m3	5.850,00	6,25	36.562,50	100,00%	
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS						
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	14.625,00	2,10	30.712,50	100,00%	
0419	TRANSPORTE DE SOLOS						
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	731.250,00	0,93	680.062,50	100,00%	
06	ESGOTAMENTO						
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS						
060101	Moto bomba	h	550,00	7,26	3.993,00	100,00%	
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS						
0830	PROTEÇÃO E IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO						
083009	Geomantia tridimensional esp. 10 mm	m2	8.750,00	31,04	271.600,00	100,00%	
15	URBANIZAÇÃO						
1503	DRENAGEM						
150334	Manta geotêxtil - Resistência a Tração = 1	m2	8.750,00	10,37	90.737,50	100,00%	
16	SERVIÇOS DIVERSOS						
1620	LIMPEZA DE OBRA						
162003	Obra localizada	m2	6.187,37	7,78	48.137,74	100,00%	
TOTAL DA UNIDADE					1.311.613,28	9,22%	
UC-23	PÁTIO DE COMPOSTAGEM (SERVIÇOS)						
02	SERVIÇOS TÉCNICOS						
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS						
020141	Locação da obra com auxílio de equipame	m2	294,40	2,52	741,89	100,00%	
0207	CADASTRO DE OBRAS						
020705	Cadastro de obra localizada "as built"	ud	1,00	104,54	104,54	100,00%	
04	MOVIMENTO DE SOLOS						
0407	ESCAVAÇÃO MECÂNICA, NÃO EM VALAS, EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA						

040701	Profundidade 0 m < h <= 2 m	m3	58,88	7,95	468,10	100,00%
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS					
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	73,60	2,10	154,56	100,00%
0419	TRANSPORTE DE SOLOS					
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	36,80	0,93	34,22	100,00%
08	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
0809	FÔRMA PARA VIGA, PILAR E PAREDE					
080916	Plana em chapa plastificada e= 18 mm	m2	1.112,16	83,53	92.898,73	100,00%
0819	ARMADURA					
081901	Em aço CA-50	kg	9.266,00	9,12	84.524,16	100,00%
0822	CONCRETO USINADO					
082221	fck = 40,0 MPa - slump 12	m3	92,68	446,10	41.344,55	100,00%
0823	BOMBEAMENTO DE CONCRETO					
082301	Bombeamento de concreto usinado	m3	92,68	40,96	3.796,17	100,00%
0827	CURA DO CONCRETO					
082701	Lâmina de água	m2	294,40	1,12	329,73	35,91%
082702	Gotejamento contínuo	m	103,80	5,67	588,55	64,09%
0834	CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO					
083402	Controle de resistência do concreto	ud	93,00	41,30	3.840,90	100,00%
12	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE					
1201	PISO, SOLEIRA E DEGRAU					
120104	Camada de regularização com argamassa	m3	13,42	1.251,12	16.790,03	100,00%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162003	Obra localizada	m2	294,40	7,78	2.290,43	100,00%
18	OUTROS SERVIÇOS					
1801	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO					
180101	Forneimento e instalação de revolvedor de	ud	1,00	76.374,90	76.374,90	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					324.281,46	2,28%
UC-24	INTERLIGAÇÕES (SERVIÇOS)					
02	SERVIÇOS TÉCNICOS					
0201	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA - SERVIÇOS					
020137	Locação e nivelamento para assentament	m	528,40	2,11	1.114,92	100,00%
04	MOVIMENTO DE SOLOS					
0401	ESCOVAÇÃO MANUAL DE VALAS					
040110	Em terra compacta, prof. 1 m < h <= 2 m	m3	139,77	52,71	7.367,28	30,87%
040111	Em terra compacta, prof. 2 m < h <= 3 m	m3	279,54	59,02	16.498,45	69,13%
0402	ESCOVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS EM QUALQUER TIPO DE SOLO, EXCETO ROCHA					
040204	Profundidade 0 m < h <= 8 m	m3	978,39	13,73	13.433,29	100,00%
0413	ATERRO/REATERRO EM VALAS E CAVAS					
041301	Manual	m3	414,33	9,49	3.931,99	73,58%
041302	Mecânico	m3	966,77	1,46	1.411,48	26,42%
0414	COMPACTAÇÃO EM VALAS					
041401	Manual	m3	414,33	26,35	10.917,60	68,35%
041402	Mecânica	m3	966,77	5,23	5.056,21	31,65%
0418	CARGA E DESCARGA DE SOLOS					
041801	Qualquer tipo de solo exceto rocha	m3	20,75	2,10	43,58	100,00%
0419	TRANSPORTE DE SOLOS					
041901	Qualquer tipo de solo, exceto rocha, em rc	m3xkm	414,99	0,93	385,94	100,00%
05	ESCORAMENTO					
0501	ESCORAMENTO DE MADEIRA					
050103	Contínuo	m2	4.313,02	50,62	218.325,07	100,00%
06	ESGOTAMENTO					
0601	ESGOTAMENTO COM BOMBAS					
060101	Moto bomba	h	70,00	7,26	508,20	100,00%
09	ASSENTAMENTOS					
0907	TUBULAÇÃO DE FERRO DUCTIL JE / JE2GS / JTI					
090704	DN 200	m	528,40	11,58	6.118,87	100,00%
0917	POÇO DE VISITA TIPO C - DN 800					
091701	Com profundidade até 1,00 m	ud	10,00	575,08	5.750,80	30,99%
091702	Acréscimo para prof. superior a 1,00 m	m	41,14	311,23	12.804,00	69,01%
0927	EMBASAMENTO					
092702	Areia	m3	31,81	107,84	3.430,39	100,00%
16	SERVIÇOS DIVERSOS					
1620	LIMPEZA DE OBRA					
162001	Obra linear - raspagem e varrição	m	528,40	1,58	834,87	100,00%

TOTAL DA UNIDADE					307.932,94	2,16%
UC-25 INTERLIKAÇÕES (MATERIAIS)						
22	MATERIAL DE FERRO DÚCTIL - ESGOTO					
2233	TAMPÃO FD					
223301	Tampão Classe 50 FD p/ poço de visita	ud	10,00	295,00	2.950,00	100,00%
25	MATERIAL DE PVC - ESGOTO					
2511	TUBO PVC					
251104	Tubo PVC JEI coletor de esgoto parede r	m	528,40	45,89	24.248,28	100,00%
TOTAL DA UNIDADE					27.198,28	0,19%

ANEXO B – ANÁLISE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS



Relatório de Ensaio 36591/2018.0

Proposta Técnica: PC3578/2018

Data de Publicação: 20/12/2018 13:58

Identificação Conta						
Cliente: Habitat Ecológico	CNPJ/CPF: 04.914.912/0001-20					
Contato: T N Pereira - Testes e Análises Técnicas - ME						
Endereço: Rua Fernando Simões 705 CONJ 95 - Bigorinho - Curitiba - Paraná - CEP: 80430-190 - Brasil	Telefone: (43) 3304-5313					
ID: 122239 - N° da Amostra: 36591-1/2018.0 - Córrego Itaúna - Prado Ferreira - Montante (22°59'31.08"S 51°26'3.17"W)						
Tipo de Amostra: Água Superficial						
Data Coleta: 27/11/2018 14:30			Data Recebimento: 28/11/2018 08:30			
Medidas de Campo						
Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	5,8 mg/L	≥ 5	0,4	4,3	SMEWW - 4500-O G	27/11/18
pH	7,17	6 - 9	-	-	SMEWW - 4500-H+ B	27/11/18
Temperatura da Amostra	22 °C	-	0,1	1,63	SMEWW - 2550	27/11/18
Resultados Analíticos						
Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
DBO	< 4,00 mg/L	≤ 5 mg/L	4,00	-	SMEWW - 5210 D	29/11/18
DQO	< 25,0 mg/L	-	25,0	-	SMEWW - 5220 D	29/11/18
Ecotoxicidade Aguda com Daphnia magna - FT	1	-	-	-	ABNT NBR 12713	06/12/18
Fósforo Total	< 0,030 mg/L	* mg/L	0,030	-	EPA 3051a	11/12/18
Sólidos Suspensos Totais	32,000 mg/L	-	15,000	0,21	SMEWW - 2540 D	03/12/18
Especificações						
CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2						
Características: Ensaios Ecotoxicológicos						
Características: Transparente, levemente laranja, com partículas pH: 6,13 Estocagem da amostra: Congelada						
Interpretações						
O(s) parâmetro(s) Atende(m) a Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15						
* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico						
Notas						
Legenda: SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição EPA: Environmental Protection Agency WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation ISO: International Organization for Standardization CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas AOAC: Association of Analytical Communities OECD: Guideline for Testing of Chemicals LQ: Limite de Quantificação • O Laboratório Bockhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles da qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta; • Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente; • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento; • As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório; • LABORATÓRIO RECONHECIDO PELA FATMA - CERTIFICADO N° 1236/2015 - LAB/22603/CVI • Coleta realizada pelo Contratante.						

**Relatório de Ensaio 36591/2018.0**

Proposta Técnica: PC3578/2018

Bruna Lombardi

Bruna Lombardi
Química - Supervisora Técnica
CRQ - 13.101.032
Laboratório Beckhauser e Barros

Almiria Beckhauser
MSc. Eng^a Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 78e0b48bd42a479a827be150184cd72



Relatório de Ensaio 36592/2018.0

Proposta Técnica: PC3578/2018

Data de Publicação: 20/12/2018 13:58

Identificação Conta	
Cliente: Habitat Ecológico	CNPJ/CPF: 04.914.912/0001-20
Contato: T N Pereira - Testes e Análises Técnicas - ME	
Endereço: Rua Fernando Simas 705 CONJ 95 - Bigorinho - Curitiba - Paraná - CEP: 80430-190 - Brasil	Telefone: (43) 3304-5313

ID: 122240 - Nº da Amostra: 36592-1/2018.0 - Córrego Itaúna - Prado Ferreira - Jusante (22°50'33.53"S 51°25'57.63"O)	
Tipo de Amostra: Água Superficial	
Data Coleta: 27/11/2018 14:30	Data Recebimento: 28/11/2018 08:30

Medidas de Campo						
Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
Oxigênio Dissolvido	6,2 mg/L	≥ 5	0,4	4,3	SMEWW - 4500-O G	27/11/18
pH	7,10	6 - 9	-	-	SMEWW - 4500-H+ B	27/11/18
Temperatura da Amostra	22 °C	-	0,1	1,63	SMEWW - 2550	27/11/18

Resultados Analíticos						
Análise	Resultado	CONAMA 357 - Art. 15	LQ	Incerteza	Referência	Data Análise
DBO	< 4,00 mg/L	≤ 5 mg/L	4,00	-	SMEWW - 5210 D	29/11/18
DQO	< 25,0 mg/L	-	25,0	-	SMEWW - 5220 D	29/11/18
Ecotoxicidade Aguda com Daphnia magna - FT	1	-	-	-	ABNT NBR 12713	06/12/18
Fósforo Total	< 0,030 mg/L	* mg/L	0,030	-	EPA 3051a	11/12/18
Sólidos Suspensos Totais	< 15,000 mg/L	-	15,000	0,21	SMEWW - 2540 D	03/12/18

Especificações
CONAMA 357 - Art. 15: Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15 - Águas Doces de Classe 2

Características: Ensaio Ecotoxicológico
Características: Transparente, incolor pH: 6,70 Estocagem da amostra: Congelada

Interpretações
O(s) parâmetro(s) Atende(m) a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Art. 15
* Fósforo Total: até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico; até 0,10, em ambientes lótico

Notas
Legenda: SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª edição EPA: Environmental Protection Agency WHO: Guidelines for Environmental Surveillance of Poliovirus Circulation ISO: International Organization for Standardization CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas AOAC: Association of Analytical Communities OECD: Guideline for Testing of Chemicals LQ: Limite de Quantificação • O Laboratório Beckhauser & Barros mantém rigorosos registros e controles de qualidade analítica e poderá disponibilizar tais informações sob consulta; • Os resultados referem-se tão somente às características das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente; • É expressamente proibida a reprodução parcial deste documento; • As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório; • LABORATÓRIO RECONHECIDO PELA FATMA - CERTIFICADO Nº 1238/2015 LAB/22603/CVI • Coleta realizada pelo Contratante.

**Relatório de Ensaio 36592/2018.0**

Proposta Técnica: PC3578/2018

Bruna Lombardi

Bruna Lombardi
Química - Supervisora Técnica
CRQ - 13.101.032
Laboratório Beckhauser e Barros



Almiria Beckhauser
MSc. Eng^a Química
CRQ - 133.008.60

Chave de Validação: 0c08a0d3b8084e7d9e9a3230ec762a96

ANEXO C – RELATÓRIO GEOTÉCNICO



ESTUDO HIDROGEOLÓGICO

HABITAT ECOLÓGICO LTDA

Prado Ferreira/PR - CNPJ: 04.914.912/0001-20



Londrina, dezembro de 2018

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objetivo principal do estudo que compõe este relatório é o de realizar um estudo hidrogeológico em uma área específica localizada no município de Prado Ferreira, Estado do Paraná, para a empresa interessada: HABITAT ECOLÓGICO LTDA.

Este trabalho foi executado utilizando-se dados indiretos, como: imagens de satélite, mapas diversos e cartas topográficas com a finalidade de se caracterizar o meio físico, ocupação do solo e áreas com bens a proteger. Outros dados aqui utilizados foram fornecidos e são de propriedade da HABITAT ECOLÓGICO LTDA.

Este estudo foi norteado por:

- Resolução SEMA Nº 032/2016 (*Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, estabelece condições e critérios para Posto Revendedor, Posto de Abastecimento, Instalação de Sistema Retalhista de Combustível - TRR, Posto Flutuante e dá outras providências*).

INFORMAÇÕES CADASTRAIS

Empreendimento:

Empreendedor: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

CNPJ: 04.914.912/0001-20

Rua Fernando Simas, 705. Curitiba – Paraná CEP: 80.430-190

Endereço do terreno em estudo:

Rod. João Lunardelli, s/n°. Lote A12 – Prado Ferreira - Paraná

Coordenadas UTM: 454.900 / 7.457.471 (Porção central do terreno)

Telefone: (41) 99196-6018

Área total aproximada: 72.000 m²

Elaboração deste estudo:

GEOEXACTA LTDA – ME

CNPJ: 19.283.448/0001-98

Rua Brasil, 649, ap 601, bl. 2. Londrina – Paraná

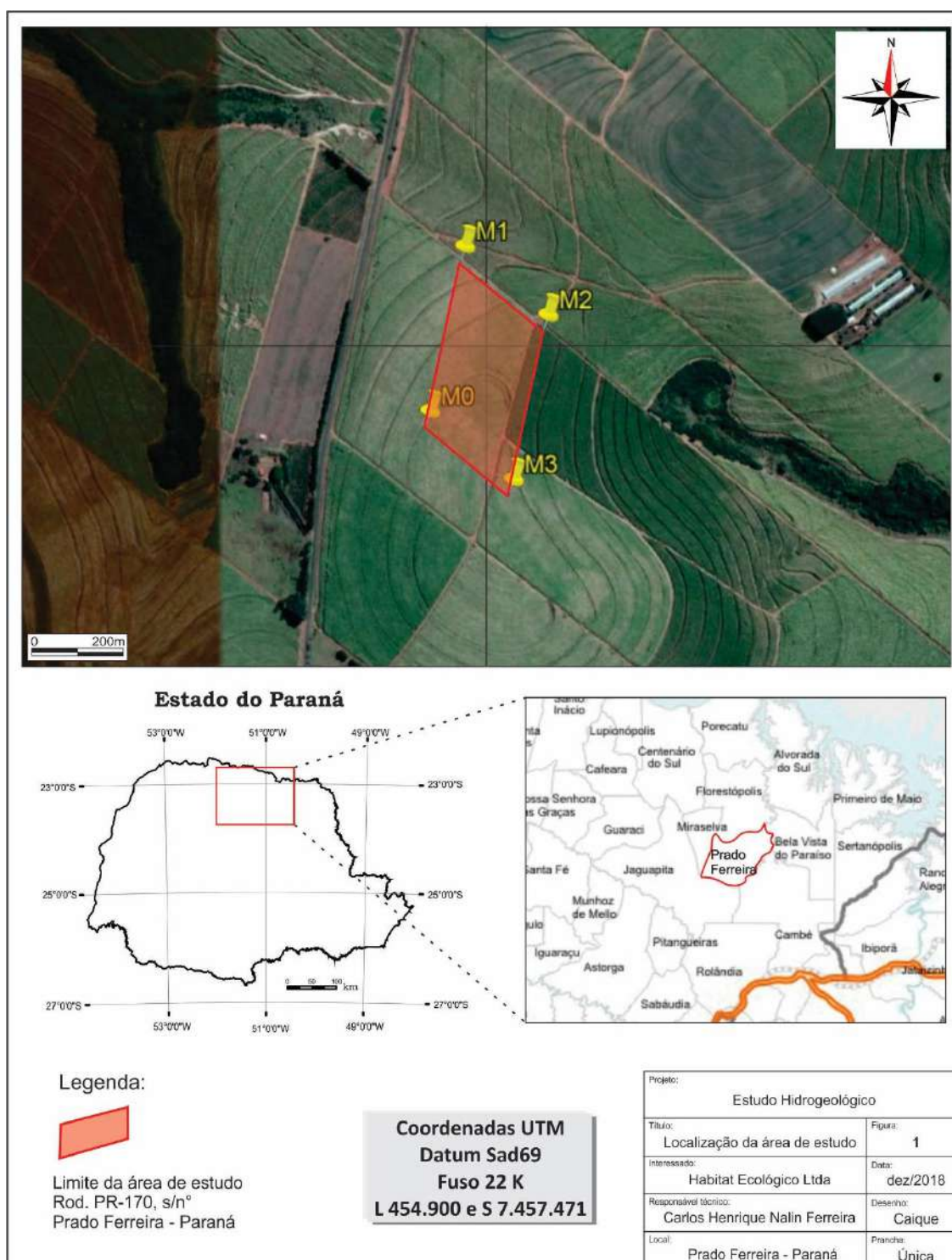
Responsável técnico: Carlos Henrique Nalin Ferreira

SUMÁRIO

1. LOCALIZAÇÃO.....	4
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO.....	5
2.1 Aspectos fisiográficos	5
2.2 Aspectos geológicos	8
2.2.1 Geologia Regional	8
2.2.2 Geologia Local.....	10
2.3 Aspectos hidrogeológicos.....	12
2.3.1 Hidrogeologia regional	12
2.3.2 Hidrogeologia Local	12
3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	14
4. LEVANTAMENTO JUNTO AO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6. REFERÊNCIAS	19

1. LOCALIZAÇÃO

O terreno em estudo, em nome de HABITAT ECOLÓGICO LTDA, localiza-se à Rod. João Lunardelli, s/n°. Município de Prado Ferreira – Estado do Paraná (Figura 1). O município de Prado Ferreira faz parte do norte central paranaense e dista aproximadamente 450km de Curitiba, capital do estado.



2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.1. Aspectos fisiográficos

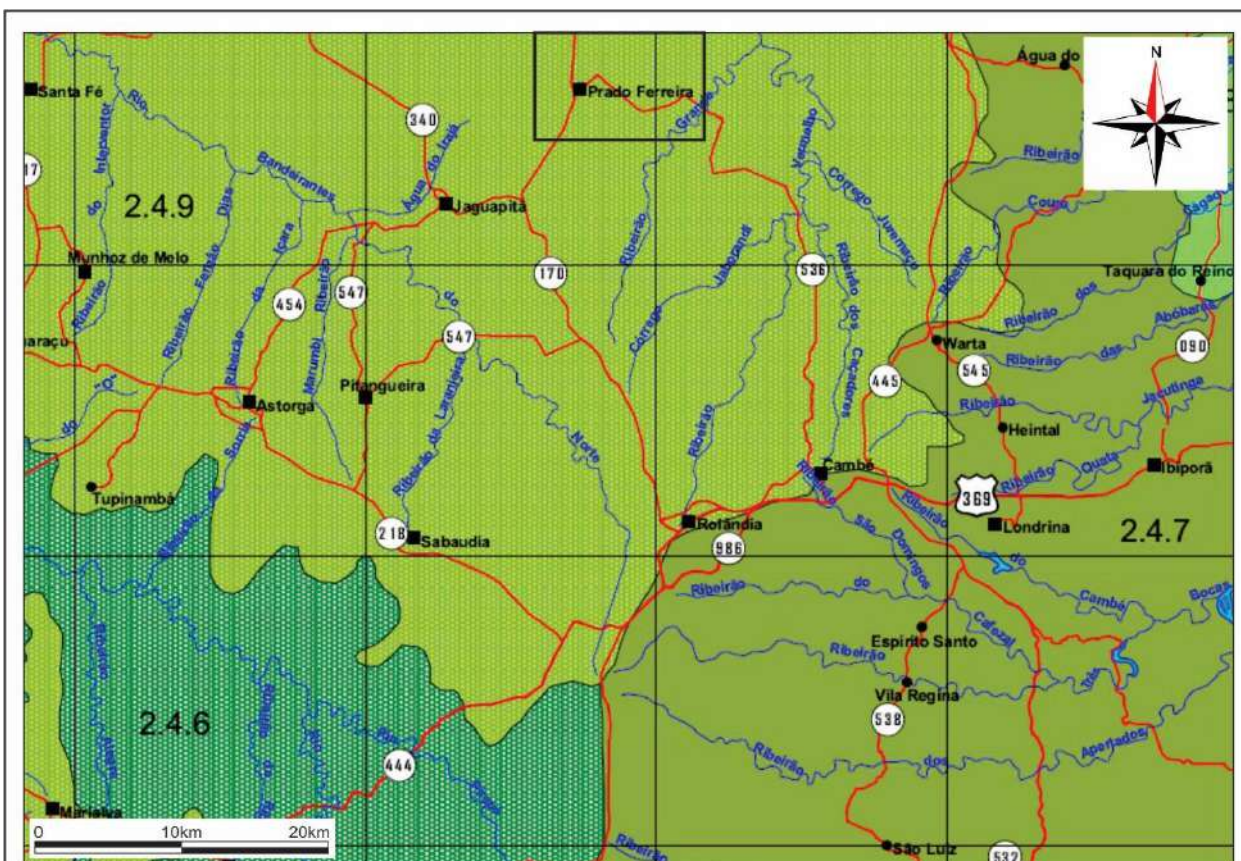
Segundo a divisão geomorfológica para o Estado do Paraná, apresentado no Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (MINEROPAR, 2006), a área (**Figura 2**) situa-se no terceiro planalto paranaense e apresenta as seguintes características:

A área pertence à unidade morfológica paranaense denominada Planalto de Maringá, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área de 4.125,23 km², que corresponde a 25,00% da Folha de Londrina. A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 2.215,64 km². Em relação ao relevo, apresenta gradiente de 400 metros com altitudes variando entre 340 (mínima) e 740 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

Durante as vistorias de campo não foram identificadas movimentações de terra, tais como cortes, aterros ou outro tipo de ação antropogênica.

Conforme se pode observar na Carta Topográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Folha de Porecatu de 1973 (articulação MI-2729-3) na escala de 1/50.000, apresentada na **Figura 3**, o imóvel avaliado encontra-se em área de declividade suave e está próximo à cota topográfica de 580 m.

Pode-se observar ainda que o empreendimento se encontra fora da área urbana do município de Prado Ferreira.



Legenda:



Localização da área de estudo



Planalto de Maringá: Apresenta dissecação baixa e a classe de declividade predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 400 metros com altitudes variando entre 340 e 740 m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em "V". A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.



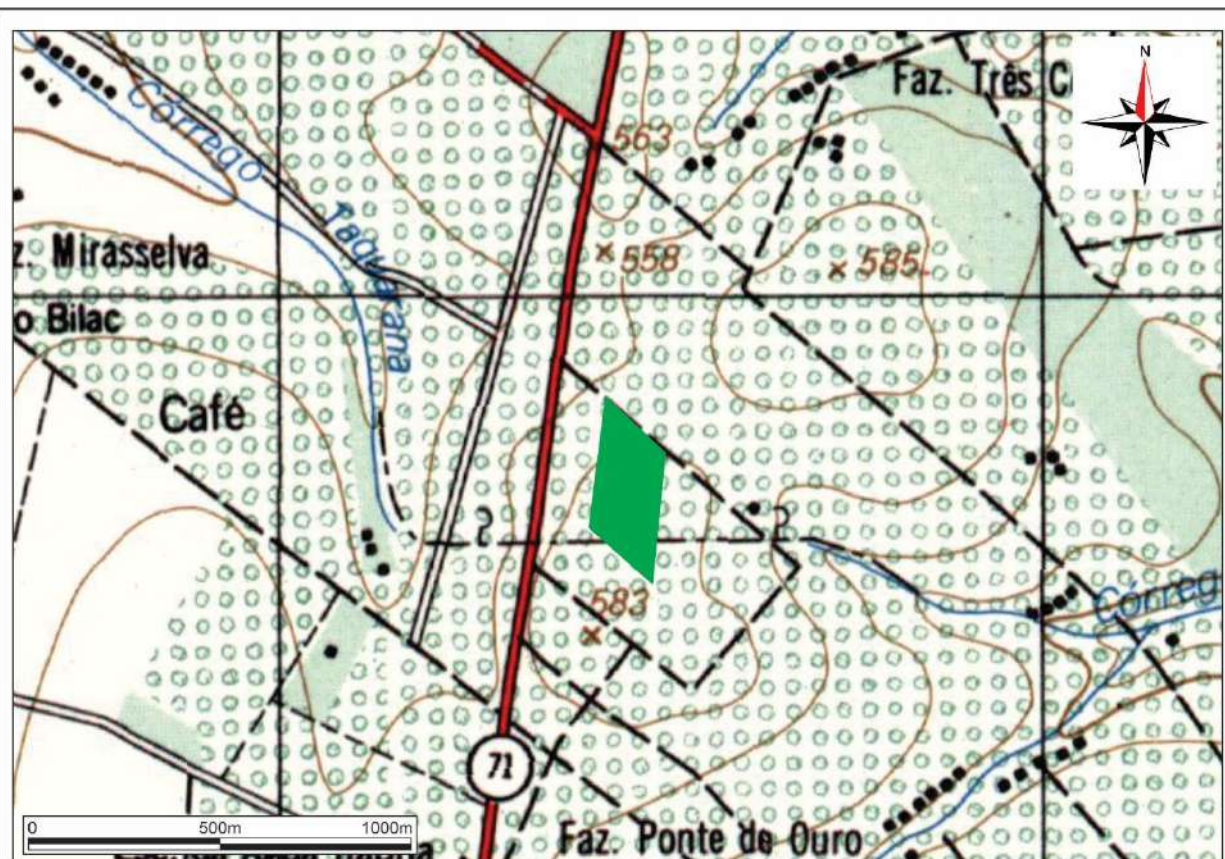
Planalto de Londrina: Apresenta dissecação média e a classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 820 metros com altitudes variando entre 360 e 1180 m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V". A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.



Planalto de Apucarana: Apresenta dissecação alta e a classe de declividade predominante está entre 6-12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 620 metros com altitudes variando entre 300 e 920 m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V". A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.

Fonte: Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, MINEROPAR, 2006.

Projeto:	Estudo Hidrogeológico	
Título:	Mapa geomorfológico	Figura: 2
Interessado:	Habitat Ecológico Ltda	Data: dez/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho: Caique
Local:	Prado Ferreira - Paraná	Prancha: Única



Legenda:

-  Localização da área de estudo
-  Corpos hídricos

Projeto:	Estudo Hidrogeológico	
Título:	Carta topográfica - IBGE Folha de Porecatu	Figura: 3
Interessado:	Habitat Ecológico Ltda	Data: dez/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho: Caique
Local:	Prado Ferreira - Paraná	Prancha: Única

Com relação à hidrografia observam-se duas nascentes próximas à área de estudo, uma situada à aproximadamente 400 m a leste da área de interesse, representada pelo Córrego Itaúna e outra a oeste distante cerca de 600 metros que compõe o Córrego Taquarana, ambas drenagens são pertencentes à Bacia do Paranapanema 3.

Os corpos hídricos supracitados (**Figura 4**) são caracterizados como zona de descarga do aquífero freático local e nesta porção são enquadrados como corpos d'água **Classe 2**, segundo Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999.

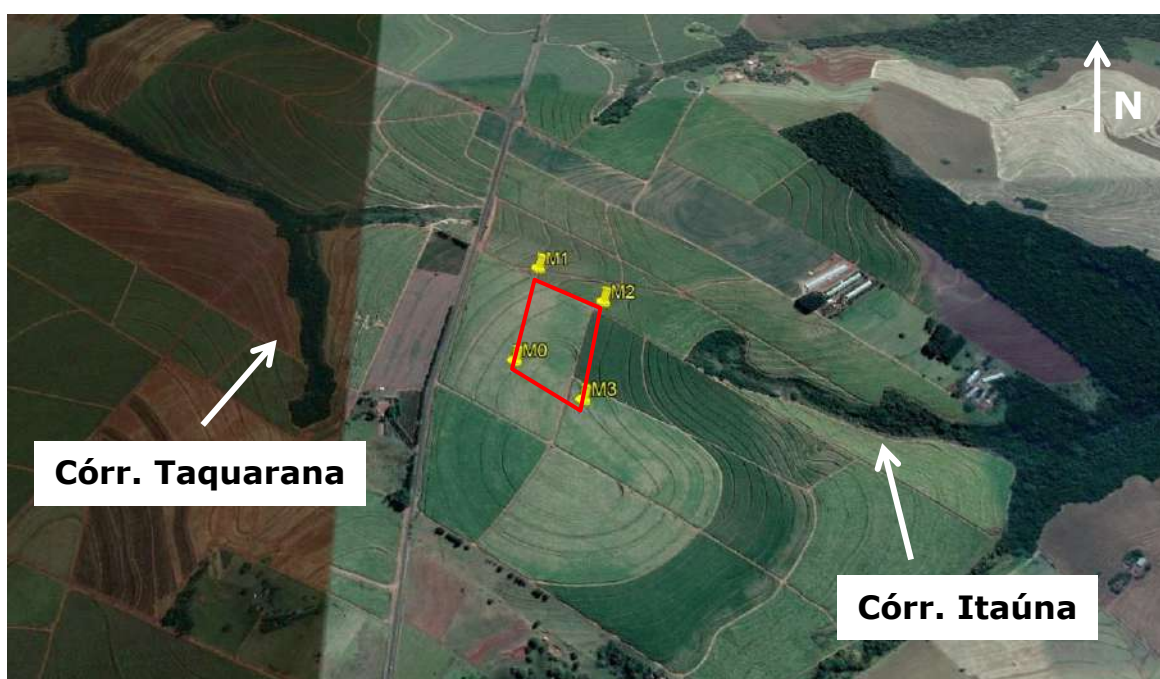


Figura 4 – Posição espacial entre a área em estudo (polígono vermelho) e as drenagens próximas

2.2. Aspectos geológicos

2.2.1 Geologia regional

A área de estudo está situada sobre as rochas do Grupo Bauru, mais especificamente rochas da Formação Santo Anastácio.

A Formação Santo Anastácio ocorre nas calhas dos baixos vales dos afluentes do Rio Paraná em São Paulo e, de modo restrito, no Paraná e em Minas Gerais. Tem espessura máxima

preservada de até 100 m e seção-tipo definida no corte da rod. BR 158, entre Presidente Venceslau e Marabá Paulista (Fernandes & Coimbra 1994).

Apresenta passagem gradual e interdigitada para as formações Rio Paraná e Vale do Rio do Peixe. Onde repousa diretamente sobre basaltos da Formação Serra Geral, pode-se encontrar delgados estratos basais com fragmentos de basalto imersos em arenito imaturo, semelhantes aos da base das formações Rio Paraná e Goio Erê.

A Formação Santo Anastácio é constituída por estratos arenosos tabulares de aspecto maciço, de espessura decimétrica, com raras intercalações de estratos de lamitos e argilitos. É composta por arenitos quartzosos subarcoseanos, quase sempre maciços, finos a muito finos, pobremente selecionados, com fração silte subordinada, e pequena quantidade de matriz silto-argilosa.

O embasamento da Formação Santo Anastácio é composto por rochas do Grupo Serra Geral, sobretudo por derrames de lava basáltica.

Os derrames tipo *pahoehoe* possuem estruturação interna dividida em crosta superior, núcleo e crosta inferior. As superfícies destes derrames podem ser lisas, em cordas ou onduladas (Macdonald, 1953). Se estas superfícies apresentarem baixa inclinação, os derrames podem ter sido submetidos a processos de inflamento (Hon *et al.*, 1994). Um derrame espesso possui principalmente três níveis distintos: nível vesicular de topo, nível maciço central e nível vesicular de base (**Figura 5**).

Cada nível possui características distintas. Os níveis vesiculares são geralmente mais porosos e permeáveis que o nível maciço central. Já este último possui fraturas retilíneas e curvilíneas, provenientes da contração do maciço rochoso durante seu resfriamento, que podem atingir vários metros de comprimento.

A **Figura 6** apresenta o Mapa Geológico Regional (MINEROPAR, 2006).

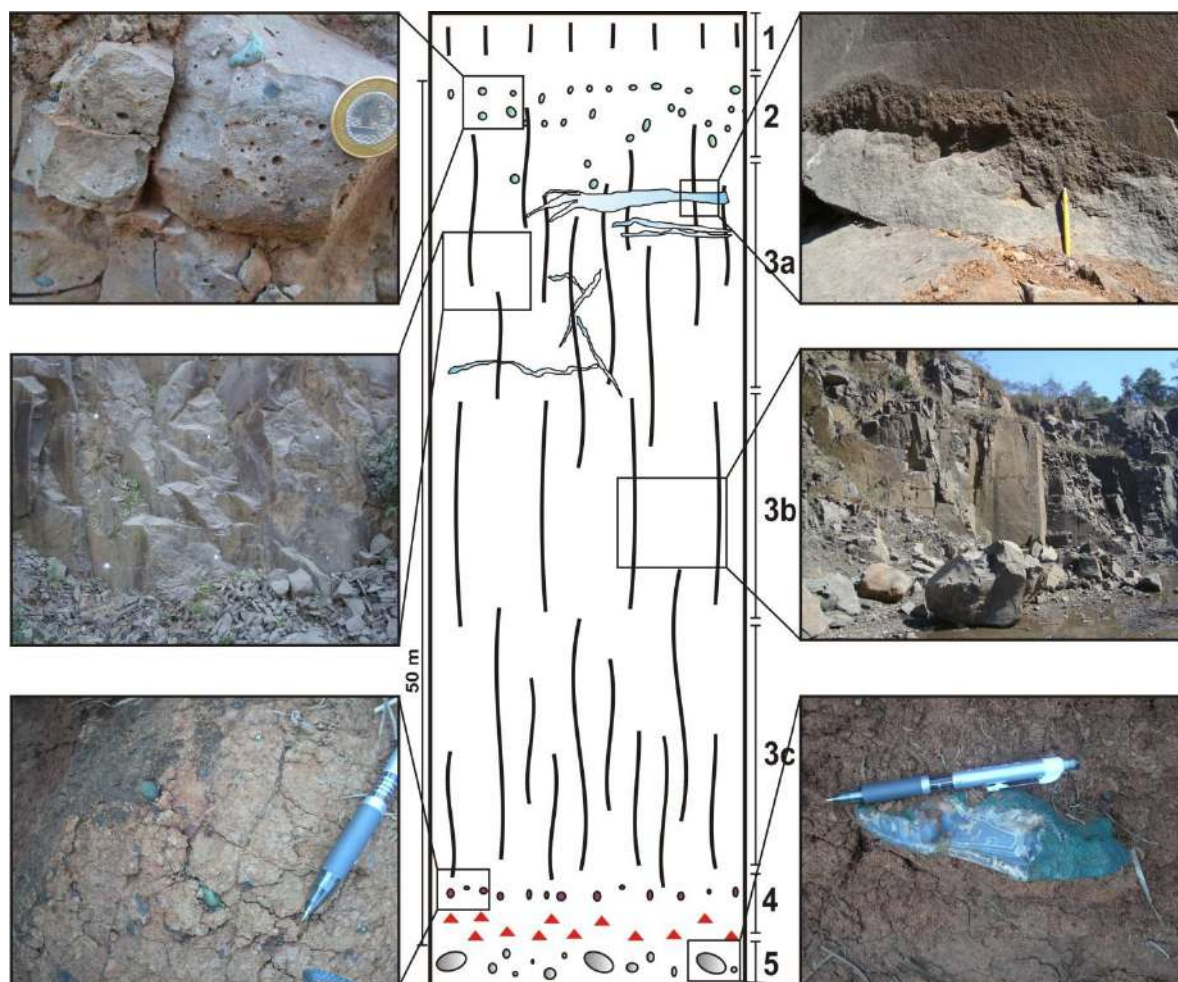


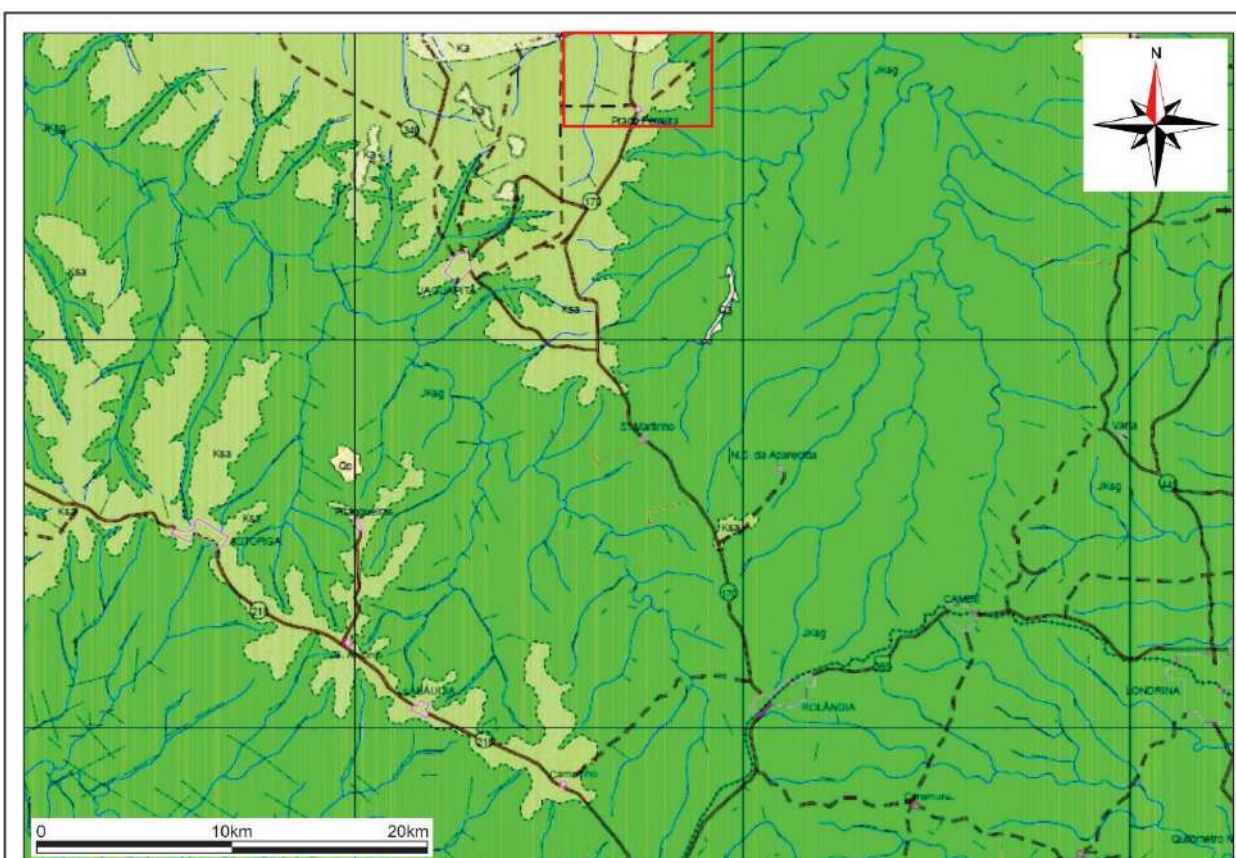
Figura 5 – Perfil esquemático do derrame Salto do Lontra (Fonte: Ferreira, 2011)

2.2.2 Geologia local

A partir do perfil de sondagem geotécnica (**Anexo I**) fornecido pela HABITAT ECOLÓGICO LTDA foi possível reconhecer as seguintes características do subsolo local:

- Nível 1: Coloração Marrom escura, Areia argilosa, não plástica, forra a compacta, homogênea do 1º ao 16,70 metro.
- Nível 2: Coloração Marrom avermelhado, Argila pouco arenosa, plástica, rija, homogênea do 16,70 ao 20º metro.

Segundo informações fornecidas por técnicos da HABITAT ECOLÓGICO LTDA, não foram observados afloramentos de rocha ao entorno da área em estudo. O nível freático foi interceptado na profundidade de 18 metros.



Fonte: Mapa Geológico do Estado do Paraná 1:250.000, MINEROPAR, 2006.

Legenda:



Localização da área de estudo



Formação Adamantina: Arenitos muito finos a finos, bancos de lamitos, siltitos e arenitos finos, acastanhados. Estratificação cruzada e plano-paralela. Depósitos de planície fluvial.



Formação Santo Anastácio: Arenitos muito finos a médios e raros leitos de lamitos avermelhados. Estratificação cruzada e plano-paralela. Depósitos de planície fluvial.



Formação Serra Geral: Efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, cinzentos a pretos, raramente andesíticos. Derrames de vulcanismo de fissura continental.

Projeto:	Estudo Hidrogeológico	
Título:	Mapa Geológico	Figura: 6
Interessado:	Habitat Ecológico Ltda	Data: dez/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho: Caique
Local:	Prado Ferreira - Paraná	Prancha: Única

2.3. Aspectos hidrogeológicos

2.3.1 Hidrogeologia regional

Com relação à Hidrogeologia, na região do município de Prado Ferreira ocorrem dois tipos principais de aquíferos: Granular e fraturado.

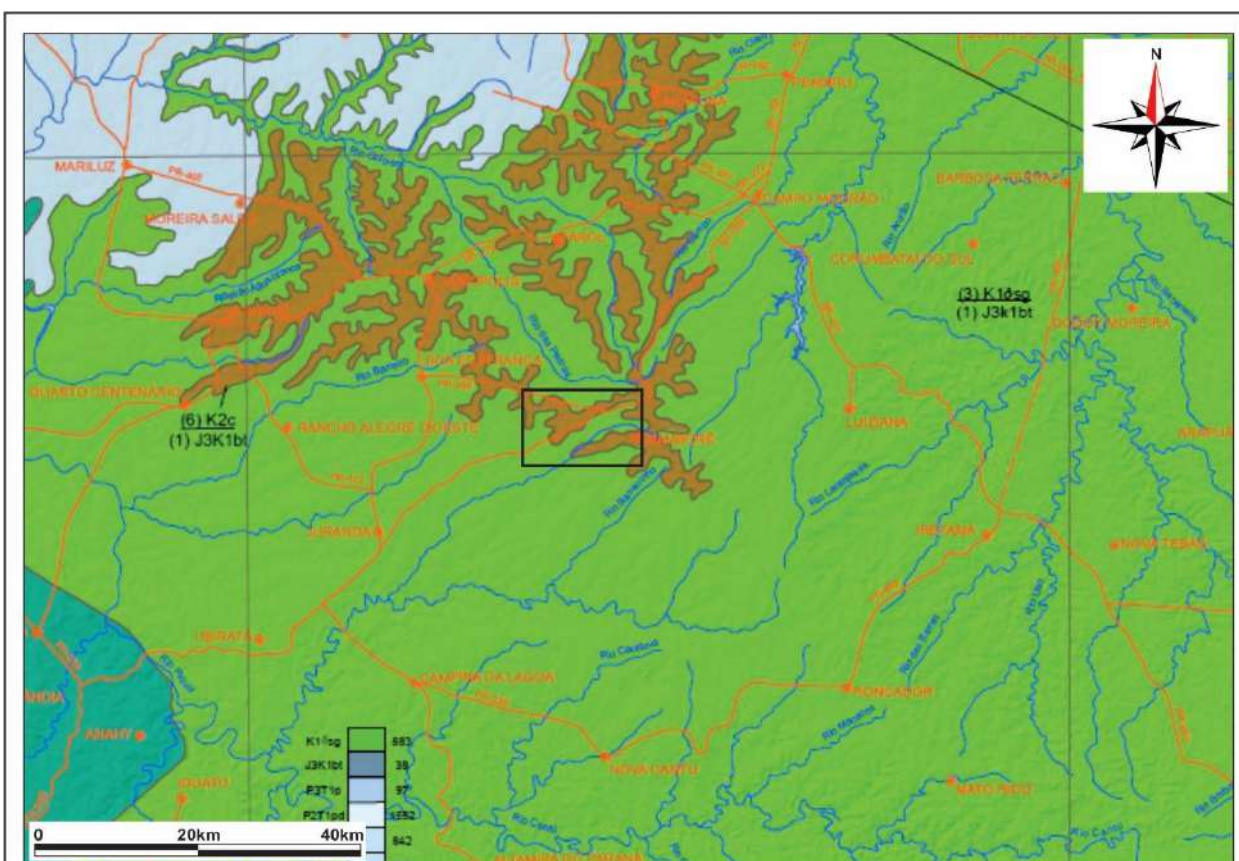
Os Aquíferos granulares são representados pela Formação Santo Anastácio. O Aquífero Santo Anastácio corresponde à porção inferior do Aquífero Bauru, que ocupa a porção noroeste do Estado do Paraná. O Aquífero Bauru é totalmente aflorante em superfície, o que lhe confere comportamento de aquífero livre, localmente semiconfinado, com a recarga ocorrendo, portanto, em toda a sua extensão. Na sua porção superior os arenitos são intercalados com sedimentos finos ou possuem cimentação carbonática, o que diminui a capacidade de armazenamento e fluxo de água subterrânea. Já em suas camadas basais predominam arenitos com baixos teores de sedimentos finos, conferindo uma melhor produtividade.

O aquífero fraturado é representado pelo Aquífero Serra Geral, que é um aquífero de extensão regional. Ocupa a metade ocidental do Estado do Paraná e está, na porção noroeste do estado, confinado pelos arenitos do Grupo Bauru. Nos basaltos, as fraturas favoráveis ao armazenamento e fluxo de água subterrânea são originadas pelo resfriamento dos derrames e por esforços tectônicos decorrentes da movimentação da crosta terrestre. Entre os derrames de lava podem existir, ainda, outras feições geológicas favoráveis à circulação de água, representadas por camadas arenosas restritas e níveis de vesículas e amígdalas. A **Figura 7** apresenta o Mapa Hidrogeológico regional (CPRM, 2015).

2.3.2 Hidrogeologia local

A partir de dados da sondagem geotécnica pode-se observar a presença do nível freático na área do terreno em estudo na profundidade de 18 metros.

Devido às características isotrópicas do solo em estudo (observado no perfil de sondagem) é possível inferir que provavelmente o sentido de fluxo das águas do aquífero freático seria concordante com o fluxo das águas superficiais.



Fonte: Mapa Hidrogeológico do Estado do Paraná 1:600.000, 2015.

Legenda:



Localização da área de estudo



Aquífero granular relacionado às rochas da Formação Caiuá.



Aquífero fraturado relacionado à Rochas da Formação Serra Geral (K1sg).



Aquífero fraturado relacionado à Rochas da Formação Serra Geral (K1sg).

Projeto:	Estudo Hidrogeológico	
Título:	Mapa Hidrogeológico	Figura: 7
Interessado:	ROBSON ZOMERFELD	Data: agosto/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho: Caique
Local:	Mamborê - Paraná	Prancha: Única

3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para o levantamento do Uso e Ocupação do Solo foram utilizados dados cartográficos em escala apropriada, assim como dados públicos, com o objetivo a caracterizar os tipos de uso do solo existentes no raio de 500 m a partir dos limites do estabelecimento investigado, direcionados para um mapeamento de atividades potencialmente poluidoras e bens a proteger.

De modo geral, conforme se observa na **Figura 8**, o entorno de 500 metros da área analisada caracteriza-se pela ocupação predominantemente agrícola.

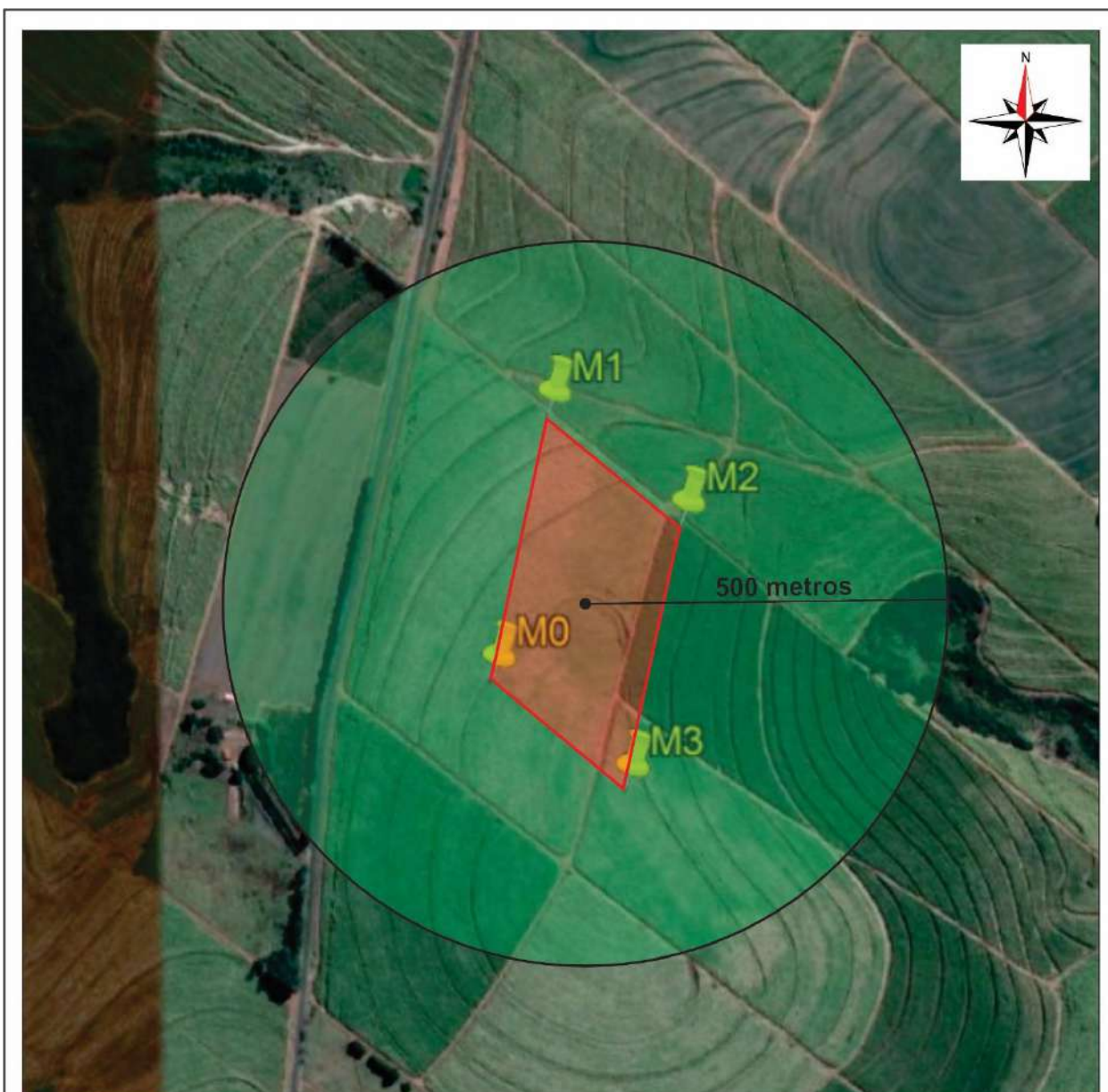
Deve-se destacar ainda que a nascente mais próxima do terreno em estudo dista aproximadamente 400 metros.

A drenagem supracitada é caracterizada como zona de descarga do aquífero freático local, situado a jusante da área de interesse e nesta porção é enquadrado como corpo d'água Classe II, segundo Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999.

O terreno não é servido por rede de esgoto, galeria de drenagem de águas pluviais urbana ou abastecimento de água.

Através de observação de imagens de satélite históricas do GoogleEarth pode-se visualizar que a área em estudo e seu entorno sempre foi utilizada para cultivo agrícola.

Utilizando-se a classificação de posto de serviço conforme o ambiente de entorno segundo ABNT NBR 13786/2005 (**Tabela 1**), pode-se concluir que a área se inclui em Classe 3. Em razão de haver água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independente do perímetro de 100 m).



Legenda:

Terreno em estudo

Agrícola

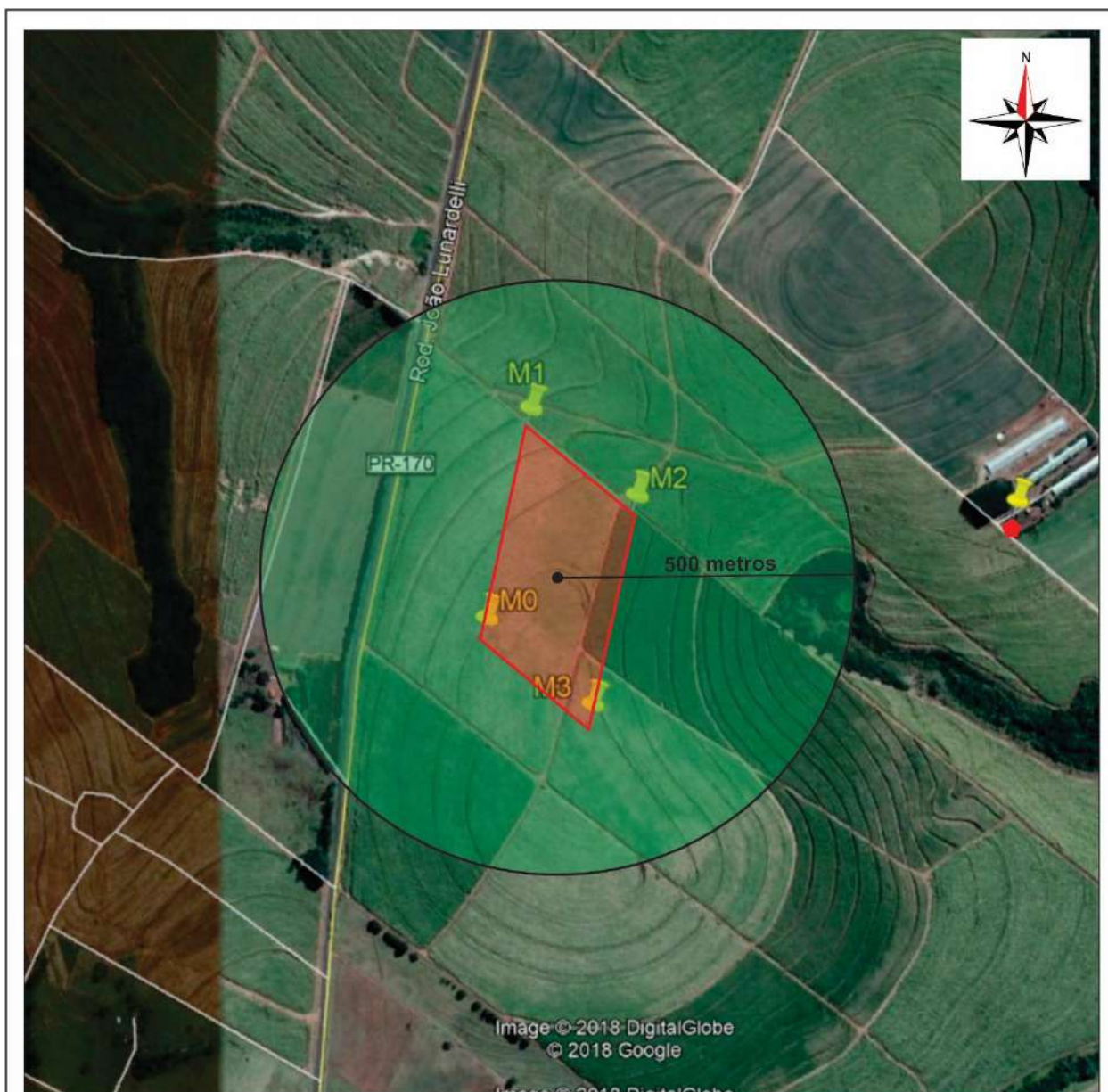
Projeto:		Estudo Hidrogeológico	
Título:	Mapa de entorno	Figura:	8
Interessado:	Habitat Ecológico Ltda	Data:	dez/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho:	Caique
Local:	Prado Ferreira - Paraná	Prancha:	Única

Tabela 1 – Quadro guia para classificação de entorno segundo NBR 13786

Classe 0
Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes
Classe 1
Rede de drenagem de águas pluviais Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, telefone, energia elétrica etc.) Fossas em áreas urbanas Edifício multifamiliar, até quatro andares
Classe 2
Asilo Creche Edifício multifamiliar de mais de quatro andares Favela em cota igual ou superior à do posto Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico Casa de espetáculo ou templo Escola Hospital
Classe 3
Favela em cota inferior à do posto Metrô em cota inferior à do posto Garagem residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo Atividades industriais e operações de risco ¹ Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independente do perímetro de 100 m) Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: - Abastecimento doméstico; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) - Irrigação; - criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana (Resolução CONAMA N°20).
¹⁾ Entende-se como atividades e operações de risco o armazenamento e manuseio de explosivos, bem como locais de carga e descarga de líquidos inflamáveis (base e terminal).

4. LEVANTAMENTO JUNTO AO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM)

Em consulta ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) do CPRM foi possível observar que não existem poços tubulares profundos na área de influência de 500 metros a partir do terreno em estudo (Figura 10). Foi identificado um poço tubular a cerca de 750 metros de distância a leste do terreno em estudo.



Fonte: SIAGAS (CPRM)

Legenda:

■ Poços artesianos segundo SIAGAS

Projeto:		Estudo Hidrogeológico	
Título:	Localização de poços artesianos	Figura:	9
Interessado:	Habitat Ecológico Ltda	Data:	dez/2018
Responsável técnico:	Carlos Henrique Nalin Ferreira	Desenho:	Caique
Local:	Prado Ferreira - Paraná	Prancha:	Única

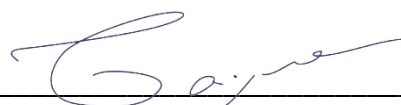
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O terreno objeto deste Estudo Hidrogeológico está situado na Zona rural do Município de Prado Ferreira e é classificado como Classe 3. A área de influência direta é composta por área de cultivo agrícola.

O topo do nível freático foi interceptado pela sondagem geotécnica (fornecida pela HABITAT ECOLOGICO LTDA em dezembro de 2018) à profundidade de 18 metros. O topo rochoso não foi interceptado pela sondagem que foi levada até a profundidade de 20 metros, demonstrando um manto de intemperismo bastante espesso na região.

As características isotrópicas do solo na região indicam que provavelmente o sentido de fluxo das águas do nível freático ou potenciométrica das águas subterrâneas é concordante com o sentido de fluxo das águas superficiais (topografia do terreno).

As características de resistência do solo local, bem como outros fatores relativos ao subsolo podem ser observados no perfil da sondagem geotécnica que segue em anexo à este relatório.



Geólogo M. Sc. Carlos Henrique Nalin Ferreira
CREA: 106176/D-PR

6. REFERÊNCIAS

ABNT NBR 13786/2005

FERREIRA, C.H.N. 2011. GEOLOGIA DO DERRAME SALTO DO LONTRA E GÊNESE DOS PEGMATITOS BÁSICOS ASSOCIADOS, PROVÍNCIA MAGMÁTICA DO PARANÁ, SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ. Curitiba, 102 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná (UFPR).

FRAGA C.G. 1986. Introdução ao Zoneamento do Sistema Aquífero Serra Geral no Estado do Paraná. São Paulo, 125 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP).

HON, K.; KAUAHIKAUA, J.; DENLINGER, R.E.; MACKAY, K. 1994. Emplacement And Inflation Of Pahoehoe Sheet Flows: Observatiions And Measurements Of Active Lava Flows On Kilauea Volcano, Hawaii. Geol. Soc. Am. Bull. 106: 351-370.

ROSA FILHO, E.F. 1987. Contribuição ao Estudo das Águas Subterrâneas nos Basaltos no Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n 37, p 22-52.

SEMA Nº 032/2016 (Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental, estabelece condições e critérios para Posto Revendedor, Posto de Abastecimento, Instalação de Sistema Retalhista de Combustível - TRR, Posto Flutuante e dá outras providências).

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO											
NBR 6484/01											
CLIENTE:						SONDAGEM À PERCUSSÃO					
OBRA:						SP-01					
LOCAL:						INÍCIO: 05/12/2018 TÉRMINO: 05/12/2018					
						COTA (m): 0,00 COORD. N: E:					
GRÁFICO DOS ENSAIOS PENETROMÉTRICOS 10203040		PROFUNDIDADE (m)	ÍNDICES PENETROMÉTRICOS (GOLPES/CM)	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm REVESTIMENTO: 76.2 mm	NÍVEL D'ÁGUA (m)	AVANÇO
				INI.	FIN.				DESCRIÇÃO DO MATERIAL		
		1,00	2/28 1/20 -	3/48 1/20	RESIDUAL	00	16,70	AREIA ARGILOSA, NÃO PLÁSTICA, FOFA A COMPACTA, COR MARROM ESCURA	N.A. INICIAL: 05/12/2018 : SECO N.A. FINAL: 06/12/2018 : 18,00m	CA	TH 2,00
		2,00	1/20 1/16 1/16	2/36 2/32		01					
		3,00	1/20 1/15 1/15	2/35 2		02					
		4,00	1/17 1/20 1/11	2/37 2/31		03					
		5,00	1/3 2/20 1/10	3/23 3		04					
		6,00	1/16 2/15 1/20	3/31 3/35		05					
		7,00	1/14 2/26 1/9	3/40 3/35		06					
		8,00	1/20 1/20 1/12	2/40 2/32		07					
		9,00	3/18 3/12 3/15	6 6/27		08					
		10,00	3/15 2/15 3/15	5 5		09					
		11,00	3/15 5/15 7/15	8 12		10					
		12,00	4/15 4/15 8/15	8 12		11					
		13,00	5/15 10/15 9/15	15 19		12					
		14,00	5/15 8/15 10/15	13 18		13					
		15,00	7/15 9/15 12/15	16 21		14					
		16,00	5/15 10/15 10/15	15 20		15					
		17,00	5/15 8/15 6/15	13 14	16	RESIDUAL					
		18,00	7/15 5/15 6/15	12 11	17						
		19,00	6/15 6/15 8/15	12 14	18						
		20,00					20,00			20,00	
OBS.: SONDAGEM LIMITADA A 20,00 METROS (CLIENTE).											
POR ORDEM DO(A) CONTRATANTE, A SONDAGEM FOI PARALISADA NA PROFUNDIDADE DE 20,00m.											
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC TRADO HELICOIDAL - TH CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA REVESTIMENTO											
				DATA: 10/12/2018	TRABALHO Nº: PERFIL	FOLHA: 01/01					
				ESCALA: 1/100	DESENHISTA:	SONDADOR: GERALDO					



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20186028818
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: CARLOS HENRIQUE NALIN FERREIRA
(CPF:036.493.319-42)

Nº Carteira: PR-106176/D - Nº Visto Crea: -

Título Formação Prof.: GEOLOGO.

Empresa contratada: GEOEXACTA LTDA - ME

Nº Registro: 63974

Contratante: HABITAT ECOLÓGICO LTDA

CPF/CNPJ: 04.914.912/0001-20

Endereço: R FERNANDO SIMAS 705 BIGORRILHO

CEP: 80430190 CURITIBA PR Fone:

Local da Obra/Serviço: ROD. JOÃO LUNARDELLI S/N

Quadra:

Lote: A12

ZONA RURAL - PRADO FERREIRA PR

CEP: 86618000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	6	VISTORIAS, PERÍCIAS, AVALIAÇÕES, ARBITRAMENTOS, LAUDOS		
Área de Comp.	5100	SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS EM GEOLOGIA		
Tipo Obra/Serv	163	LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS		
Serviços contratados	052	AVALIAÇÕES		
	059	LAUDOS TÉCNICOS		

Dados Compl. 0

Data Início 21/12/2018

Data Conclusão 21/12/2018

Vlr Taxa R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA SOMATORIO VALOR DE TAXA

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

- AQUISIÇÃO DE DADOS SECUNDÁRIOS POR IMAGENS DE SATÉLITE, MAPAS E ATLAS, ENTRE OUTRAS

Insp.: 4269

PUBLICAÇÕES.

21/12/2018

- ELABORAÇÃO DE ESTUDO HIDROGEOLOGICO.

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

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

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

SICOOB
SISTEMA DE COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO BRASIL
SISBR - SISTEMA DE INFORMÁTICA DO SICOOB

21/12/2018 **COMPROVANTE PAGAMENTO DE TÍTULO** 15:47:37

Cooperativa: 4355-9/ CCLA NORTE DO PARANÁ
Conta: 198811/ GEOEXACTA LTDA - ME

Linha digitável do título
10490.81290 43010.100246 01860.288123 4 77550000008294

Número Documento: -
Nosso número: -

N. Agendamento: 7017531
Instituição Emissora: 104-CAIXA ECONOMICA FEDERAL

Beneficiário

Nome Fantasia: CONSELHO REG ENGENHARIA E AGRON PR
Nome/Razão Social: CONSELHO REG ENGENHARIA E AGRON PR
CPF/CNPJ: 76.639.384/0001-59

Pagador

Nome Fantasia: GEOEXACTA LTDA - ME
Nome/Razão Social: GEOEXACTA LTDA - ME
CPF/CNPJ: 19.283.448/0001-98

Realizado: 21/12/2018
Pagamento: 21/12/2018
Data de Vencimento: 02/01/2019
Documento: 82,94
Desconto/Abatimento: 0,00
Juros/Multa: 0,00
Pago: 82,94
Situação: EFETIVADO

Autenticação
BCF70995-5895-4651-B5E6-7B0E76316153

ANEXO D – CADASTRO TÉCNICO IBAMA (CTF/AIDA) DO COORDENADOR

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR 			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1686557	12/12/2018	12/12/2018	12/03/2019
Dados básicos:			
CPF: 005.113.829-87			
Nome: NICOLAU LEOPOLDO OBLADEN			
Endereço:			
logradouro: RUA FERNANDO SIMAS, 685			
N.º: 685		Complemento: APT 112	
Bairro: BIGORRILHO		Município: CURITIBA	
CEP: 80430-190		UF: PR	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2142-60	Engenheiro Civil (Saneamento)	Prestar consultoria, assistência e assessoria	
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.			
A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.			
O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.			
Chave de autenticação		SG2ZHN7PY2X4WU7T	

ANEXO E – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

20/12/2018

ART_20186012644



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20186012644
 Obra ou Serviço Técnico
 ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: NICOLAU LEOPOLDO OBLADEN (CPF:005.113.829-87) Nº Carteira: PR-1498/D - Nº Visto Crea: -

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO SANITARISTA.

Nº Registro: 40710

Empresa contratada: HABITAT ECOLOGICO LTDA - ME

CPF/CNPJ: 01.613.136/0001-30

Contratante: MUNICÍPIO DE PRADO FERREIRA

Endereço: RUA SÃO PAULO 191 CENTRO

CEP: 86618000 PRADO FERREIRA PR Fone: 43-3244-1143

Contrato: CONTRATO Nº 67/2018

Local da Obra/Serviço: RODOVIA JOÃO LUNARDELLI A/2

Quadra:

Lote: A/2

- PRADO FERREIRA PR

CEP: 86618000

Latitude: -22,988332 Longitude: -51,440653

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	23	COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	1200	SERVIÇOS TEC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	532	ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA		
Serviços contratados	035	PROJETO		

Dados Compl.	0
Data Início	15/06/2018
Data Conclusão	14/06/2019

Vlr Taxa R\$ 218,54

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA COM SEU RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - RIMA (EIA/RIMA) PARA IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (CLASSES I E II) PARA O CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE NOVE MUNICÍPIOS DA REGIÃO CODINORP - APROXIMADAMENTE 60.000 HABITANTES/2017. Insp.: 4269 CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

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

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.