ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA

GUARAPUAVA/2015.

Vias:
Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos Ltda (1)
IAP – Instituto Ambiental do Paraná (1)
CS Ambiental (1)

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

GUARAPUAVA

2015

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 19
1.1 Objetivos e Justificativa 20
1.2 Resíduos Sólidos 21
1.3 Identificação dos Resíduos 22
1.4 Classificação dos Resíduos Sólidos 22
1.5 Origem dos Resíduos 23
1.5.1 Gestão dos Resíduos 31
1.5.2 Manejo dos Resíduos 32
1.5.3 Segregação 33
1.5.4 Acondicionamento 33
1.5.5 Identificação 33
1.5.6 Acondicionadores Setoriais 34
1.5.7 Coleta e Transporte Interno 35
1.5.8 Armazenamento Temporário 35
1.5.9 Coleta e Transporte Externo 35
1.5.10 Destinação Final 35
1.5.11 Sistemas de Tratamento 35
2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 39
2.1 Guarapuava 39
2.2 Alternativas Locacionais 43
2.2.1 Metodologia para Estudo Locacional 49
2.2.2 Área Escolhida 54
2.3 Localização do Empreendimento 56
2.4 Acessos 57
3. UNIDADES OPERACIONAIS 61
3.1 Informações Inicias 61
3.1.1 Estimativa de Geração de Resíduos para 35 anos 63
3.2 Fluxograma 70
3.3 Aterro Classe II-A e Classe II-B 72
3.3.1 Unidade de Triagem de Resíduos Classe IIA 74
3.3.2 Procedimentos de Operação – Aterro Classe II 75

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.3.3 Sistemas de Proteção Ambiental – Aterro Classe II 76
3.4 Aterro de Resíduos Classe I – Perigosos 100
3.4.1 Procedimentos de Operação 104
3.4.2 Unidade de Solidificação e Transbordo de Resíduos Classe I 105
3.4.3 Sistemas de Proteção Ambiental 107
3.5 Desativação das Células de Aterro Classe I 112
3.6 Unidade de Triagem e Recicláveis 113
3.7 Unidade de Britagem de Resíduos de Construção Civil 113
3.8 Unidade de Triagem de Resíduos Classe I 114
3.9 Unidade de Autoclave de Resíduos de Serviços de Saúde 115
3.10 Estação de Tratamento de Efluentes 115
3.11 Unidades Auxiliares 119
3.11.1 Portaria/Balança/Laboratório/Administração/Refeitório 119
3.11.2 Oficina Mecânica / Lavador de Veículos de Pequeno e Grande Porte 120
3.11.3 Ponto de Abastecimento 121
3.11.4 Centro de Educação Ambiental 121
3.11.5 Banheiros 122
4. ENQUADRAMENTO LEGAL 122
4.1 Nível Federal 122
4.2 Nível Estadual 129
4.3 Nível Municipal 133
5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 133
5.1 Área Diretamente Afetada 134
5.2 Área de Influência Direta 135
5.3 Área de Influência Indireta 137
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA 139
6.1 Meio Físico 139
6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas 139
6.1.1 Condições dos Ventos 144
6.1.2 Qualidade do Ar na Região 147
6.1.3 Geomorfologia e Hidrografia 148
6.1.5 Hidrogeologia Regional 156

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.1.6 Solos *158*
6.1.7 Recursos Hídricos *170*
6.1.8 Qualidade da Água *173*
7. MEIO BIÓTICO 178
7.1 Fauna 178
7.1.1 Herpetofauna *180*
7.1.2 Avifauna *186*
7.1.3 Mastofauna *200*
7.2 Flora 211
8. MEIO ANTRÓPICO 242
8.1 Aspectos Socioeconômicos e Culturais 242
8.1.1 Aspectos Históricos e Gerais de Guarapuava – PR *243*
8.1.2 Aspectos Populacionais *244*
8.1.3 Aspectos Sociais *245*
8.1.4 Aspectos Econômicos *247*
8.1.5 Infraestrutura *250*
8.1.6 Turismo *253*
8.2 Comunidades Tradicionais 261
8.2.1 Povos e Comunidades Quilombolas *261*
8.2.2 Povos Indígenas *266*
8.3 Sítios Arqueológicos ou Culturais 267
8.3.1 Contextualização da Arqueologia *267*
8.3.2 Contexto Arqueológico *270*
8.3.3 Contexto Histórico *280*
9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 284
9.1 Introdução 284
9.2 Metodologia para a Identificação dos Impactos Ambientais 285
9.3 Descrição do Impacto 286
9.4 Atributos dos Impactos 286
9.4.1 Atributos dos Impactos Quanto à Área de Influência *287*
9.4.2 Atributos dos Impactos Quanto à Fase de Ocorrência *287*
9.4.3 Atributos do Impacto Quanto à Natureza *288*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

9.4.4 Atributos do Impacto Quanto à Duração *289*
9.4.5 Atributos do Impacto Quanto a Sua Magnitude *289*
9.4.6 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Ocorrência *290*
9.4.7 Atributos do Impacto Quanto a sua Possibilidade de Mitigação ou Compensação *290*
9.4.8 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Reversão *291*
9.4.9 Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização *291*
9.5 Programas Ambientais e Medidas Relacionadas 291
9.6 Avaliação dos Impactos Ambientais 292
9.6.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico *292*
9.6.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico *313*
9.6.3 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico) *323*
9.7 Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental 334
10. PROGRAMAS AMBIENTAIS 346
10.1 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais 346
10.1.1 Justificativa *346*
10.1.2 Objetivo *347*
10.1.3 Metodologia *347*
10.1.4 Resultados *349*
10.1.5 Responsabilidade *349*
10.2 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea 349
10.2.1 Justificativa *349*
10.2.2 Objetivo *350*
10.2.3 Metodologia *350*
10.2.4 Resultados *352*
10.2.5 Responsabilidade *352*
10.3 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água 352
10.3.1 Justificativa *352*
10.3.2 Objetivo *353*
10.3.3 Metodologia *353*
10.3.4 Resultados Esperados *354*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.3.5 Execução: *354*
10.4 Programa de Monitoramento e Controle de Chorume..... 354
10.4.1 Justificativa..... *354*
10.4.2 Objetivo *354*
10.4.2 Metodologia..... *355*
10.4.3 Resultados..... *356*
10.4.4 Execução..... *356*
10.5 Programa de Controle de Ruídos..... 356
10.5.1 Justificativa..... *356*
10.5.2 Objetivos..... *357*
10.5.3 Metodologia..... *357*
10.5.4 Resultados..... *357*
10.5.5 Execução..... *358*
10.6 Programa de Cobertura Diária de Resíduos 358
10.6.1 Justificativa..... *358*
10.6.2 Objetivos..... *358*
10.6.3 Metodologia..... *358*
Criar um cronograma para despejo uniforme nas células de aterro...... *358*
Elaboração de um programa que pré estabeleça a frente de trabalho diariamente. *358*
Utilizar como cobertura da pilha de resíduos, o solo escavado na criação das células, não necessitando da retirada de solo de outras áreas...... *358*
10.6.4 Resultados..... *359*
10.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 359
10.7.1 Justificativa..... *359*
10.7.2 Objetivos..... *360*
10.7.3 Metodologia..... *360*
10.7.4 Resultados..... *360*
10.7.5 Responsabilidade pela execução:..... *361*
10.8 Programa de Sinalização de Adequação Viária..... 361
10.8.1 Justificativa..... *361*
10.8.2 Objetivos..... *361*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.8.3 Metodologia *361*
10.8.4 Resultados *362*
10.8.5 Execução *362*
10.9 Programa de Controle de Contaminação do Solo 362
10.9.1 Justificativa *362*
10.9.3 Metodologia *362*
10.9.4 Resultados *363*
10.9.5 Execução *363*
10.10 Programa de Monitoramento da Fauna 364
10.10.1 Justificativa *364*
10.10.2 Objetivos *364*
10.10.3 Metodologia *364*
10.10.4 Efeitos esperados: *365*
10.10.5 Execução *365*
10.11 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 365
10.11.1 Justificativa *365*
10.11.2 Objetivo *366*
10.11.3 Metodologia *366*
10.11.5 Transposição de Galhos e Troncos *379*
10.11.6 Resultados *383*
10.11.7 Execução *384*
10.12 Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental 384
10.12.2 Objetivo *384*
10.12.3 Metodologia *384*
10.12.4 Resultado *385*
10.12.5 Execução: *386*
10.13 Programa de Controle de Vetores de Doenças 386
10.13.1 Justificativa *386*
10.13.2 Objetivos *386*
10.13.4 Resultados *387*
10.14 Programa de Controle da Presença de Animais 387
10.14.1 Justificativa *387*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.14.3 Metodologia *387*
10.14.4 Resultados *388*
10.14.5 Execução *388*
10.15 Programa de Educação Ambiental 388
10.15.1 Justificativa *388*
10.15.2 Objetivos *389*
10.15.3 Metodologia *389*
10.15.4 Resultados *389*
10.15.5 Execução *389*
10.16 Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores 390
10.16.1 Justificativa *390*
10.16.2 Objetivos *390*
10.16.3 Metodologia *391*
10.16.3 Resultados *392*
10.17 Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil 393
10.17.1 Introdução *393*
10.17.3 Objetivos *395*
10.17.4 Classificação dos Resíduos Sólidos *395*
10.17.5 Identificação dos Resíduos *396*
10.17.6 Classificação dos Residuos Sólidos de Construção Civil *397*
10.17.7 Manejo dos Resíduos *398*
10.17.8 Implantação do PGRCC *402*
10.17.9 Resultados *406*
10.17.10 Execução *406*
10.18 Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial 406
10.18.1 Justificativa *406*
10.18.2 Objetivo *407*
10.18.2 Metodologia *407*
11. CONCLUSÃO 411
12. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 414
13. ASSINATURAS 426

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

14. ANEXOS 427

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Código de cores para diferentes tipos de resíduos 34
Figura 2: Localização do Município de Guarapuava-Pr..... 40
Figura 3: Área 1 UTM: 22J 433155.00 m E / 7190959.00 m S 44
Figura 4: Área 2 - UTM: 22J 431176.00 m E / 7187800.00 m S..... 45
Figura 5: Área 3 - UTM: 22 J 432198.00 m E / 7184289.00 m S..... 46
Figura 6: Área 4 - UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S..... 47
Figura 7: Área 5 - UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S..... 48
Figura 8: Áreas analisadas..... 49
Figura 9: Área do Aterro 57
Figura 10: Acesso à área..... 58
Figura 11: Acesso ao local..... 58
Figura 12: Acesso a CTR. 59
Figura 13: Acesso a CTR. 60
Figura 14: Acesso a CTR. 60
Figura 15: Projeto do Aterro..... 67
Figura 16: Projeto do Aterro..... 68
Figura 17: Imagem de movimentação de solo para instalação de aterro sanitário. 78
Figura 18: Imagem da instalação de geomembrana em aterro sanitário. 79
Figura 19: Imagem da geomembrana com geotextil não tecido..... 79
Figura 20: Imagem do direcionamento do sistema de drenagem 84
Figura 21: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II. 85
Figura 22: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II. 86
Figura 23: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II. 86
Figura 24: Fluxograma da estação de tratamento de efluentes..... 89
Figura 25: Layout da estação de tratamento de efluentes..... 90
Figura 26: Sistemas semi-enterrados. 93
Figura 27: Imagem dos drenos de gases 94
Figura 28: Fluxograma da estação de tratamento de efluentes..... 116
Figura 29: Layout da estação de tratamento de efluentes..... 116
Figura 30: Área Diretamente Afetada pelo empreendimento..... 135
Figura 31: Área de Influência Direta do empreendimento. 136

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Figura 32: Área de Influência Indireta do empreendimento..... 138
Figura 33: Mapa de classificação climática do estado do Paraná..... 140
Figura 34: Localização das estações meteorológicas do IAPAR. 142
Figura 35:Imagem da tabela de Médias e padrões mensais meteorológicos observados durante o periodo de 1976 à 2013, obtidos na estação de Guarapuava, a cerca de 12 km a leste do local pretendido para implantação da CTR Eficiência Ambiental. 143
Figura 36: Predominância da direção dos ventos no Paraná. 146
Figura 37: Extensão territorial da sub-bacia do Rio Coutinho e demais bacias hidrográficas da região. 151
Figura 38: Extensão territorial da Bacia do Rio Jordão e demais sub-bacias..... 152
Figura 39: Geologia da Meso-Região Centro Sul do Paraná..... 154
Figura 40: Unidades Aquíferas do Paraná. 158
Figura 41 Momento da realização de uma das sondagens SPT..... 160
Figura 42 Momento da realização de uma das sondagens SPT..... 161
Figura 43 Representação gráfica dos valores do teste de permeabilidade realizado na área ta CTR Eficiência Ambiental. 163
Figura 44 Imagem de um dos ensaios realizados na área da CTR Eficiência Ambiental. 164
Figura 45 Imagem de um dos ensaios realizados na área da CTR Eficiência Ambiental. 164
Figura 46: Imagem dos pontos de amostragem de água do córrego limítrofe da área da CTR Eficiência 174
Figura 47 Locais de campanha 180
Figura 48: Local de campanha. 186
Figura 49: Local de observação da fauna 195
Figura 50: Observação do exemplar Pica-pau do campo (*Colaptes campestris)* 196
Figura 51: Instalação de câmera trapp 205
Figura 52: Área de influencia do empreendimento. 205
Figura 53: Área de influencia do empreendimento demonstrando a antropização do local. 206
Figura 54: Local de observação da fauna. 206
Figura 55: Arroio do Tanque. 211

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Figura 56: Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná, Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) do Estado do Paraná, 2009. 212
Figura 57: Parte do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, MINEROPAR, 200 214
Figura 58 Vegetação arbórea nas áreas de APP e declives. 216
Figura 59; Floresta remanescente próxima da APP. 217
Figura 60; Modelo de parcela principal adotada para a coleta dos dados à campo..... 218
Figura 61: Modelo de distribuição das parcelas para a coleta dos dados arbustivos e de cobertura de solo das herbáceas à campo. 219
Figura 62: Estabelecendo uma das sub parcelas de 01m². 219
Figura 63: Estabelecendo o eixo principal (20m) da parcela de 200m². 220
Figura 64: Determinando os limites laterais da parcela de 200m². 221
Figura 65: As árvores das extremidades são marcadas com tinta para facilitar o levantamento da parcela de 200m². 221
Figura 66: Coleta da circunferência à 1,30m do solo. 222
Figura 67: Exemplo 01, registro fotográfico e auxílio para posterior identificação de espécies florestais (erva mate – *Ilex paraguariensis*). 223
Figura 68: Exemplo 02, registro fotográfico de espécies florestais (guabirobeira – *Camponmanesia xanthocarpa*). 223
Figura 69: Exemplo 03, registro fotográfico de espécies florestais (Pinheiro do Paraná – *Araucaria angustifolia*). 224
Figura 70: Interior dos blocos de floresta remanescente. 229
Figura 71: Representação da composição arbustiva e herbácea. 235
Figura 72: Parque Recreativo Municipal do Rio Jordão 254
Figura 73: Gruta do Monge. 254
Figura 74: Lagoa das Lágrimas 255
Figura 75: Parque do Lago 256
Figura 76: Museu Municipal Visconde de Guarapuava 256
Figura 77: Localização do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, Paraná 257
Figura 78: Museu no Parque Nacional das Araucárias. 259
Figura 79: Trilhas ecológicas. 260
Figura 80: Jardim Botânico 260

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Figura 81: Representação em desenho da Técnica de Nucleação de Anderson. 377
Figura 82: Desenho mostrando a disposição dos poleiros em uma área que se deseja recuperar. 379

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Grupos Prioritários Identificados..... 50
Tabela 2: Grupos de impactos 51
Tabela 3: Pontuação dos impactos..... 52
Tabela 4: Resíduos coletados por ano. 61
Tabela 5: Resumo de volumes..... 70
Tabela 6: Método do Balanço Hídrico 82
Tabela 7: Vazão média de percolado gerado em cada fase do empreendimento. 83
Tabela 8: Parâmetros de entrada e saída..... 90
Tabela 9: Equipamentos ETE. 91
Tabela 10: Equipamentos opcionais e reservas 92
Tabela 11: Obra civil e montagem. 92
Tabela 12: Parâmetros de entrada e saída..... 117
Tabela 13: Equipamentos ETE. 118
Tabela 14: Frequencia de velocidade do vento (dias), obtidas das séries com anos completos. n = número de observações. 145
Tabela 15: Velocidades médias diárias (m/s) observadas em diferentes níveis de probabilidade. 145
Tabela 16: Coluna geológica da áreas de influências do empreendimento. 153
Tabela 17: Dados da campanha de sondagens realizado na área da CTR Eficiência Ambiental. 161
Tabela 18: Resumo das informações obtidas durante os estudos geológicos e hidrogeológicos da área de estudo. 166
Tabela 19: Principais afluentes do Rio Iguaçu 172
Tabela 20: Resultado das análises microbiológicas de água. 175
Tabela 21: Resultado das análises físico-químicas de água. 176
Tabela 22 Espécies de anfíbios e répteis registrados e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento. 184

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 23 Espécies de aves registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento. 190
Tabela 24 Espécies de aves migratórias registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento 197
Tabela 25 Espécies de mamíferos registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento 203
Tabela 26 Áreas Basais por Estágio Sucessional (Legislação) 228
Tabela 27 Listagem de espécies florestais arbóreas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA. 229
Tabela 28 Demonstrativo do Perfil Horizontal Arbóreo das Espécies Florestais estudadas no imóvel VILA NOVA. 231
Tabela 29 Listagem de espécies florestais arbustivas presentes no levantamento florísticos do Empreendimento - Aterro Sanitário. 234
Tabela 30: Demonstrativo do Perfil Horizontal Arbustivo das Espécies Florestais estudadas no imóvel VILA NOVA. 238
Tabela 31: Parâmentros de análise de estágio sucessional da vegetação, baseado na Resolução CONAMA nº 02/94. 239
Tabela 32: Listagem de espécies herbáceas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA. 240
Tabela 33: Aspectos Gerais do Município de Guarapuava – PR. 244
Tabela 34: Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Guarapuava, no período 1970/2010. 245
Tabela 35: Matrículas no Ensino Regular Segundo a Dependência Administrativa – 2012 246
Tabela 36: Matrículas na Educação Especial e de Jovens e Adultos Segundo a Dependência Administrativa - 2012 246
Tabela 37: Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica - 2012 247
Tabela 38: Censo Demográfico de 2010 – Guarapuava. 247
Tabela 39: Produto interno bruto a preços correntes, segundo Brasil, Paraná e Guarapuava no período de 2009-2011. 248
Tabela 40: Quantidade produzida, área plantada e valor da produção das lavouras temporárias de Guarapuava - 2009/2010. 249

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 41: Quantidade produzida, área plantada e valor da produção das lavouras permanentes de Guarapuava - 2009/2010. 250
Tabela 42 Consumo e número de consumidores de energia elétrica em Guarapuava no ano de 2010. 251
Tabela 43 Abastecimento de água em Guarapuava – 2010. ..... 2[illegible]
Tabela 44 Saneamento básico em Guarapuava – 2010. 252
Tabela 45 Frota de veículos de Guarapuava no período 2007-2012. 252
Tabela 46 Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil. 253
Tabela 47: Sítios arqueológicos registrados na área do Município de Guarapuava 277
Tabela 48: Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) 286
Tabela 49: Relação das Espécies Nativas Ideais para o PRAD. 370
Tabela 50: Açôes, Tratamento e Destinação dos Residuos de Construção Civil – RCC. 401
Tabela 51: Cronograma de atividades 410

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

EMPRESA CONSULTORA

CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS & SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA.

Avenida Manoel Ribas nº 1422, Centro.

85010-180 – Guarapuava – PR

Tel. (042) 3622-9250

Fax: (042) 3622-3973

www.csambiental.com.br

CNPJ: 08.647.169/0001-40

CREA: 46.599

EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Função
Ildefonso Costa Junior **CREA PR 135958** **CRQ IX 09202747**	Gestor Ambiental Perito Ambiental Auditor Ambiental	Coordenador Técnico
Angelo Felipe Rando **CREA PR 123069/D** **CRQ IX 09302757**	Engenheiro Ambiental Auditor Interno SGI	Equipe Técnica
Juliano Alves Silva **CREA PR 78480/D**	Engenheiro Florestal / Segurança do Trabalho	Equipe Técnica
Meridiana Bombardelli **CRBIO 66459/07 – D**	Bióloga Esp. Gestão e Educação Ambiental	Equipe Técnica

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

EMPREENDEDOR

EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA

Nome Fantasia: Eficiência Ambiental

CNPJ: 10.828.293/0001-53

Avenida México, 881, Sala 101

Bairro Centro

CEP: 85.660-000

Dois Vizinhos – PR

EMPREENDIMENTO

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS EFICIÊNCIA AMBIENTAL

Atividade: Central de Tratamento de Resíduos Classe I e II A e B.

Imóvel Vila Nova

Distrito Palmeirinha, s/nº

Guarapuava - PR

Contato: (42) 3622-9250

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO

Por anos, notaram-se o grande descaso da grande maioria dos municípios brasileiros com a correta destinação os resíduos sólidos, provocando grandes impactos ambientais em áreas antes protegidas. Com o advento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, cobrou-se dos municípios a correta destinação dos Resíduos Urbanos, transformado lixões a céu aberto em aterros controlados ou aterros sanitários, dependendo do volume gerado pela população.

Atualmente o aterro que se encontra no município de Guarapuava passou por diversas modificações para sua adequação de lixão para aterro sanitário, porém o mesmo se encontra com sua vida útil próxima de se encerrar.

Outro fator importante é a situação dos municípios próximos que em sua grande maioria encontra-se com seus aterros em desconformidade ou nem aterros possuem.

Pensando na necessidade do município de Guarapuava e seus municípios próximos, tem-se a intenção de instalação de uma nova central de tratamento de resíduos com ampla tecnologia, de modo a causar o mínimo de impacto ao meio ambiente.

A Central de Tratamento de Resíduos Eficiência Ambiental, objetivo do presente estudo, consiste em uma Central de Tratamento de Resíduos Classe I e II (ABNT 10.014 de 2004), ocorrendo sua implantação no município de Guarapuava, Paraná.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A central prevê a instalação de células devidamente construídas dentro dos padrões estabelecidos para destinação de resíduos classe I e resíduos classe IIA e IIB. É previsto uma demanda de 30 toneladas por dia de resíduos classe I e 105 toneladas por dia de resíduos classe II. Os resíduos destinados advêm de indústrias, domicílios e comércios excluindo-se resíduos de saúde, radioativos e explosivos

Também é previsto a instalação de uma central de reciclagem de resíduos de construção civil e uma central de triagem e valoração de recicláveis com o intuito de proporcionar a diminuição do volume de resíduos enviados para o aterro sanitário. Nessa instalação será realizada a triagem primária, a prensagem e estocagem dos resíduos sólidos passíveis de reciclagem. Essa atividade terá como benefícios a geração de emprego e renda para os trabalhadores envolvidos nesse processo bem como prolongará a vida útil do aterro.

O projeto visa proporcionar a cidade de Guarapuava e aos municípios do entorno uma opção para destinação de seus resíduos de modo que não agridam ou alterem o ambiente de forma negativa.

1.1 Objetivos e Justificativa

Este estudo tem por objetivo apresentar um Estudo de Impactos Ambientais seguido por um Relatório de Impacto Ambiental para obtenção da Licença Prévia para o empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Classe I e II (A e B), a ser instalada no Município de Guarapuava/PR, procurando atender os padrões previstos na resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, qual dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental e resolução CEMA nº 094 de 04 de Novembro de 2014, onde estabelece diretrizes e critérios orientadores para

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

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, portaria IAP n° 260 de 26 novembro de 2014, qual define os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná, como também o atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos redigida pela legislação, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Assim sendo, podemos afirmar que um possível investimento de ordem técnica com suporte econômico a ser realizado em sistemas para o controle e tratamento de agentes poluidores, se justifica plenamente, principalmente se focarmos no pensamento global com atitudes a nível local.

1.2 Resíduos Sólidos

Resíduos é qualquer material que sobra de uma ação ou processo produtivo, considerado inútil por quem o descarta (SAQUETO, 2010). Há de se destacar, no entanto, a relatividade da característica inservível do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo (MONTEIRO *et al*, 2001).

Os Resíduos sólidos podem ser divididos em grupos, tais como:

1. Lixo Domiciliar: é aquele produzido nos domicílios residenciais. Compreende papel, jornais velhos, embalagens de plástico e papelão, vidros, latas e resíduos orgânicos, como restos de alimentos, trapos, folhas de plantas ornamentais e outros.

2. Lixo Comercial: originado nos diversos estabelecimentos comerciais, tais como supermercados, restaurantes etc. O lixo destes locais tem grande quantidade de papel,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

plásticos, embalagens diversos e resíduos de asseio dos funcionários, tais com papel higiênico, papel toalha, etc.

3. Lixo Público: originados dos serviços de limpeza pública urbana (varrição, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, etc) e limpeza de áreas de feiras livres, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens etc.

4. Entulho: resíduos das construções civil, composta por materiais de demolições, solos de escavações diversas, etc.

5. Lixo Industrial: originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, celulose e papel, alimentícia, etc.

1.3 Identificação dos Resíduos

Nas atividades de gerenciamento de resíduos, a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, sendo aplicada por instituições e órgãos fiscalizadores. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem. Esta nova versão classifica os resíduos em três classes distintas: classe I (perigosos), classe II A (não-inertes) e classe II B (inertes).

1.4 Classificação dos Resíduos Sólidos

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A identificação dos constituintes a serem avaliados na

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem. Para os efeitos da Norma ABNT NBR 10004.04, os resíduos são classificados em:

a) Resíduos Classe I - Perigosos;

b) Resíduos Classe II – Não perigosos;

– Resíduos classe II A – Não inertes.

– Resíduos classe II B – Inertes.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos.

CATEGORIA	CARACTERISTICA
Classe I (perigosos)	Apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II A (não – inertes)	Podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.
Classe II B (inertes)	Quaisquer resíduos que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção dos aspectos cor, turbidez, dureza e sabor.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

1.5 Origem dos Resíduos

- **Doméstico:** São os resíduos gerados das atividades diária nas residências, também são conhecidos como resíduos domiciliares. Apresentam em torno de 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (cascas de frutas, verduras e sobras, etc.), e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens. A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 kg/hab.dia para cada cidadão, dependendo do poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes.
- **Comercial:** Os resíduos variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos. Já em escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro entre outros. Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos dependendo da sua quantidade gerada por dia. O pequeno gerador de resíduos pode ser considerado como o estabelecimento que gera até 100 litros por dia, o grande gerador é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite.
- **Público**: São os resíduos provenientes dos serviços de limpeza urbana (varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, etc.), limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral, etc.). Também podem ser considerados os resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Serviços de Saúde:** Segundo a Resolução RDC nº. 306/04 da ANVISA e a Resolução RDC nº. 358/05 do CONAMA, os resíduos de serviços de saúde "são todos aqueles provenientes de atividades relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares". E também de acordo com essas mesmas resoluções, os resíduos de serviços de saúde são classificados:

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

- **Especial:** Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final.

  Dentro da classe de resíduos de Fontes Especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

  - **Pilhas e baterias:** As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I. Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao homem se expostos de forma incorreta. Portanto existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta),

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente.

- **Lâmpadas Fluorescentes:** A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o "Mercúrio". Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.
- **Óleos Lubrificantes:** Os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios.
- **Pneus:** No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - ANIP (2006). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Esses pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública, se deixados em

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para a disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela. Devido a esses fatos, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

- **Embalagens de Agrotóxicos:** Os agrotóxicos são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico como: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos dessas atividades e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destino final inadequado sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum, inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados.
- Radioativo: São resíduos provenientes das atividades nucleares, relacionadas com urânio, césios, tório, radônio, cobalto, entre outros, que devem ser manuseados de forma adequada utilizando equipamentos específicos e técnicos qualificados.

- **Construção Civil / Entulho:** Os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, os resultantes da preparação e da escavação de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., frequentemente chamados de entulhos de obras.

De acordo com o CONAMA nº 307/02, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
- ✓ De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

- **Industrial:** São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. Também pode ser definido como *"os gerados nos processos produtivos e instalações industriais"* (Lei Federal 12305/2010 – artigo 13, "f").

São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc.

Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor.

Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes).

- **Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** São os resíduos gerados em terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte.

Os resíduos encontrados nos portos e aeroportos são devidos ao consumo realizado pelos passageiros. A periculosidade destes resíduos está diretamente ligada ao risco de transmissão de doenças.

Essa transmissão também pode ser realizada através de cargas contaminadas (animais, carnes e plantas).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Agrícola:** Originados das atividades agrícolas e da pecuária, formado basicamente por embalagens de adubos e defensivos agrícolas contaminadas com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura.

A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou o que é pior sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos.

O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de um tratamento especial.

1.5.1 Gestão dos Resíduos

A gestão ambiental é de grande importância, visto a quantidade de energia que requerem para a geração de seus produtos, bem como a quantidade que geram de resíduos, sejam perigosos ou não (LANÇA e SILVA, 2006, 2001).

Ao longo dos anos, as políticas de controle de resíduos sólidos foram sendo alteradas, evoluindo da busca pelo estabelecimento de normas referentes à forma mais adequada de coleta e de disposição do material descartado nos anos 70, passando pela ênfase no pré-tratamento e destruição dos resíduos nos anos 80 e atingindo a busca pela redução de resíduos na fonte geradora, bem como na implantação de programas de recuperação dos recursos (BROLLO e SILVA, 2001).

Ter-se uma filosofia de não poluir, é a melhor maneira de se reduzir os impactos ambientais provenientes das diversas atividades exercidas por todos os setores da economia. Segundo MISSIAGGIA (2002), a tendência mundial esta baseada em:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- Redução da geração na fonte, geração zero ou minimização, que pode variar desde alteração de práticas operacionais até alterações tecnológicas no processo produtivo;
- Reutilização de resíduos, que pode variar da simples utilização de dois lados de uma folha de papel, passando pela reutilização de peças de componentes usadas de produtos até profundas alterações no processo produtivo, e;
- Reciclagem de resíduos, que pode ser através da utilização dos resíduos como matéria – prima em outro processo produtivo ou pelo aproveitamento dos materiais contidos nos resíduos e suas transformações em outro produto.

1.5.2 Manejo dos Resíduos

O lixo é tratado e disposto em locais afastados do seu ponto de geração. O envio do lixo a essas áreas envolve uma fase interna, sob a responsabilidade do gerador (residência, estabelecimento comercial, etc.) e que compreende coleta interna, acondicionamento e armazenamento. A fase externa abrange os chamados serviços de limpeza.

Na etapa que precede a coleta externa, os resíduos devem ser colocados em locais e recipientes adequados para serem confinados, evitando:

- acidentes;
- proliferação de insetos e animais indesejáveis e perigosos;
- heterogeneidade (no caso de haver coleta seletiva);
- contaminação do meio ambiente;

Dessa forma o manejo dos resíduos é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

1.5.3 Segregação

Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração.

1.5.4 Acondicionamento

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

O lixo, para ser coletado, deve ser colocado em recipientes que permitam o manuseio de uma quantidade acumulada.

1.5.5 Identificação

Os resíduos são colocados em sacos de acondicionamento e/ou em recipientes de coleta interna, devidamente identificados com as cores correspondentes a cada tipo de resíduo.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 275/2001 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, aonde o padrão de cores se encontra abaixo:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 1:Código de cores para diferentes tipos de resíduos
Fonte: CS Ambiental

Código de cores a Resolução CONAMA Nº 275/2001

- Marrom – Orgânico;
- Azul – Papel;
- Cinza – Não reciclável;
- Branco – Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- Vermelho – Plástico;
- Amarelo – Metal;
- Preto – Madeira;
- Verde – Vidro;
- Laranja – Resíduos Perigosos.

Na seqüência, as informações com relação à gestão dos resíduos;

1.5.6 Acondicionadores Setoriais

Consiste em coletores/lixeiras localizadas próximo aos pontos de geração

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

1.5.7 Coleta e Transporte Interno

Consiste na remoção dos resíduos em seus respectivos pontos de acondicionamento “setoriais” e segregado/armazenado em pontos estratégicos para remoção externa

1.5.8 Armazenamento Temporário

Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados

1.5.9 Coleta e Transporte Externo

Consiste na remoção dos resíduos sólidos do local de armazenamento temporário, até a unidade de tratamento, utilizando técnicas que garantam as condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, estando de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

1.5.10 Destinação Final

Destinação dos resíduos inclui a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético e/ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa. Entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos, à saúde pública e à segurança, a fim de minimizar os impactos ambientais adversos.

1.5.11 Sistemas de Tratamento

Existem vários sistemas de tratamento de resíduos sólidos urbanos, cada qual

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

realiza o tratamento de resíduos específicos, como descrito a seguir:

- **Reciclagem:** Consiste em um processo sistemático de reincorporação e de reaproveitamento ao processo produtivo de qualquer produto ou material anteriormente utilizado para uma finalidade específica.

A reutilização de materiais, sobras e rejeitos como matéria-prima para novos produtos, com características ou propriedades diferentes das iniciais, apresenta várias vantagens tais como:

Redução e otimização nos custos de disposição desses resíduos;

- ✓ Poupança de recursos naturais;
- ✓ Redução de descarga de resíduos com potencial de risco de contaminação de recursos naturais.

A reciclagem pode ser aplicada nos resíduos domiciliares, comerciais e industriais. Para tanto, pressupõe a coleta seletiva – diferenciada ou convencional, triagem, transporte e reprocessamento industrial.

- **Compostagem:** É o processo de decomposição biológica controlada da matéria orgânica existente no resíduo, com o objetivo de se obter um composto orgânico bioestabilizado, de valor potencial como condicionador de solos, a ser utilizado na agricultura.

Esse sistema de tratamento será realizado na usina de compostagem, compreendendo um conjunto de equipamentos eletromecânicos, eletroímãs, peneiras, esteiras e moinhos – destinados a separar os materiais inertes da fração orgânica em composto.

Os métodos de compostagem utilizados no país são:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- ✓ O natural, que processa a matéria orgânica biologicamente, ao ar livre, em leiras manipuladas manual ou mecanicamente;
- ✓ O acelerado, em que a digestão aeróbia da matéria orgânica inicia-se em ambiente fechado, baseada em reatores mecânicos, e a maturação, em pátio.

- **Aterro Classe I:** Destinam-se os resíduos considerados perigosos de alta periculosidade, Ex: cinzas de incineradores, resíduos inflamáveis, tóxicos e etc. O aterro é dotado de uma estrutura capaz de minimizar os riscos de contaminação do lençol freático, pois é operado com cobertura total a fim de evitar a formação de percolado devido à incidência das águas pluviais e ainda possui um sistema de dupla impermeabilização com manta PEAD (polietileno de alta densidade), protegendo o solo e lençóis de águas subterrâneas. Deve-se estar em conformidade com a NBR-8418 e NBR-10157 que define as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais classe I.
- **Aterro Classe II:** Abrange o destino de resíduos não perigosos e também os resíduos domiciliares. Os Aterros Classe II possuem as seguintes características: impermeabilização com argila e geomembrana de PEAD, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos e completo programa de monitoramento ambiental.
- **Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil:** Os resíduos de construção civil são gerados na maioria das vezes nas construções ou demolições de prédios, pontes, estádios, escolas, enfim, toda e qualquer obra em uma cidade ou no campo. È importante que exista uma coleta seletiva na fonte

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

para manter os resíduos mais puros e não deixar, por exemplo, que o gesso se misture com restos de cimento e dessa forma, um “contamine” o outro.

Os resíduos coletados podem então ser processados através de uma usina de reciclagem e transformados em matéria prima como areia, bica corrida, brita, pedrisco, rachão, entre outros.

- **Incineração:** Através de um processo de combustão controlada, utilizada para reduzir, significativamente, o peso e o volume dos resíduos e destruir microrganismos, resultando em produtos finais, como cinzas e escórias, vapor d’água, dióxido de carbono e outros gases.

  Os incineradores, como unidades de tratamento de resíduos sólidos, são os que requerem menos área para sua instalação. Entretanto apresentam elevados custos de implantação e operação, razão pela qual têm sido preteridos nos últimos anos, quando comparados a alternativas, como aterros sanitários e usinas de compostagem, de custos mais baixos.

- **Encapsulamento:** Modificação das características e de manuseio dos resíduos, a fim de diminuir a área superficial para que possa ocorrer a transferência ou perda de poluentes, limitar a solubilidade ou desintoxicar quaisquer elementos perigosos para assim ser disposto em aterros.

- **Autoclavação:** Esterilização dos resíduos na qual se destrói todos os micro-organismos presentes (vírus e bactérias) através de vapor de caldeira com temperatura e pressão reguladas. Utilizado no tratamento de resíduos hospitalares.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Esterilização por microondas:** Processo de esterilização em forno com aquecimento por microondas. Após o resfriamento e moagem o resíduo é disposto em aterro sanitário.
- **Co-processamento:** Destruição térmica através de fornos de cimento, diferente das outras técnicas usa-se o resíduo como potencial energético e substituição de matéria-prima na indústria cimenteira. Devido as altas temperaturas a destruição do resíduo é total e não geram cinzas, uma vez que o material da queima é incorporado à matriz do *clínquer*, eliminando a disposição em aterros. Ressalta-se que não são todos os resíduos que podem ser co-processados.

A fim de atender a necessidade local, a Central de Tratamento Eficiência Ambiental implantará Aterro de Resíduos Classe I e II (conforme NBR 10.004:2004), Usina de Triagem de Resíduos passíveis de Reciclagem, Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Autoclavação para tratamento de Resíduos de Saúde.

2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 Guarapuava

O Município de Guarapuava está localizado na porção centro-oeste do Estado do Paraná, a uma distância da Capital Curitiba em torno de 250 km. Possui uma extensão territorial de 3.177.598 km² e altitude média de 1.120 m. A Norte e Nordeste faz limite com o Município de Campina do Simão e Turvo, ao Sul com Pinhão, a leste com Prudentópolis e Inácio Martins, à Oeste com Candói, Cantagalo, Foz do Jordão e Goioxim. Guarapuava, em 11 de novembro de 1818, torna-se freguesia de Nossa Senhora de Belém. Inserida dentro do contexto histórico da região onde se encontra Guarapuava, se desenvolveu nestes tempos em função da pecuária, extração de erva-

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

mate e comércio regional que atendia aos moradores e aos viajantes. Mais tarde, o movimento tropeiro trouxe mais ligações com outras regiões, possibilitando movimentos migratórios.

Da agricultura para a agroindústria, o Município foi se desenvolvendo e crescendo regionalmente, e está consolidando esta prática à medida que sua estrutura viária lhe oferece condições para se relacionar com as diferentes regiões paranaenses e brasileiras.

Criado através da Lei Estadual nº. 271, de 12 de abril de 1871, e instalado na mesma data, foi desmembrado de Castro. Sua localização pode ser observada na figura que a seguir:



Figura 2: Localização do Município de Guarapuava-Pr
Fonte: IBGE. Atlas Geográfico. Rio de Janeiro: IBGE, 2004

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Segundo IAPAR (1979), baseado no sistema de classificação do KOPPEN (1948), o Município de Guarapuava está em uma zona de transição entro os climas do tipo Cfb e Cfa, caracterizados com Subtropical Úmido Mesotérmico. O clima tipo Cfb, apresenta como características a média do mês mais quente inferior a 22º C e do mês mais frio inferior a 18º C, sem estação seca, verão brando e inverno com geadas severas demasiadamente freqüentes.

Com uma economia diversificada, Guarapuava é local para investimentos em todas as áreas. A cidade se destaca no segmento agrícola, madeireiro e de produção de grãos, especialmente o milho. Outros setores que estão em pleno desenvolvimento são as indústrias alimentícias, de papel e da produção de pintainhos.

Além das indústrias instaladas nos distritos industriais, Guarapuava conta com uma Planta Industrial em Entre Rios, operada pela Cooperativa Agrária, onde se encontra também a maior maltaria cervejeira da América Latina.

Hoje o município de Guarapuava conta com um Aterro Sanitário Municipal. O Aterro Sanitário de Guarapuava foi construído em uma área de mais de 200.000 m², em que são depositados, a cada dia, cerca de 100 toneladas de resíduos sólidos. O aterro sanitário possui o terreno selado com argila e geomembranas de PEAD, que possibilita que o chorume seja coletado e tratado. O aterro sanitário de Guarapuava é composto por células horizontais para deposição do lixo em camadas de 3 metros, drenos horizontais, canalização e dutos de chorume, sistema de drenagem de águas pluviais com dissipadores de energia, impermeabilização do solo com mantas (Geomembranas) e argila compactadas, três lagoas de tratamento dos chorume e poço de bombeamento devidamente isolado e impermeabilizado e com aeradores em uma das lagoas, quatro poços de monitoramento para controle de contaminação dos aqüíferos subterrâneos,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

drenos verticais de gases, proteção de taludes com gramíneas, barracão para pequenos reparos do maquinário, cercas de isolamento da área e cortina arbórea, balança rodoviária para pesagem dos veículos, acesso com revestimento primário para descarga a qualquer tempo e prédio administrativo (PGRS Guarapuava, 2014).

O aterro municipal foi projetado para uma vida útil de 15 (quinze) anos, sendo que 5 (cinco) já se passaram desde sua inauguração. Entretanto, com o aumento do poder de consumo da população e também o aumento populacional, pode ocorrer que a vida útil estipulada seja reduzida, tornando-se um grande problema para o município e seus moradores.

Outro fator interessante foi notado nas cidades próximas ao município, onde em sua grande maioria não possui destinação correta de seus resíduos, necessitando assim de alternativas viáveis para a destinação correta dos seus resíduos sólidos urbanos.

Com intuito de atrair maior desenvolvimento e comodidade para a cidade e seus moradores, é estudada a viabilidade de Guarapuava se tornar rota de vôos comerciais. Porém, o aeródromo instalado atualmente contém, dentro da Área de Gerenciamento de Riscos Aviários, o aterro municipal qual implica na aprovação do projeto de ampliação do aeródromo pelos órgãos responsáveis.

Todos esses fatores tornaram-se base para o interesse da implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos totalmente nova, com tecnologias avançadas e área própria para tal atividade com uma vida útil bastante satisfatória.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

2.2 Alternativas Locacionais

Para a implantação de uma CTR, é necessária uma consulta prévia do local de implantação, pois vários fatores devem ser considerados no que se refere aos aspectos ambientais, sociais e construtivos.

Desse modo, foi tomada como base a legislação vigente CEMA 094/2014 que estabelece diretrizes para o Licenciamento de Aterro Sanitário no estado do Paraná, a ABNT/NBR 13.896/97 na qual que define normas para implantação de Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação e a ABNT/NBR 10.157/87, na qual que define normas para implantação aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação.

Assim sendo, buscou-se 5 (cinco) propriedades particulares inseridas no município de Guarapuava.

- **Área 1**

A área 1 (um), localiza-se aproximadamente à 800 metros da PR-364 no sentido BR 277 – Goioxim, possui cerca de 124 hectares, possui afloramentos rochosos e corpo hídrico, entro da área indicada.

Na área, não necessita de supressão vegetal e remoção de alguma área edificada.

A imagem a seguir demonstra a localização da área.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

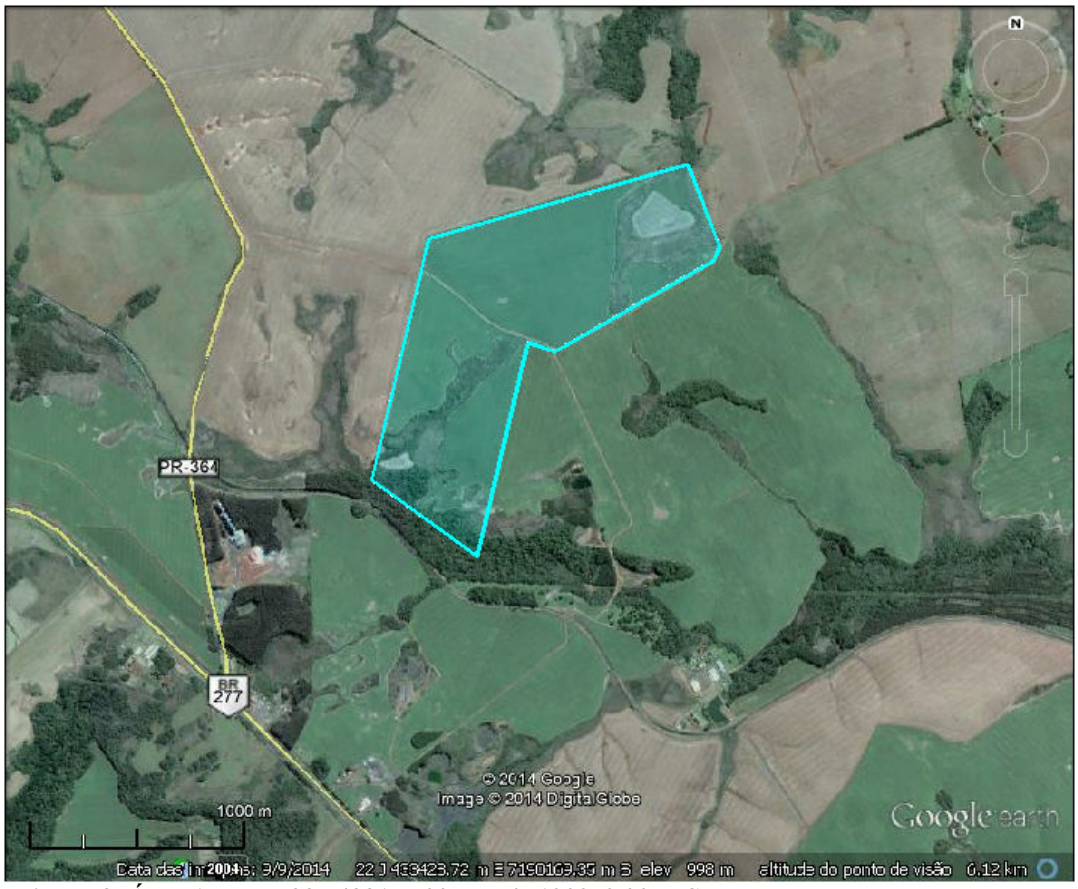


Figura 3: Área 1 UTM: 22J 433155.00 m E / 7190959.00 m S
Fonte: Google Earth

- **Área 2**

A área 2 (dois), localiza-se aproximadamente a 1.300 metros da BR 277, sentido Guarapuava – Cascavel, possui cerca de 94 ha. Possui afloramentos rochosos. Também apresenta uma estrutura construída e um corpo hídrico em seu interior. Apesar da existência do corpo hídrico, há possibilidade de disposição de resíduos em local afastado mais de 200 metros dos córregos.

Contudo, existe a implantação de torre de alta tenção em área própria para disposição dos resíduos, fator que restringe a utilização da área.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 4: Área 2 - UTM: 22J 431176.00 m E / 7187800.00 m S
Fonte: Google Eath

- **Área 3**

A área 3 (três), localiza-se aproximadamente a 2.500 metros da BR 277, sentido Guarapuava – Cascavel, possui cerca de 111 ha.

No local apresentado, não necessita de supressão de vegetal. Apesar da existência de fragmentos florestais margeando os córregos existentes, os mesmos ficaram dentro da área de 200 metros de distancia para disposição.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

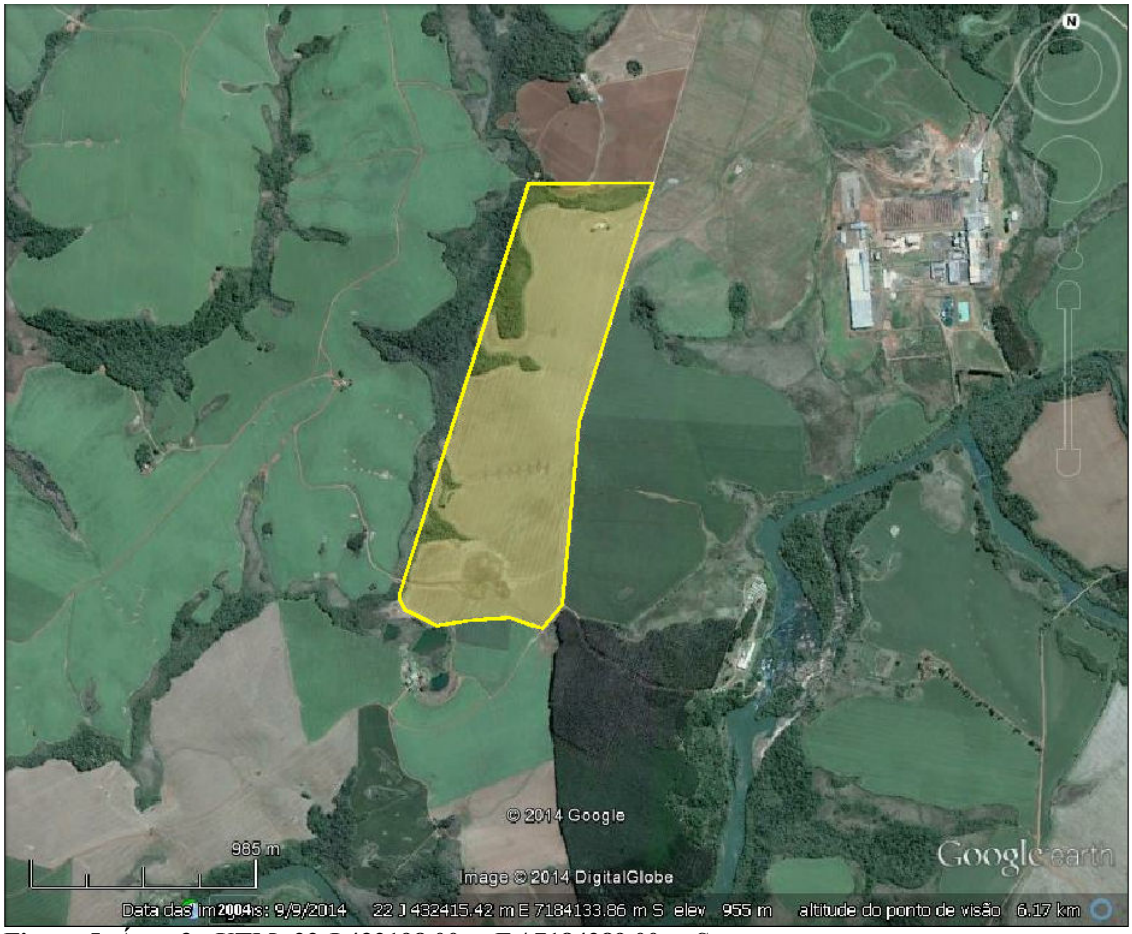


Figura 5: Área 3 - UTM: 22 J 432198.00 m E / 7184289.00 m S
Fonte: Google Eath

- **Área 4**

A área 4 (quatro), localiza-se as margens da PR 364, sentido Distrito do Guará – Inácio Martins, possui cerca de 104 ha. A área é utilizada para silvicultura, ocorrendo alguns fragmentos de floresta nativa sendo necessária a supressão de grande parte delas. É necessária a retirada de área edificada e a manutenção de uma distancia de 300 metros de residências próximas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

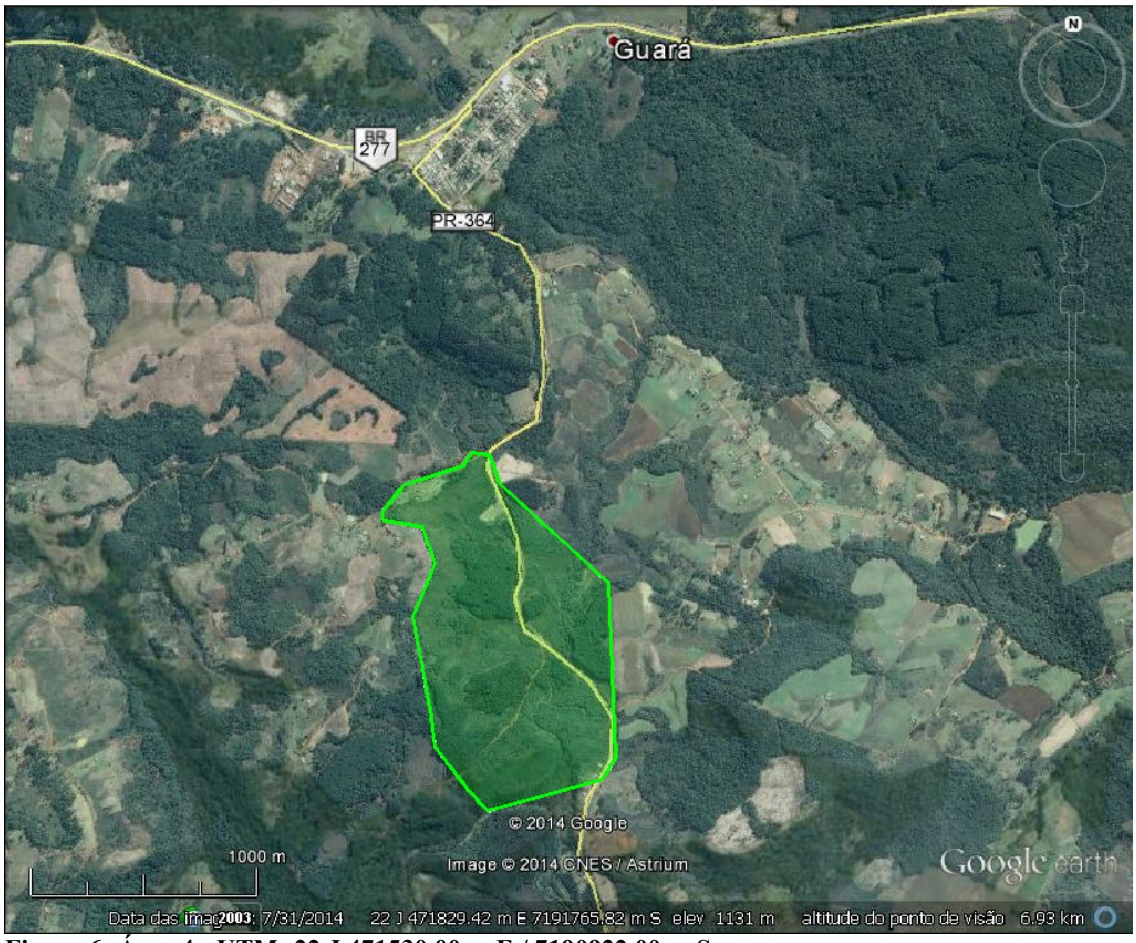


Figura 6: Área 4 - UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S
Fonte: Google Earth

- **Área 5**

A área 5 (cinco), localiza-se à 3.000 metros da PR 466, sentido centro de Guarapuava – Distrito da Palmeirinha. A área possui cerca de 56 ha utilizada para cultivo agrícola.

Apresenta estrutura construída e um corpo hídrico em seu interior. Apesar da existência do corpo hídrico, há possibilidade de disposição de resíduos em local afastado mais de 200 metros dos córregos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 7: Área 5 - UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S
Fonte: Google Earth

A imagem a seguir, mostra um panorama geral da localização das áreas analisadas em relação a cidade de Guarapuava.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

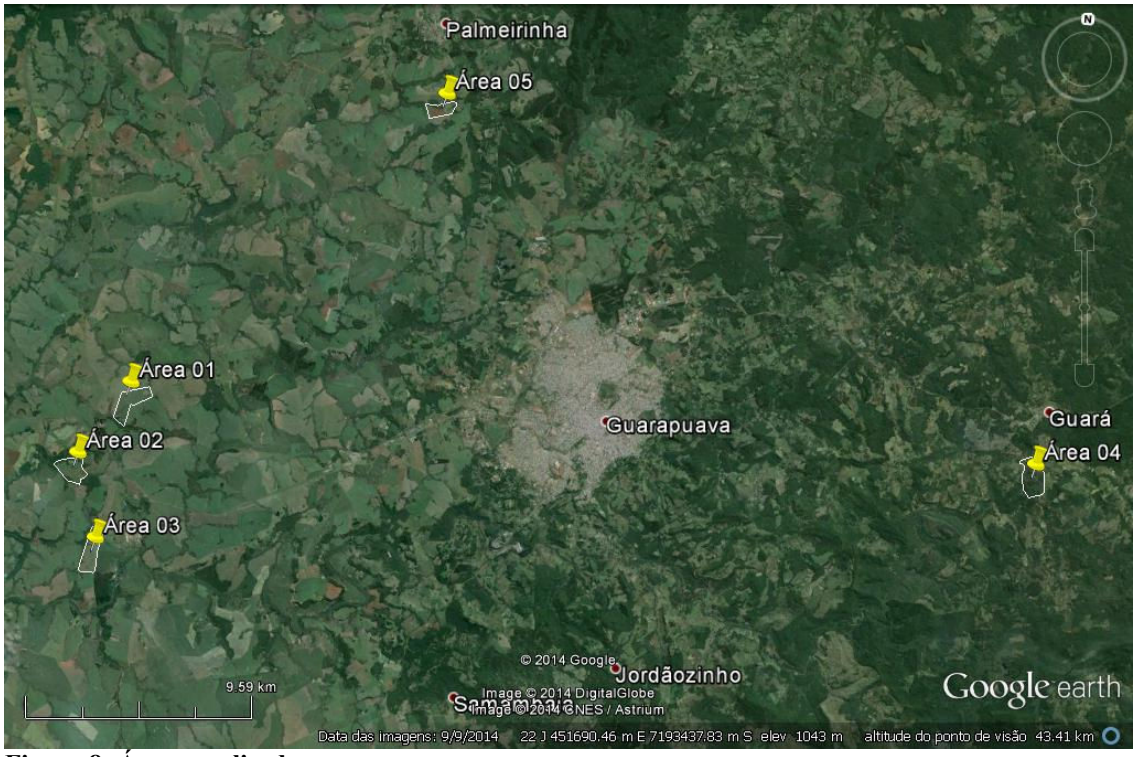


Figura 8: Áreas analisadas
Fonte: Google Earth

2.2.1 Metodologia para Estudo Locacional

Para definir qual área será a melhor opção para locação do aterro, foi utilizado o estudo elaborado por FIÚZA e OLIVEIRA (1997) onde se utilizou a metodologia realizada por Mc Bean, E., Rogers, F.A. e Grahame J.F., adaptada para as condições regionais.

A metodologia consiste na elaboração de uma matriz que permite, através de valorações conferidas a impactos potenciais positivos e negativos relativos a implantação de aterros sanitários, avaliar qual a melhor alternativa locacional para sua implantação tornando possível, através de um modelo matemático, auxiliar o corpo técnico envolvido no trabalho nas decisões a serem tomadas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Como citado anteriormente, foi realizado a consulta em 5 (cinco) área, todas dentro dos limites do município de Guarapuava, definidas com Área 1, Área 2, Área 3, Área 4 e Área 5.

Primeiramente, definido os impactos individuais associados as várias alternativas que estão sendo consideradas e indica uma medida de valor a cada um desses impactos para as 5 (cinco) alternativas locacionais. Esses indicadores, em princípio, são ponderados em termos de critérios de importância e probabilidade de ocorrência.

Em detalhe, a ponderação é feita em duas etapas:

Inicialmente foram individualizados cinco grandes grupos, considerados prioritários na análise dos impactos: 1) Saúde Pública e Segurança; 2) Ambiente Natural; 3) Ambiente Social; 4) Ambiente Cultural e 5) Custo. Estes grupos recebem pesos segundo a sua importância, como segue (tabela 01):

Tabela 1: Grupos Prioritários Identificados.

Nº GRUPO	PRIORITÁRIO	PESO
1	Saúde Pública e Segurança	33,4
2	Ambiente Natural	20,4
3	Ambiente Social	15,5
4	Ambiente Cultural	15,4
5	Financeiro	15,3
#	**TOTAL**	**100,0**

Em uma segunda etapa os grupos foram subdivididos segundo vários impactos atribuídos a cada subgrupo (alguns desses impactos sugeridos pela equipe desse

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

trabalho) e sugeridas ponderações, que no seu somatório devem totalizar 100% (tabela 02):

Tabela 2: Grupos de impactos

GRUPO		IMPACTOS	VALOR
Grupo 1	Saúde Pública e Segurança	Controle de Zoonoses	50
		Tráfego	10
		Risco de explosão	7
		Poluição dos mananciais de superfície	14
		Poluição da água subterrânea	10
		Risco com aeronaves	9
Grupo 2	Ambiente Natural	Poluição da água superficial sob a biota	35
		Desmatamento	35
		Assoreamento dos corpos d'água	10
		Processos erosivos	10
		Alteração nos padrões de drenagem	07
		Afugentamento da fauna	03
Grupo 3	Ambiente Social	Instabilidade social em relação ao empreendimento (percepção sobre o empreendimento)	15
		Odor	20
		Poeira	05
		Ruído	10
		Impacto Visual	20
		Incompatibilidade de Uso	05
		Melhoria de Renda	25
Grupo 4	Ambiente Cultural	Modificação nos padrões culturais	50
		Arqueologia	50
Grupo 5	Financeiro	Custos	100

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os valores de cada atributo relativo à implantação de aterros é então apreciado, por sua vez, para cada situação em particular através de notas que são conferidas por especialistas das áreas envolvidas (sociologia, biologia, geotecnia, etc.), sendo permitido após a ponderação e o devido comparativo das várias notas avaliar qual a melhor alternativa locacional de implantação do aterro. Esses valores variam de 1 (um) a 5 (cinco), sendo considerado 1 (um) o valor do maior impacto negativo e 5 (cinco) o valor do maior impacto positivo, de acordo com a magnitude/possibilidade de ocorrência, resultante de uma avaliação objetiva dos fatos. Assim a alternativa de maior pontuação representa a melhor opção para implantação do empreendimento.

Estas notas de 1 (um) a 5 (cinco) são então multiplicadas pelo valor aferido para cada subgrupo.

Assim a alternativa de maior soma de pontuação, após ponderação de peso para cada grupo, representará a melhor opção para implantação do empreendimento.

Tabela 3: Pontuação dos impactos

GRUPOS	IMPACTOS	PESO	ÁREA 1		ÁREA 2		ÁREA 3		ÁREA 4		ÁREA 5	
GRUPO 1	Controle de Zoonoses	50	2	100	2	100	3	150	1	50	4	200
	Tráfego	10	4	40	4	40	4	40	1	10	3	30
	Risco de explosão	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
	Poluição dos mananciais de superfície	14	1	14	3	42	3	42	1	14	3	42
	Poluição da água subterrânea	10	1	10	2	20	2	20	3	30	4	40
	Risco com aeronaves	9	3	27	3	27	3	27	5	45	3	27
	TOTAL		**205**		**243**		**293**		**163**		**353**	
	PONDERAÇÃO DE PESO		**68,47**		**81,16**		**97,86**		**54,44**		**117,90**	

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

	33,4											
GRUPO 2	Poluição da água superficial sob a biota	35	1	35	3	105	3	105	3	105	3	105
	Desmatamento	35	5	175	4	140	5	175	2	70	5	175
	Assoreamento dos corpos d'água	10	1	10	2	20	3	30	3	30	2	20
	Processos erosivos	10	1	10	3	30	3	30	3	30	3	30
	Alteração nos padrões de drenagem	07	2	14	3	21	3	21	1	7	3	21
	Afugentamento da fauna	03	4	12	4	12	4	12	2	6	4	12
	TOTAL		**256**		**328**		**373**		**248**		**363**	
	PONDERAÇÃO DE PESO 20,4		**52,22**		**66,91**		**76,09**		**50,59**		**74,05**	
GRUPO 3	Efeito sobre a sociedade local	15	2	30	2	30	2	30	2	30	4	60
	Odor	20	1	20	1	20	1	20	1	20	3	60
	Poeira	05	2	10	2	10	3	30	2	10	3	30
	Ruído	10	2	20	2	20	2	20	2	20	4	40
	Impacto Visual	20	1	20	1	20	1	20	1	20	2	40
	Incompatibilidade de Uso	05	1	5	2	10	3	15	2	10	4	20
	Melhoria de Renda	25	3	75	3	75	3	75	3	75	3	75
	TOTAL		**180**		**185**		**210**		**185**		**325**	
	PONDERAÇÃO DE PESO 15,5		**27,90**		**28,67**		**32,55**		**28,67**		**50,37**	
GRUPO 4	Modificação nos padrões culturais	50	5	250	5	250	4	200	2	100	5	250
	Arqueologia	50	5	250	5	250	5	250	5	250	5	250
	TOTAL		**500**		**500**		**450**		**350**		**500**	
	PONDERAÇÃO DE PESO		**77**		**77**		**69,30**		**53,90**		**77**	

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

	15,4									
GRUPO 5	Custos	100	3	300	3	300	2	200	4	400	3	300
	TOTAL		**300**		**300**		**200**		**400**		**300**	
	PONDERAÇÃO DE PESO 15,3		**45,90**		**45,90**		**30,60**		**61,20**		**45,90**	
TOTAL			**Área 1**		**Área 2**		**Área 3**		**Área 4**		**Área 5**	
			271,49		**299,65**		**306,40**		**248,81**		**365,23**	

2.2.2 Área Escolhida

A Matriz se mostrou um instrumento importante na fase inicial do estudo para implantação da CTR, auxiliou os profissionais responsáveis pela escolha a ter embasamento literário e técnico para a melhor tomada de decisão.

Tendo em vista os grupos prioritários identificados, a comparação entre as cinco áreas estudadas, indica a área 5 (cinco) como alternativa menos impactante em comparação as demais área.

Além dos critérios abordados acima, outros aspectos qualitativos são importantes para analise da área de locação, sendo assim, para empreendimento relacionados a disposição de resíduos sólidos, devem ser levados em conta:

- Relevo;
- Tipo de solo;
- Disponibilidade de material de empréstimo;
- Facilidade de acesso;
- Disponibilidade de infraestrutura (rede de energia, água e esgoto);
- Localização fora da área de influência direta do manancial de abastecimento;
- Localização 200 metros distante de rios e nascentes do perímetro da área;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- Localização 1.500 m de distância de núcleos populacionais, a partir do perímetro da área;
- Localização 300 m de distância do perímetro da área de residências isoladas;
- Atendimento à Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 - Código Florestal referente à preservação da mata ciliar;
- Compatibilidade com a Lei de Uso e Ocupação do Solo e demais regulamentos municipais;

Com relação ao tipo de solo (relacionado com a permeabilidade da área) e relevo, a área escolhida apresenta característica com declividade média em torno de 10%, na área livre disponível, e solos predominantemente argilosos.

A disponibilidade de solo é de grande importância vista a utilização desse material para o no recobrimento dos resíduos. Esse metarial provirá das escavações e terraplanagem realizadas na área qual será reservado e utilizado gradativamente, conforme a demanda.

O acesso a área pode ser considerado de fácil transitação, apesar de um trafego grande na PR 466, obras de infraestruturas devem ser previstas, por parte do poder publico, para diminuir o fluxo intenso no trecho. Ao acessar a estrada vicinal é notado várias imperfeições no trecho, além da falta de sinalização e trechos bastante estreitos. Desse modo, deve ser realizada uma recuperação e adequação do trecho em cascalho. Contudo, se considera de fácil acesso o trajeto até o aterro escolhido.

Para a alternativa escolhida, foi considerada de fácil acesso à rede de energia da concessionária COPEL, porém não há rede de abastecimento de água ou de coleta de esgoto que atinja a área rural onde está localizada. Dessa forma, será necessária a busca por alternativas para o fornecimento de água e tratamento de esgoto. Poços artesianos e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

tratamentos com fossa séptica seguida por sumidouro são alternativas viáveis, sendo executadas de forma correta.

Em consulta ao órgão responsável pelo abastecimento de água no estado (SANEPAR), foi verificado que a área escolhida não se encontra em área de influencia do manancial de abastecimento do Município de Guarapuava.

Em relação à distância de 200 metros de rios e nascentes no perímetro da área, deve ser previsto em projeto o distanciamento adequado e a proteção das Áreas de Preservação Permanente de nascentes e corpos d'água existentes.

A área escolhida não possui, em um raio de 1.500 metros de distância, nenhum núcleo populacional, tornado a área adequada para implantação. Já no raio de 300 metros, uma pequena parcela fica na área de influência de uma residência, sendo assim, é necessário o isolamento da faixa que esta inserida dentro da área de influência de 300 metros.

Para a área escolhida, o uso do solo é rural, o que indica menor densidade de ocupação no entorno e com isso possibilidade de instalação da central sem maiores interferências em aspectos sociais.

2.3 Localização do Empreendimento

A área escolhida para a implantação do aterro é uma área de agricultura que se encontra na zona rural do distrito de Palmeirinha do município de Guarapuava.

A área contém 56 hectares, denominado de imóvel Vila Nova compreendido em 02 lotes. As matrículas do terreno (Matrículas nº 14.987 e nº 6.121 L2 – 1º Ofício Registro de Imóveis – Guarapuava/PR) bem como o contrato particular de compra e venda do imóvel, estão apresentados nos anexos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

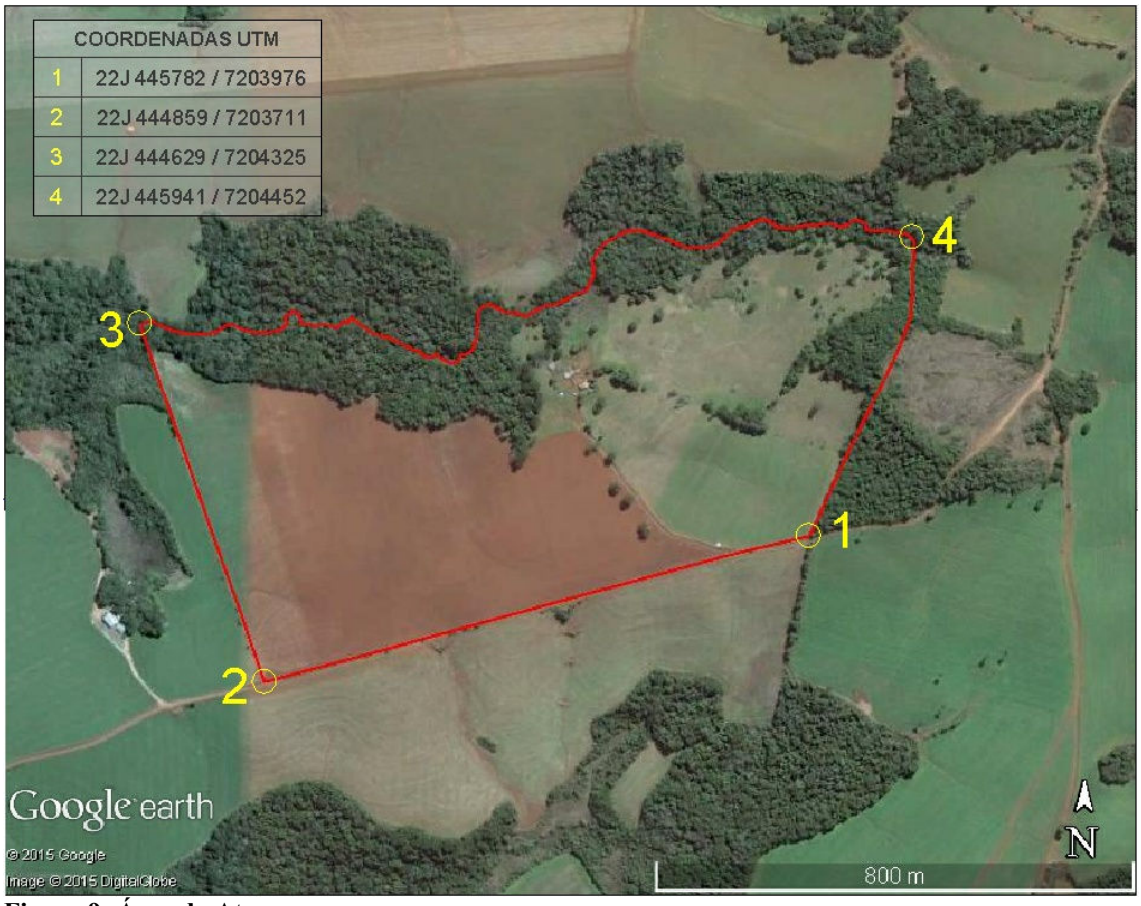


Figura 9: Área do Aterro
Fonte: Google Earth

2.4 Acessos

Na figura 09, é possível visualizar o trajeto que se percorre do centro da cidade de Guarapuava, até a área de implantação da CTR.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

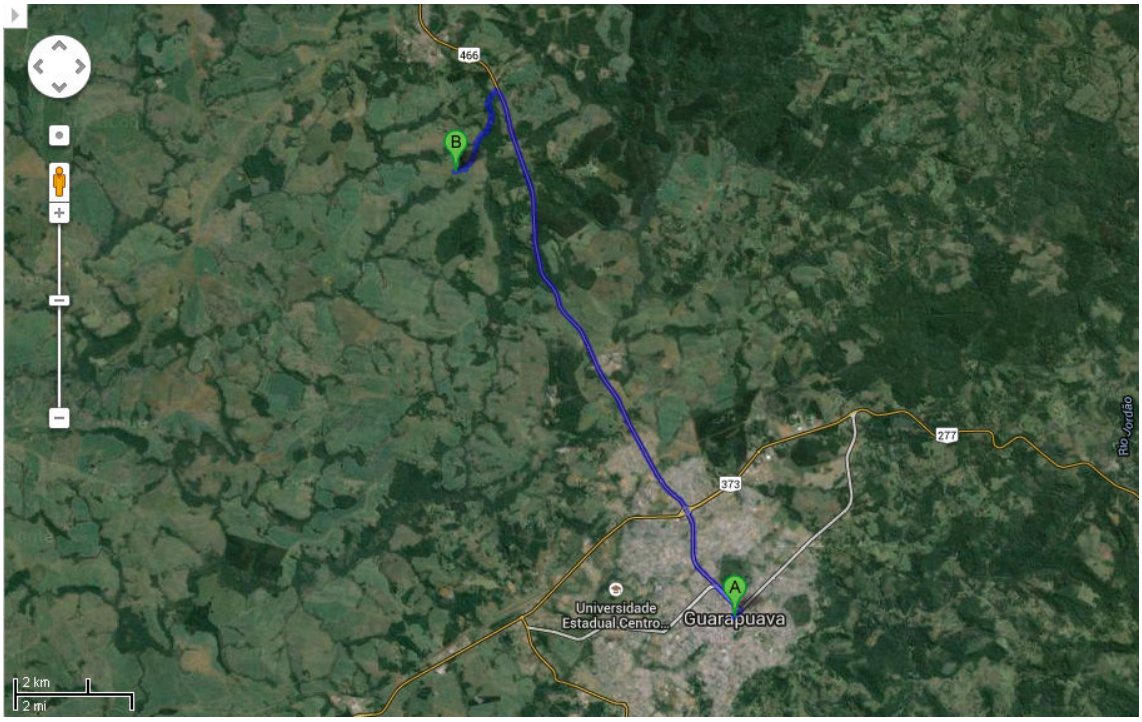


Figura 10: Acesso à área.
Fonte: Google Maps.

O acesso a área se da a partir do centro de Guarapuava, é feito através da PR-466 percorrendo 16,6 quilômetros, tem-se o acesso primário como está exposto na imagem a seguir.



Figura 11: Acesso ao local
Fonte: CS Ambienta, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 12: Acesso a CTR.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

A partir desse ponto, percorre-se 3,0 quilômetros por estrada vicinal até a área de implantação do empreendimento. Nesse trajeto, existem dois locais onde ocorre uma bifurcação, sendo que nos dois casos utiliza-se o acesso a esquerda.

As imagens seguintes demonstram os fatos citado acima.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br



Figura 13: Acesso a CTR.
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 14: Acesso a CTR.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

Foi verificado que na estrada vicinal, em vários trechos, existe má conservação. É de suma importância um acesso com ótima conservação e sinalização, o que não ocorre atualmente. Será necessária a recuperação e readequação do trecho com pavimentação em cascalho.

3. UNIDADES OPERACIONAIS

3.1 Informações Inicias

De acordo com estimativa do IBGE no ano de 2013 a população de Guarapuava era em torno de 175.779 habitantes. Segundo informações da prefeitura municipal, a média de coleta diária de resíduos para o ano de 2014 é de 105,77 toneladas/dia, com uma taxa de geração per capita de 0,532 kg/hab.dia. Segue um quadro com o demonstrativo da quantidade de resíduos coletados nos últimos anos.

Tabela 4: Resíduos coletados por ano.

	2011	2012	2013	2014
Quantidade de Resíduos (Ton.)	18736,7	29826,04	30372,06	18827,24
Dias Uteis de Coleta	197	305	305	178
Média Diária de Coleta (Ton.)	95,11	97,79	99,58	105,77

Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava

O município possui coleta regular de resíduos sólidos domésticos em toda área urbana e em seus distritos, abrangendo 95% da população, sendo que apenas a área rural, nos locais mais distantes e isolados, não é atendida no sistema de coleta. Os resíduos domésticos coletados são destinados ao Aterro Sanitário Municipal o qual foi inaugurado em maio de 2011 e possui licença de operação sob n° 22637 com vencimento previsto para 19 de junho de 2015.

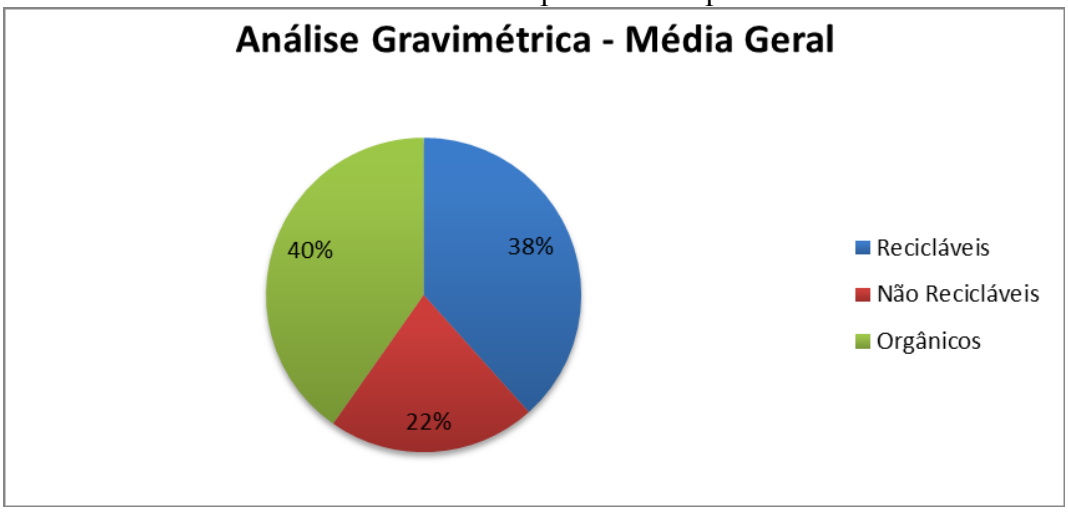
Com relação aos resíduos gerados pela população de Guarapuava, utilizou-se a análise da composição gravimétrica do aterro. A composição gravimétrica traduz o

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e de matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Quando realizada por regiões da cidade, ajuda a se efetuar um cálculo mais justo da tarifa de coleta e destinação final.

De acordo com o Diagnóstico da Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos realizado por empresa contratada no ano de 2013, o município gera resíduos com 40% de matéria orgânica, 38% de materiais recicláveis e 22% de materiais não recicláveis, demonstrados nos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1: Análise de Resíduos do Município de Guarapuava.

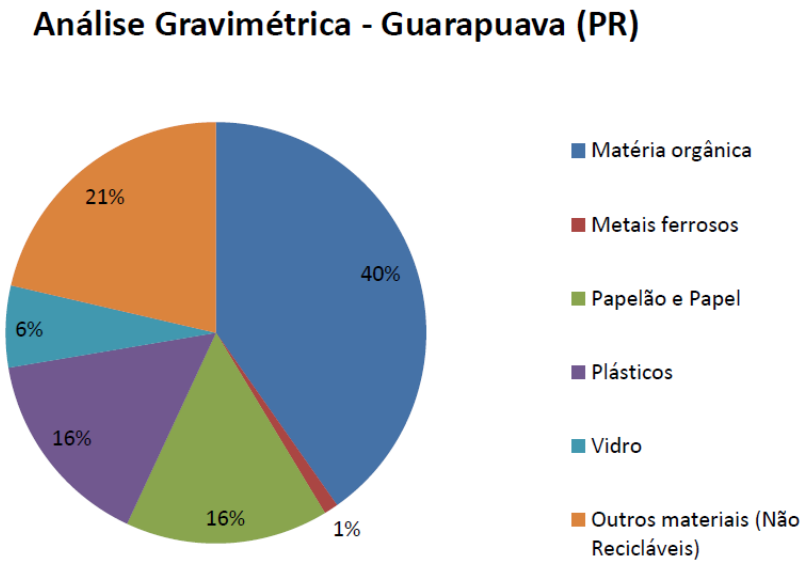


Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava

Na categoria dos materiais recicláveis destaca-se a quantidade elevada de plásticos, os quais representam 16% do total amostrado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Gráfico 2: Análise de Resíduos do Município de Guarapuava.



Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava

3.1.1 Estimativa de Geração de Resíduos para 35 anos

Como descrito acima, a estimativa média diária de resíduos sólidos gerados no município de Guarapuava para 2014 é de 105,77 toneladas, porém não foram obtidos dados do ano todo, sendo assim, foram utilizados dados de metodologias para se estimar a geração de resíduos no ano de 2014 e uma projeção para os próximos 46 anos, chegando ao ano de 2060, avaliando a taxa de compactação dos resíduos no aterro e o material de cobertura, sendo possível obter uma estimativa do volume que o aterro deverá abrigar para uma vida útil de 44 anos, ao considerar a partir do ano de 2016.

Para estimativa de geração de resíduos para o municipio de Guarapuava nos próximos 45 anos, foi utilizada a taxa de produção diária de resíduos, associado ao crescimento estimado da população.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ano	População	Geração de Resíduo				Disposição de Resíduos no Aterro				Material de Cobertura				Volume Total Acumulado (m³)
		Diária (t/dia)	Mensal (t/mês)	Anual (t/ano)	Acumulado (t)	Diária (m³/dia)	Mensal (m³/mês)	Anual (m³/ano)	Acumulado (m³)	Diária (m³/d)	Mensal (m³/mês)	Anual (m³/ano)	Acumulado (m³)	
2014	176.973	100,87	2.622,74	31.472,88	31.472,88	144,11	3.746,77	44.961,25	44.961,25	21,62	562,02	6.744,19	6.744,19	51.705,44
2015	181.963	103,72	2.696,69	32.360,30	63.833,18	148,17	3.852,42	46.229,00	91.190,25	22,23	577,86	6.934,35	13.678,54	104.868,79
2016	184.510	105,17	2.734,44	32.813,33	96.646,51	150,24	3.906,35	46.876,19	138.066,44	22,54	585,95	7.031,43	20.709,97	158.776,41
2017	187.094	106,64	2.772,73	33.272,72	129.919,23	152,35	3.961,04	47.532,45	185.598,90	22,85	594,16	7.129,87	27.839,83	213.438,73
2018	189.713	108,14	2.811,54	33.738,54	163.657,76	154,48	4.016,49	48.197,91	233.796,81	23,17	602,47	7.229,69	35.069,52	268.866,33
2019	192.369	109,65	2.850,91	34.210,88	197.868,64	156,64	4.072,72	48.872,68	282.669,49	23,50	610,91	7.330,90	42.400,42	325.069,91
2020	195.062	111,19	2.890,82	34.689,83	232.558,47	158,84	4.129,74	49.556,90	332.226,38	23,83	619,46	7.433,53	49.833,96	382.060,34
2021	197.793	112,74	2.931,29	35.175,49	267.733,95	161,06	4.187,56	50.250,69	382.477,08	24,16	628,13	7.537,60	57.371,56	439.848,64
2022	200.562	114,32	2.972,33	35.667,94	303.401,90	163,31	4.246,18	50.954,20	433.431,28	24,50	636,93	7.643,13	65.014,69	498.445,97
2023	203.370	115,92	3.013,94	36.167,29	339.569,19	165,60	4.305,63	51.667,56	485.098,84	24,84	645,84	7.750,13	72.764,83	557.863,67
2024	206.217	117,54	3.056,14	36.673,64	376.242,83	167,92	4.365,91	52.390,91	537.489,75	25,19	654,89	7.858,64	80.623,46	618.113,21
2025	209.104	119,19	3.098,92	37.187,07	413.429,89	170,27	4.427,03	53.124,38	590.614,13	25,54	664,05	7.968,66	88.592,12	679.206,25
2026	212.032	120,86	3.142,31	37.707,69	451.137,58	172,65	4.489,01	53.868,12	644.482,25	25,90	673,35	8.080,22	96.672,34	741.154,59
2027	215.000	122,55	3.186,30	38.235,59	489.373,17	175,07	4.551,86	54.622,28	699.104,53	26,26	682,78	8.193,34	104.865,68	803.970,21
2028	218.010	124,27	3.230,91	38.770,89	528.144,06	177,52	4.615,58	55.386,99	754.491,52	26,63	692,34	8.308,05	113.173,73	867.665,25
2029	221.062	126,01	3.276,14	39.313,68	567.457,75	180,01	4.680,20	56.162,41	810.653,92	27,00	702,03	8.424,36	121.598,09	932.252,01
2030	224.157	127,77	3.322,01	39.864,08	607.321,82	182,53	4.745,72	56.948,68	867.602,60	27,38	711,86	8.542,30	130.140,39	997.742,99
2031	227.295	129,56	3.368,51	40.422,17	647.744,00	185,08	4.812,16	57.745,96	925.348,56	27,76	721,82	8.661,89	138.802,28	1.064.150,85
2032	230.477	131,37	3.415,67	40.988,08	688.732,08	187,67	4.879,53	58.554,40	983.902,97	28,15	731,93	8.783,16	147.585,45	1.131.488,41
2033	233.704	133,21	3.463,49	41.561,92	730.293,99	190,30	4.947,85	59.374,17	1.043.277,14	28,55	742,18	8.906,12	156.491,57	1.199.768,71
2034	236.976	135,08	3.511,98	42.143,78	772.437,78	192,97	5.017,12	60.205,40	1.103.482,54	28,94	752,57	9.030,81	165.522,38	1.269.004,92
2035	240.293	136,97	3.561,15	42.733,80	815.171,57	195,67	5.087,36	61.048,28	1.164.530,82	29,35	763,10	9.157,24	174.679,62	1.339.210,44
2036	243.658	138,88	3.611,01	43.332,07	858.503,64	198,41	5.158,58	61.902,96	1.226.433,78	29,76	773,79	9.285,44	183.965,07	1.410.398,84

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

2037	247.069	140,83	3.661,56	43.938,72	902.442,36	201,18	5.230,80	62.769,60	1.289.203,37	30,18	784,62	9.415,44	193.380,51	1.482.583,88
2038	250.528	142,80	3.712,82	44.553,86	946.996,22	204,00	5.304,03	63.648,37	1.352.851,74	30,60	795,60	9.547,26	202.927,76	1.555.779,51
2039	254.035	144,80	3.764,80	45.177,61	992.173,84	206,86	5.378,29	64.539,45	1.417.391,19	31,03	806,74	9.680,92	212.608,68	1.629.999,87
2040	257.592	146,83	3.817,51	45.810,10	1.037.983,94	209,75	5.453,58	65.443,00	1.482.834,19	31,46	818,04	9.816,45	222.425,13	1.705.259,32
2041	261.198	148,88	3.870,95	46.451,44	1.084.435,38	212,69	5.529,93	66.359,20	1.549.193,40	31,90	829,49	9.953,88	232.379,01	1.781.572,41
2042	264.855	150,97	3.925,15	47.101,76	1.131.537,14	215,67	5.607,35	67.288,23	1.616.481,63	32,35	841,10	10.093,23	242.472,24	1.858.953,87
2043	268.563	153,08	3.980,10	47.761,19	1.179.298,33	218,69	5.685,86	68.230,27	1.684.711,90	32,80	852,88	10.234,54	252.706,78	1.937.418,68
2044	272.323	155,22	4.035,82	48.429,84	1.227.728,17	221,75	5.765,46	69.185,49	1.753.897,39	33,26	864,82	10.377,82	263.084,61	2.016.982,00
2045	276.135	157,40	4.092,32	49.107,86	1.276.836,03	224,85	5.846,17	70.154,09	1.824.051,48	33,73	876,93	10.523,11	273.607,72	2.097.659,20
2046	280.001	159,60	4.149,61	49.795,37	1.326.631,40	228,00	5.928,02	71.136,25	1.895.187,72	34,20	889,20	10.670,44	284.278,16	2.179.465,88
2047	283.921	161,83	4.207,71	50.492,51	1.377.123,91	231,19	6.011,01	72.132,15	1.967.319,87	34,68	901,65	10.819,82	295.097,98	2.262.417,85
2048	287.896	164,10	4.266,62	51.199,40	1.428.323,31	234,43	6.095,17	73.142,00	2.040.461,88	35,16	914,28	10.971,30	306.069,28	2.346.531,16
2049	291.926	166,40	4.326,35	51.916,19	1.480.239,51	237,71	6.180,50	74.165,99	2.114.627,87	35,66	927,07	11.124,90	317.194,18	2.431.822,05
2050	296.013	168,73	4.386,92	52.643,02	1.532.882,53	241,04	6.267,03	75.204,31	2.189.832,18	36,16	940,05	11.280,65	328.474,83	2.518.307,01
2051	300.158	171,09	4.448,33	53.380,00	1.586.262,53	244,41	6.354,76	76.257,00	2.266.089,18	36,66	953,21	11.438,60	339.913,43	2.606.002,61
2052	304.360	173,48	4.510,61	54.127,00	1.640.389,53	247,83	6.443,73	77.325,00	2.343.414,18	37,17	966,56	11.598,70	351.512,13	2.694.926,31
2053	308.621	175,91	4.573,76	54.885,00	1.695.274,53	251,30	6.533,94	78.407,00	2.421.821,18	37,69	980,09	11.761,10	363.273,23	2.785.094,41
2054	312.942	178,37	4.637,79	55.654,00	1.750.928,53	254,82	6.625,41	79.505,00	2.501.326,18	38,22	993,81	11.925,80	375.199,03	2.876.525,21
2055	317.323	180,87	4.702,72	56.433,00	1.807.361,53	258,39	6.718,17	80.618,00	2.581.944,18	38,75	1.007,73	12.092,71	387.291,74	2.969.235,92
2056	321.765	183,40	4.768,56	57.223,00	1.864.584,53	262,00	6.812,22	81.746,70	2.663.690,88	39,30	1.021,83	12.262,01	399.553,75	3.063.244,63
2057	326.270	185,97	4.835,32	58.024,00	1.922.608,53	265,67	6.907,60	82.891,20	2.746.582,08	39,85	1.036,14	12.433,68	411.987,43	3.158.569,51
2058	330.838	188,57	4.903,01	58.836,00	1.981.444,53	269,39	7.004,30	84.051,70	2.830.633,78	40,40	1.050,64	12.607,75	424.595,18	3.255.228,96
2059	335.469	191,21	4.971,65	59.660,00	2.041.104,53	273,17	7.102,36	85.228,40	2.915.862,18	40,97	1.065,35	12.784,26	437.379,44	3.353.241,62
2060	340.166	193,89	5.041,26	60.495,00	**2.101.599,53**	276,99	7.201,80	86.421,60	**3.002.283,78**	41,54	1.080,27	12.963,24	**450.342,68**	**3.452.626,46**

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Para realização da estimativa, foi determinada uma taxa de crescimento populacional de 1,41 % ao ano, com base nos dados informados pele IBGE de 2000 até 2014. Iniciu-se com a população estimada pelo IBGE para 2014 de 176.973 habitantes estimando para 2050 uma população de 296.013 habitantes.

No plano de gerenciamento do municipio foi determinado que a taxa de geração per capita atual é de 0,532 kg/hab.dia, porém foi tomado como base uma taxa superestimada, aumentado a margem de erro da estimativa. Desse modo, utilizou-se uma taxa de geração per capita de 0,6 kg/hab.dia.

Ainda utilizando dados da Prefeitura Municipal, foi determinado que 95% da população é benefiaria da coleta de resíduos municipal, assim foi adotado o mesmo dado.

O peso especifico dos resíduos compactados no aterro é de 0,7 t/m³, segundo ROCCA et. al. 1993.

Por fim, para estimar o volume de solo para cobertura das valas, utilizou-se 15 % de taxa de cobertura, isso significa que para cada volume de resíduos depositado será necessário 15% de solo para sua cobertura.

Com essas informações, foi possível estimar a produção de resíduos para a cidade de Guarapuava para os próximos 35 anos.

Como citado anteriormente, o volume estimado para recebimento de resíduos no aterro Classe IIA e IIB, é de aproximadamente 3.509.901,80 m³, sendo assim, o projeto está apto para receber a demanda da cidade de Guarapuava pelos próximos 44 anos, a partir do ano de 2016.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Dimensionamento das Células

Para dimensionar os volumes de resíduos que serão depositados nas células e o tamanho das células, foi utilizado uma metodologia na qual a área total do aterro foi divida em 27 (vinte e sete) perfis longitudinais. Assim, foi possível realizar cálculos de volume de resíduos, movimentação de solo, camada de cobertura e solo para reserva.

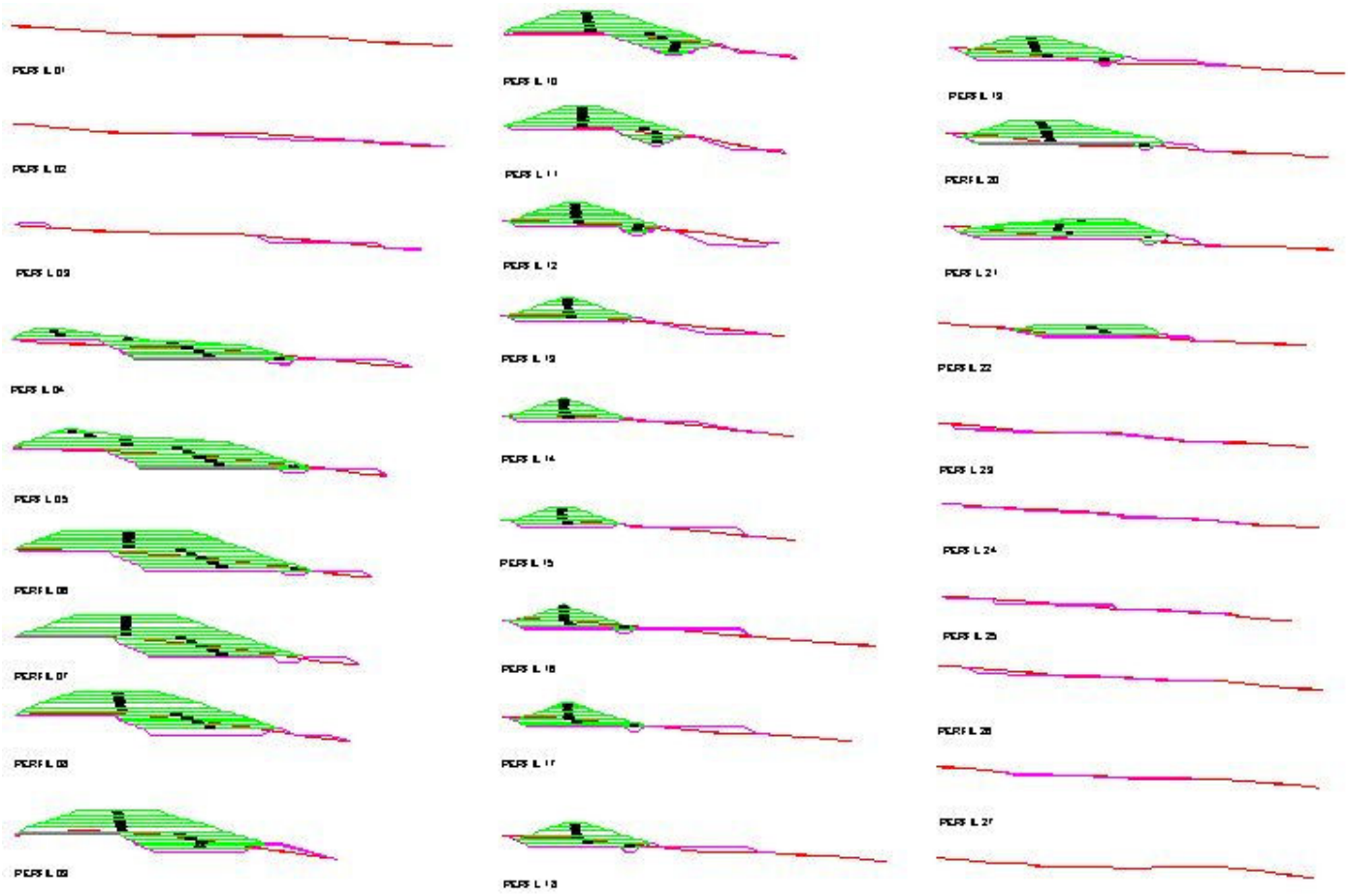


Figura 15: Projeto do Aterro
Fonte: CS Ambiental, 2015.

Devido à declividade encontrada no terreno do empreendimento, será realizada uma obra de terraplanagem para adequação do terreno, a fim de evitar futuros escorregamento de resíduos e assim elevar a capacidade de recebimento de resíduos e proporcionar e tornar o aterro auto-sustentável com relação ao material de cobertura, utilizando todo o material de retirada de solo para esse fim.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Estas obras de terraplanagem deverão gerar um volume de corte de aproximadamente 1.456.479,20 m^3, onde uma parte do solo será utilizada para a execução do sistema de impermeabilização de base e outra parte será armazenada em área previamente preparada, com sistema de drenagem superficial, para ser utilizado na cobertura diária dos resíduos dispostos nas células de aterro classe II.

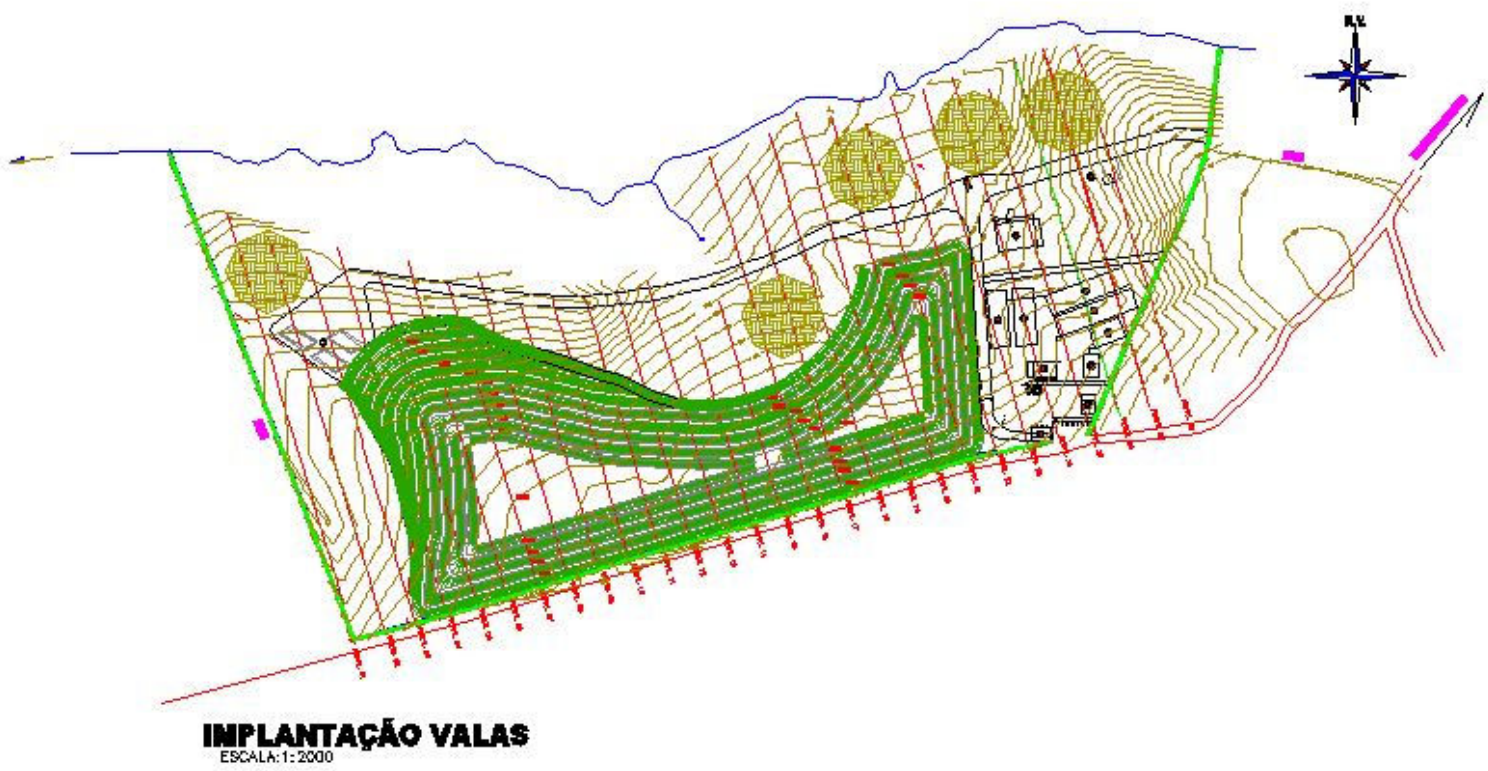


Figura 16: Projeto do Aterro
Fonte: CS Ambiental, 2015.

Cabe ressaltar que as escavações serão realizadas gradualmente, segundo o desenvolvimento da camada em operação, de modo a armazenar somente a quantidade de solo necessária, pois grandes quantidades poderiam ficar sujeita a intempéries.

A capacidade máxima estimada para recebimento de resíduos no aterro Classe IIA e IIB, compactado, é de aproximadamente 3.509.901,80 m³, sendo assim, o projeto está apto para receber a demanda da cidade de Guarapuava pelos próximos 44 anos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Nas tabelas a seguir são apresentados os dados referentes à caracterização do aterro classe II e das operações de terraplenagem a serem executadas.

CÁLCULOS DE VOLUME – ATERRO CLASSE II

RESUMO DE VOLUME DE TERRA DE COBERTURA E RESÍDUO COMPACTADO					
PERFIL	**TERRA DE COBETURA**	**RESÍDUO COMPACTADO**	**DISTÂNCIA**	**VOLUME DE TERRA (m³)**	**VOLUME DE RESÍDUO (m³)**
1	0,000	0,000	40	0,000	0,00
2	0,000	0,000	40	0,000	0,00
3	0,000	0,000	40	10084,620	93032,58
4	504,231	4651,629	40	24296,640	247069,56
5	710,601	7701,849	40	29450,780	338063,82
6	761,938	9201,342	40	30721,560	366008,64
7	774,140	9099,090	40	32670,340	348096,46
8	859,377	8305,733	40	29837,060	317351,94
9	632,476	7561,864	40	22289,560	259900,44
10	482,002	5433,158	40	17354,560	192908,84
11	385,726	4212,284	40	15956,260	145374,34
12	412,087	3056,433	40	12999,400	109768,60
13	237,883	2431,997	40	9025,680	91404,52
14	213,401	2138,229	40	8183,800	81578,80
15	195,789	1940,711	40	9461,140	82318,26
16	277,268	2175,202	40	10402,880	91627,72
17	242,876	2406,184	40	10285,560	105373,04
18	271,402	2862,468	40	12116,600	129102,40
19	334,428	3592,652	40	15108,400	166072,60
20	420,992	4710,978	40	16575,100	181011,10
21	407,763	4339,577	40	12239,560	125314,84
22	204,215	1926,165	40	4084,300	38523,30
TOTAL	8.328,60	87.747,55	-	**333.143,80**	**3.509.901,80**

Partindo da premissa que para cada metro cúbico de resíduo, seja utilizado 15% de solo para cobrimento diário, podemos estimar que será utilizado 450.342,68 m³ de solo para operação do Aterro Classe II. Também foi considerado o material de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

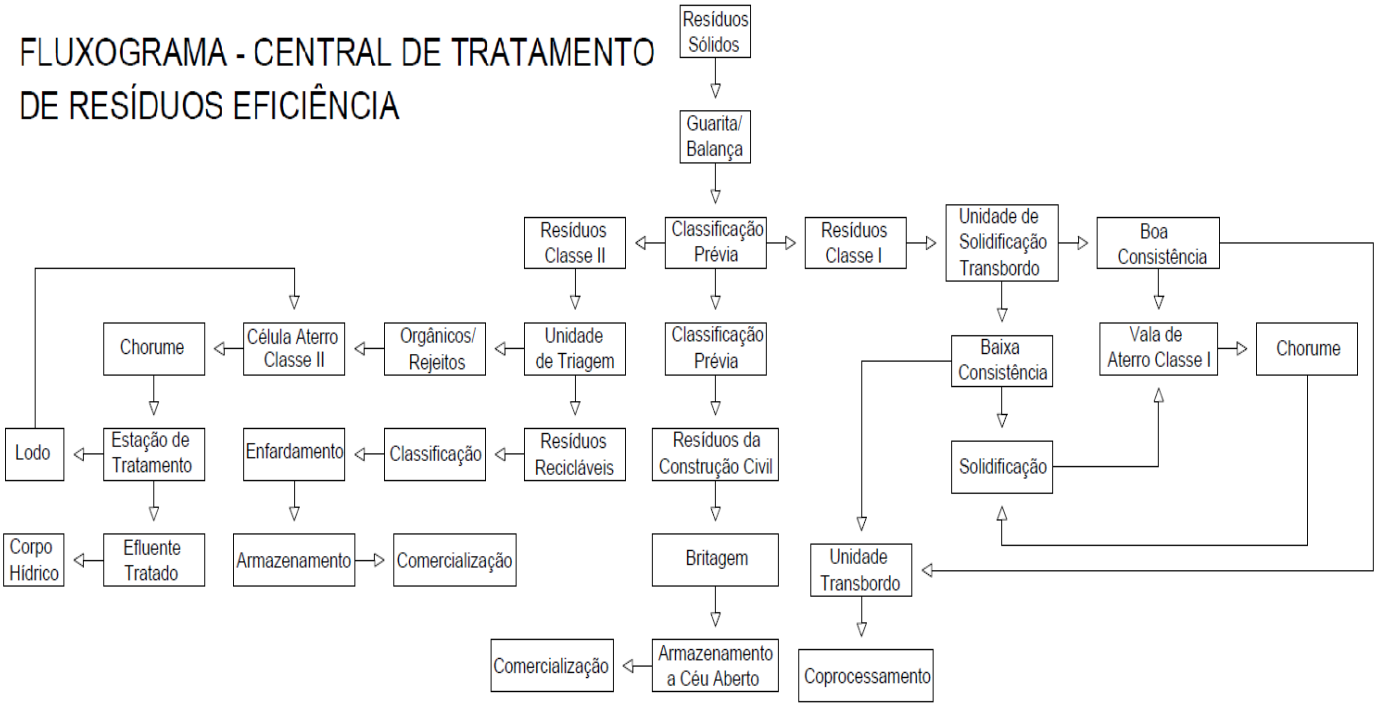
coberturade cobertura de cada etapa das células, bem como a cobertura final dos taludes. O valor calculado é de 333.143,80 m³ de solo.

A seguir, é demonstrado um resumo dos volumes estimados para o Aterro Classe II.

Tabela 5: Resumo de volumes.

RESUMO DE VOLUMES	(m³)
Volume total de resíduo	3.509.901,80
Volume total de corte nas valas	1.456.479,20
Volume total de solo para taludes de sustentação	316.362,60
Volume total de solo para cobrimento diário	450.342,68
Volume total de terra para cobrimento final de etapas	333.143,80
Volume total de terra para empréstimo	**356.630,12**

3.2 Fluxograma



Fonte: CS Ambiental.

Como descrito no fluxograma apresentado, os resíduos serão recebidos na CTR Eficiência Ambiental e passarão pela guarita/balança para pesagem, após passará por uma avaliação para identificação da classe do material recebido. Para avaliação da classe do

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

resíduo será realizada uma análise dos documentos de origem, do credenciamento da empresa geradora, análise visual e coleta de amostras para análises laboratoriais, se necessário, a fim de provar a característica do resíduo recebido.

Caso ocorra suspeita na análise visual de que o material recebido seja incompatível com as características descritas nos documentos verificados referente às classes e tipologia do resíduo, o material será separado e mantido em espera para realização de uma avaliação mais aprofundada. Serão retiradas amostras para analises em laboratório. Ocorrendo a confirmação da irregularidade, o destinador será informado imediatamente, para que não ocorra a destinação de resíduos incompatíveis em relação às valas classe I e II. Para as cargas de resíduos classe I, serão todas analisadas, verificando suas propriedades e compatibilidade para destinação das valas de classe I.

Após a verificação da origem e confirmação da sua propriedade, os resíduos classe II serão destinados para triagem onde serão separados os materiais recicláveis e não recicláveis. Os recicláveis serão acondicionados no próprio barracão pra comercialização. Os não recicláveis serão destinados as valas de classe II.

Para os resíduos classe I, em alguns casos, os resíduos poderão ter característica liquida/pastosa, desse modo, deverão ser destinados para central de solidificação, processo que consiste na mistura de resíduos sólidos com líquido/pastosos com características compatíveis, a fim de proporcionar ao resíduo um aspecto sólido, sem líquidos livres, facilitando assim a destinação mecânica na vala classe I.

Ocorrerá o recebimento de resíduos de construção civil, o mesmo passará pelo processo inicial de pesagem, caracterização, análise documental e se necessário, análise laboratorial. Porém a destinação do resíduo será para uma central de britagem, onde ocorrerá a britagem dos agregados e separação de materiais como ferragem para posterior comercialização de todo material reciclado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.3 Aterro Classe II-A e Classe II-B

As células de aterro classe II ficarão localizadas na porção sul-sudoeste do terreno do empreendimento, onde existem conformações topográficas pouco acidentadas, com declividade da ordem de 12% e caimento predominante para a direção norte.

A dimensão total da área da base que será utilizada para a disposição de resíduos classe II é de 147.511 m² e será formado por 09 camadas de resíduos, com 5 m de altura (declividade de 2% em direção longitudinal do maciço), iniciando-se na cota 941 m até a cota de 986 m, totalizando uma altura final de 45 m.

No mapa planialtimétrico (em anexo), foi seguida uma cota arbitrária sendo ela 1.000 m. Desse modo, as cotas citadas acima e descritas em mapas, não são as originais do terreno. Um mapa com as cotas originais está anexado ao estudo.

As células de aterro classe II terão início com a execução de um dique de contenção, com solo devidamente compactado, sendo que junto à base interna do talude, que terá altura em torno de 3 m, será executado um platô em corte acompanhando a topografia do terreno, com declividade de 2% para a drenagem na direção noroeste na cota 941 m, onde será depositada a primeira camada de resíduos.

Na formação das células de resíduos, como condição para manutenção da estabilidade do maciço, será estabelecido um talude final com inclinação de 1(V):2(H). Entre as células, quando ocorre a sobreposição, com vistas a alojar o sistema de drenagem superficial e permitir os serviços de manutenção da obra e circulação de máquinas e equipamentos, serão determinadas bermas com 5 metros de largura.

Durante a formação das células de resíduos, atividade correspondente a disposição final nas frentes de trabalho, os taludes de resíduos terão inclinação de 1(V):3(H).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ao ser concluída uma célula ou parte de uma camada, será feito a cobertura provisória da mesma com uma geomembrana PEAD verde de 0,80 mm. A cobertura provisória é realizada para diminuir a incidência de água pluvial, fator que afeta diretamente no volume gerado de percolado.

Para inicio da próxima célula de resíduos, será retirada parcialmente a geomembrana PEAD verde nas áreas onde serão depositados os resíduos, qual será executada a partir do talude frontal da célula anterior, e assim por diante, com as demais células, até que a camada seja completamente preenchida ou encerrada. Desse modo, a cada inicio de uma nova célula, a geomembrana PEAD verde será retirada e recolocada na célula seguinte. A geomembrana PEAD verde somente será aplicada definitivamente na ultima célula do aterro classe II.

As obras de terraplanagem para o preparo e adequação do terreno, para o inicio da instalação dos sistemas de controle da poluição, e consequentemente a disposição de resíduos, deverão gerar um volume de corte de aproximadamente 1.456.479,20 m³. Uma parte do solo será utilizada para a execução do sistema de impermeabilização de base e a outra parte será armazenada em área previamente preparada, com sistema de drenagem superficial, para ser utilizada na cobertura diária dos resíduos dispostos nas células.

Cabe ressaltar que as escavações serão realizadas gradualmente, segundo o desenvolvimento da camada em operação, de modo a armazenar somente a quantidade de solo necessária, pois grandes quantidades poderiam ficar sujeita a intempéries.

Considerando a capacidade total prevista de 3.509.901,80 m³, e a operação em 312 dias por ano (26 dias por mês), conclui-se que a vida útil das células de aterro classe II será em torno de 44 anos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.3.1 Unidade de Triagem de Resíduos Classe IIA

Dotada de uma estrutura de 1.750 m², construída em alvenaria pré-moldada e paredes em alvenaria de tijolos, piso em concreto armado alisado. O galpão será coberto com estrutura metálica e terá todos os equipamentos de segurança ambiental e de trabalho.

Essa estrutura terá como finalidade a triagem do resíduo para sua disposição final na célula de resíduos classe II da CTR Eficiência Ambiental.

O objetivo dessa unidade é primeiramente a separação dos tipos de resíduos classe II. Caminhões compactadores descarregam os resíduos em uma área de transbordo, construída em concreto e piso impermeável, com paredes que se afunilam até uma esteira rolante. O resíduo deve se deslocar até a esteira por meio da gravidade, de forma dosada. Chegando à esteira, uma equipe de colaboradores treinados, dispostos ao longo de seu comprimento, com funções específicas para separar cada tipo de resíduo passível de reciclagem, realizam a triagem, armazenando-os em bags específicos (papeis, papelão, plásticos, vidros, etc), para posteriormente serem encaminhadas para as prensas, que farão o seu enfardamento seguido de armazenamento. O local de armazenagem é locado no interior da unidade, local coberto e com chão impermeável. Os resíduos que permanecem na esteira rolante são considerados como orgânicos e rejeitos, e ao final são despejados em uma caçamba, para então serem encaminhados a disposição na célula de aterro classe II da CTR Eficiência.

Os equipamentos disponíveis para o manejo dos resíduos nessa unidade de tratamento são uma esteira rolante, prensas hidráulicas, uma caçamba roll on/off ou poliguindaste, empilhadeira e pá carregadeira.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.3.2 Procedimentos de Operação – Aterro Classe II

Os resíduos sólidos serão trazidos diariamente por caminhões coletores compactadores, da própria empresa, passando pelos procedimentos de controle de admissão, pesagem e triagem. Como citado anteriormente, os passíveis de serem reciclados serão enfardados e armazenados local coberta, com piso em concreto, impermeável, em baias, de acordo com a sua composição. Os resíduos orgânicos e os rejeitos, serão encaminhados a célula de disposição, já devidamente preparada e com os sistemas de proteção ambiental implantados. Os resíduos serão compactados através de trator de esteira, no sentido ascendente, pressionados contra o talude, formando uma rampa com inclinação 1V: 3H.

Para a adequada compactação dos resíduos, o trator compactador executará de 3 a 5 passadas sobre o material disposto. Ao final de cada dia de trabalho, o montante de resíduos, correspondente a essa jornada, será coberto com uma camada de solo de aproximadamente 0,30 m. Este procedimento ocorrerá sucessivamente, até a célula atingir a sua capacidade máxima, delimitada em largura e comprimento (variáveis), mais a sua altura, 5,0 m, está que será mantida constante para cada célula formada.

A última camada de cada célula finalizada, além da cobertura com uma camada de solo de aproximadamente 0,30 m, terá a superfície final recoberta provisoriamente com geomembrana PEAD verde, de 0,80 mm, como foi descrito anteriormente. Essa concepção também será utilizada no acabamento dos taludes e bermas, que serão finalizados com o plantio de gramíneas.

Com o inicio da disposição dos resíduos nas células seguintes, a geomembrana PEAD verde será retirada e reutilizada na impermeabilização da célula posterior.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O solo para a cobertura dos resíduos será proveniente da própria área da CTR Eficiência, resultante das operações de corte e regularização da área. A escavação será planejada em etapas, de forma que avance na medida do desenvolvimento das operações, a fim de minimizar o volume de solo que será armazenado, favorecendo a racionalização do seu uso.

Quando houver necessidade de estocagem de material de cobertura, será utilizada a própria área, em local próximo da frente de trabalho da célula do aterro classe II. Essas áreas de armazenamento de solo serão devidamente protegidas, com sistema de drenagem provisório, evitando o seu carreamento durante a operação. Além disso, no final da operação nas células de aterro classe II, serão implantados sistemas definitivos de drenagem e plantio de grama nos taludes.

3.3.3 Sistemas de Proteção Ambiental – Aterro Classe II

As células de aterro classe II da CRT Eficiência, serão providas de sistemas adequados de proteção ambiental, a fim de evitar futuros impactos ao meio ambiente, como:

1) Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos);

2) Sistema de cobertura dos resíduos (diária, que é a operacional, e definitiva);

3) Sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados;

4) Sistema de tratamento de líquidos percolados;

5) Sistema de drenagem e queima de gases;

6) Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7) Sistema de monitoramento geotécnico e sistema de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais.

Na sequência serão descritas as características de cada sistema de proteção ambiental, proposto para o empreendimento.

Sistema de Impermeabilização de Base e das Laterais

A camada de impermeabilização a ser implantada na base e nas laterais da célula inicial do aterro classe II, será constituída de uma camada de solo argiloso, compactado, seguida de uma manta de geomembrana, uma manta de geotextil, uma camada de pedra lavada ou brita 0, e por fim, uma camada de pedra rachão.

A operação se inicia com a execução dos cortes do terreno, terraplanando a área na cota 941, na porção noroeste da área, seguindo pela mesma cota por uma distância de 210 m, sentido sudeste, sul e sudoeste. Será executado o revolvimento da camada de solo superficial, na referida cota, cerca de 100 cm, para regularização do terreno, que em seguida será compactado, com grau de compactação normal de 95%, e inclinação da base, sentido SE-NO, de 2%. A figura a seguir ilustra operações iniciais de terraplenagem e compactação do solo, para implantação da geomembrana.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 17: Imagem de movimentação de solo para instalação de aterro sanitário.
Fonte:http://www.caruaru.pe.gov.br

Sobre a base de terra regularizada e compactada, será instalada uma geomembrana de PEAD – (polietileno de alta densidade), com espessura de 2,0 mm, selando toda a base e também os taludes laterais, onde ficará ancorado o PEAD. Acima da geomembrana, será disposta uma manta de geotextil não tecido 800 g/m² para assegurar proteção mecânica à geomembrana. Em seguida será instalado o sistema drenante, composto por tubulações coletoras, uma camada de 0,20 metros de pedra lavada e uma camada de 0,30 metros de rachão, para posteriormente receber as camadas de resíduos. O sistema de drenagem será melhor explanoda no item logo abaixo.

Nas figuras que ilustram a seguir, pode-se observar a instalação da geomembrana de PEAD, e o início da execução de sua camada de proteção, com o descarregamento de solo, espalhamento e a posterior compactação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 18: Imagem da instalação de geomembrana em aterro sanitário.
Fonte: http://www.comancoblog.com/blogprd/wp-content/uploads/2012/02/100_5478.jpg



Figura 19: Imagem da geomembrana com geotextil não tecido.
Fonte: http://www.aduanaeng.com.br/aduana_novo/index.php/2011-08-19-13-59-20/market-center/62-linha-bidim-rt-p

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Sistema de Cobertura dos Resíduos

Cobertura operacional dos resíduos

Após a disposição e compactação de determinado volume de resíduos, ao final de cada dia de trabalho, a massa de resíduos será recoberta com uma camada de solo de aproximadamente 0,15 m para selamento sanitário. Este procedimento promove benefícios diários a CTR Eficiência como, melhora das condições de acesso à célula de resíduo, redução significativa do transporte de resíduo leve (papel, etc.) pelo vento, grande redução dos riscos de transmissão de vetores, redução dos odores, redução da ocorrência de focos de incêndio e auxílio na redução da geração de percolado.

Além disso, esta cobertura contribui para uma melhor apresentação visual da célula de aterro classe II. Portanto, para que a camada exerça corretamente a sua funcionalidade, e não sofra interferências de erosões geradas pelo fluxo das águas pluviais, serão implantados sistemas de drenagem provisórios ao longo do perímetro da célula que está em operação.

Cobertura final dos resíduos

A cobertura final do solo exercerá um papel decisivo no sucesso da revegetação da célula de aterro classe II.

Deste modo, esta última camada não será extremamente compactada, pois a compactação excessiva diminui o índice de vazios do solo e consequentemente sua capacidade de aeração e de armazenamento de água, formando assim uma camada de baixa umidade.

Assim, na ultima célula do aterro classe II será selada com geomembrana PEAD verde, de 0,80 mm, a mesma que foi utilizada nas células anteriores. Posteriormente,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

será finalizando o recobrimento, feito com solo argiloso compactado com espessura mínima de 0,30 m, e sobre essa camada será aplicada outra, com espessura de 0,3 m de solo, com composto orgânico, no intuito de fornecer as características reais de um solo, para que ali se desenvolva a vegetação.

Sistema de Drenagem de Efluentes Líquidos Percolados

Para a coleta dos efluentes líquidos percolados (chorume), gerados pela massa de resíduos sólidos, será implantado um sistema específico de drenagem, a ser executado na base da célula de aterro classe II, logo acima do sistema de impermeabilização.

Considerou-se que o volume de líquidos percolados a ser drenado é em função da precipitação pluviométrica na região da área da CTR Eficiência, da evapotranspiração local, das declividades, do tipo de cobertura superficial e da capacidade da camada de cobertura em reter águas pluviais.

Dentre os possíveis métodos utilizados para o cálculo do volume de líquidos percolados, adotou-se o método do balanço de água, que busca representar o fenômeno físico da percolação em um maciço homogêneo constituído por material poroso. Do volume de água que precipitará sobre a área da célula de aterro classe II, parte será devolvida à atmosfera pela evapotranspiração, parte escoará superficialmente e o restante se infiltrará, podendo ficar retida na camada de cobertura ou produzir um fluxo de percolação quando atingir a saturação.

Efetuou-se uma estimativa da quantidade de líquidos percolados a serem gerados na célula de aterro classe II, através do método elaborado a partir dos dados climatológicos obtidos no SMA - Sistema de Monitoramento Agroclimático do Paraná, Estação Guarapuava (código n° 02551010), conforme apresentado na tabela a seguir.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 6: Método do Balanço Hídrico

Parâmetro (mm)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
EP	76,6	63,5	74,6	65,4	58,7	55,1	68,6	89,9	87,2	85,9	90,6	87,4	904,0
P	203,0	165,6	143,2	149,8	160,4	146,2	131,1	94,9	168,5	206,9	163,0	189,8	1.922,0
C'	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	-
ES	44,66	36,43	31,50	32,95	35,28	32,16	28,84	20,87	37,07	45,51	35,86	41,75	422,88
I	158,34	129,17	111,7	116,85	125,12	114,04	102,26	74,1	131,43	161,4	127,14	148,05	1.499,6
I-EP	81,74	65,67	37,1	51,45	66,42	58,94	33,66	- 15,8	44,23	75,5	36,54	60,65	-
Σneg (I-EP)	0	0	0	0	0	0	0	- 15,8	0	0	0	0	-
AS	250	250	250	250	250	250	250	139,96	250	250	250	250	-
Δ AS	0	0	0	0	0	0	0	15,8	0	0	0	0	-
ER	76,6	63,5	74,6	65,4	58,7	55,1	68,6	58,3	87,2	85,9	90,6	87,4	871,9
PER	81,74	65,67	37,1	51,45	66,42	58,94	33,66	0	44,23	75,5	36,54	60,65	611,9
Qm (l/s)	**4,52**	3,64	2,05	2,85	3,68	3,26	1,86	0	2,45	4,18	2,02	3,36	**33,87**

Onde:

EP	= Evapotranspiração potencial	AS	= Armazenamento de água no solo
P	= Precipitação média mensal	ER	= Evapotranspiração real
C	= Coeficiente de escoamento superficial	PER	= Altura mensal percolada (mm)
ES	= Escoamento superficial	Qm	= Vazão média mensal (l/s)
I	= Infiltração		

A partir dos dados obtidos na tabela anterior constatou-se que no balanço hídrico, tem-se valores mensais, no qual o valor máximo de altura de percolado foi no mês de janeiro, 81,74 mm.

Com as alturas mensais percolada, calcula-se uma vazão média mensal através da equação:

$Qm = (PER \times Acon) / 2.592.000$

Onde:

Qm = vazão média mensal de líquido percolado (L/s)

PER = altura média mensal percolada (mm)

Acon = área de contribuição da seção considerada (m^2)

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Após o calculo das alturas mensais percolada, observou que o mês de janeiro, que possui o maior valor máximo de altura de percolado, possui uma vazão média mensal percolada de 4,52 L/s ou 390,53 m³/dia. Esse valor foi utilizado para dimensionamento de sistema de drenagem e tratamento de percolado.

Em seguida foram realizados os cálculos para cada fase de implantação e operação do empreendimento, tomando como base a área de contribuição de cada patamar, conforme apresentado a seguir.

Tabela 7: Vazão média de percolado gerado em cada fase do empreendimento.

FASE	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (m²)	VAZÃO MÉDIA DE PERCOLADO (L/s)
01º Patamar	143.163,38	4,52
02º Patamar	141.036,80	4,45
03º Patamar	136.667,60	4,31
04º Patamar	119.323,54	3,76
05º Patamar	92.953,13	2,93
06º Patamar	68.698,88	2,27
07º Patamar	46.504,36	1,47
08º Patamar	25.567,02	0,81
09º Patamar	11.819,65	0,37

A seguir é descrito as estruturas de drenagem a ser utilizada na célula de aterro classe II.

Sistema de drenagem de líquidos percolados

Na base da célula do aterro classe II, acima do sistema de impermeabilização, será distribuído um conjunto de tubulações de PEAD para a drenagem dos percolados na forma de "espinha de peixe", constituídos por coletores principais (tubulação de PEAD 200 mm) e secundários (tubulação de PEAD 100 mm). Todas as tubulações

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

serão instaladas em locais com declividade adequada, 2% para drenos principais e 1% para drenos secundários, permitindo assim o escoamento por gravidade, como demonstrado na imagem a seguir.

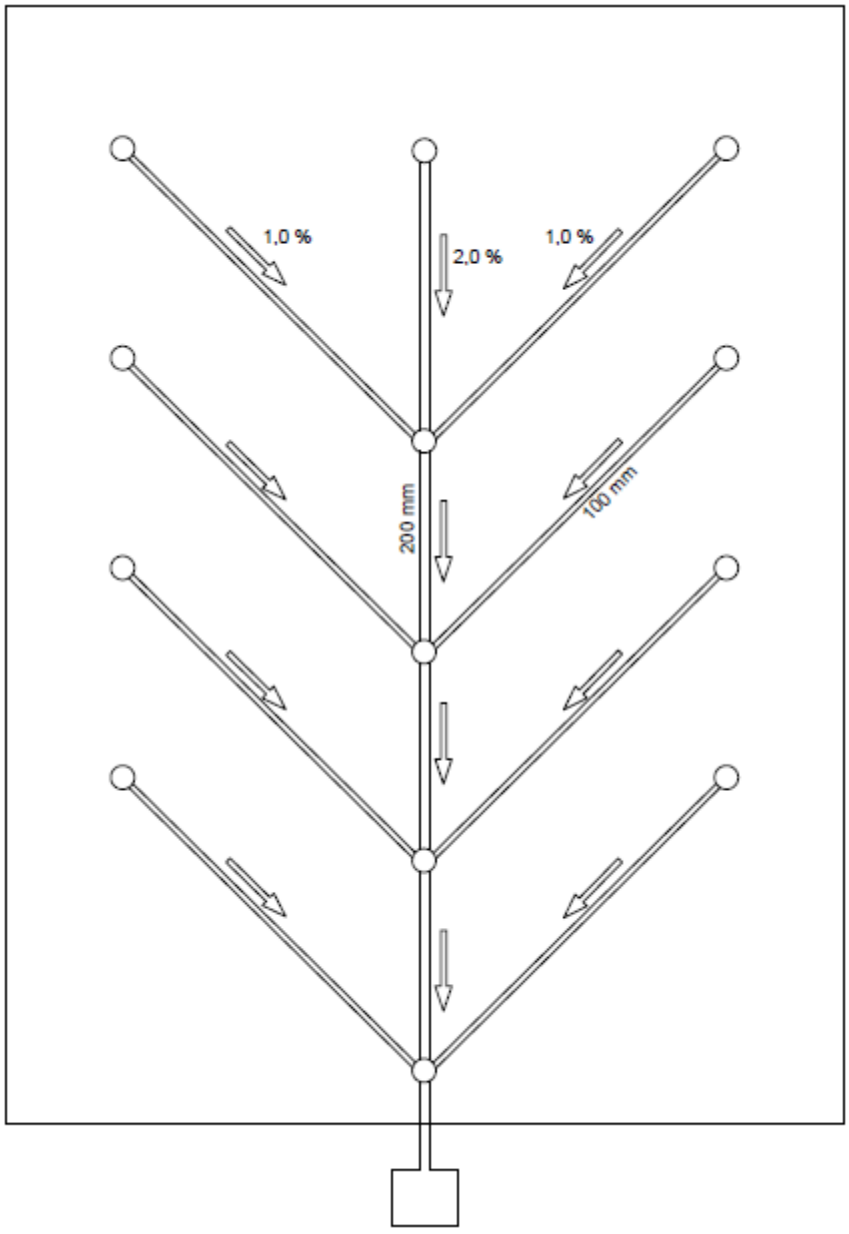


Figura 20: Imagem do direcionamento do sistema de drenagem
Fonte: CS Ambiental.

Os coletores principais receberão os drenos secundários, que se interligarão a estes em ângulos de 45º. Após a distribuição das tubulações de drenagem, será disposta

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

em toda a base da célula uma camada de 0,20 m de pedra lavada ou brita 0, material drenante que não exceda a gramatura de 2 cm. Em seguida será aplicada uma camada de pedra rachão de 0,30 m. Esse modelo de drenagem busca acima de tudo a não colmatação das estruturas de drenagem e evitar a formação de lâmina de líquido percolado superior a 30 cm sobre a impermeabilização, seguindo as determinações NBR 13896/2007.



Figura 21: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: Ístaç.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br



Figura 22: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: Ístaç.

A imagem a seguir demonstra o sistema de impermeabilização juntamente com o sistema de drenagem.

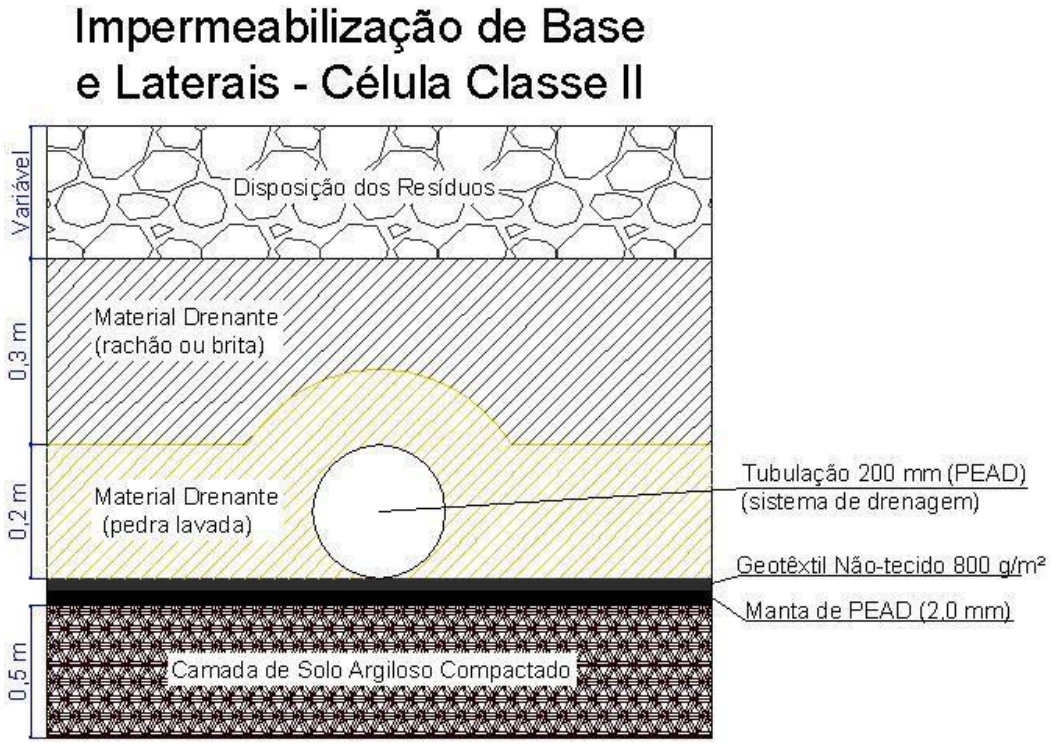


Figura 23: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: Cs Ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Na porção mais baixa da área de disposição de resíduos, junto ao talude interno do dique de contenção, será executado um dreno tipo "colchão drenante" que acompanhará toda a extensão do dique, a fim de interceptar um possível fluxo de líquidos percolados nessa parte da célula de aterro classe II. Este colchão ou leito drenante também será construído da mesma forma que os drenos principais.

O mesmo esquema de drenagem utilizado na base será aplicado no desenvolvimento das demais camadas de células de resíduos que constituirão o aterro classe II. Assim, na superfície superior de cada camada será instalado um conjunto de drenos semelhantes aos da base, dispostos em malha e interligados a drenagem de base por meio dos drenos verticais de gases. Os drenos de líquidos percolados das células seguintes terão a mesma composição que os drenos da base do aterro, obedecendo sempre o melhor sentido para escoamento dos percolados.

Os líquidos percolados recolhidos pelo sistema de drenagem serão direcionados para a estação de tratamento de efluentes (ETE) da CTR Eficiência.

Sistema de Tratamento de Líquidos Percolados

Considerações iniciais

Para definição do sistema de tratamento de líquido percolados, foi consultado uma empresa especializada, onde foi definido que o sistema de tratamento proposto é baseado em processo biológico de tratamento chamado lodos ativados. Este processo de tratamento tem como principais vantagens:

- Baixa requisição de área para implantação;
- Alta eficiência de tratamento;
- Facilidade de operação;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- Possibilidade de reuso do efluente tratado.

Os equipamentos são dimensionados e fabricados para atender a vazão de 390 m^3/dia. Os reservatórios, tanques e decantadores são construídos em fibra de vidro (PRFV). Outros fatores positivos do sistema a seguir, são:

- **Flexibilidade:** Por ser fornecido de forma modular, podem ser incorporados novos equipamentos, a fim de aumentar ainda mais a capacidade de tratamento, ou mesmo ser relocados parcial ou totalmente para outros locais;
- **Segurança:** Os equipamentos construídos em fibra de vidro reforçado dão a certeza de uma completa estanqueidade e impermeabilização, sem risco de vazamentos e infiltrações no solo, evitando assim a formação de passivos ambientais;
- **Agilidade:** Os equipamentos saem de fábrica pronto para serem instalados, de forma fácil, rápida e econômica;
- **Estética:** São totalmente fechados, e de formas agradáveis. Possuem eficiente controle de possíveis odores originados na ETE;
- **Eficiência:** O Sistema de difusão de ar, fornecido com o conjunto, confere ao sistema maior rendimento e aproveitamento na troca de oxigênio. O sistema de aeração por ar difuso tem alta durabilidade e, principalmente, não permite deposições, incrustações ou entupimentos, mesmo em severas condições de trabalho.

Os equipamentos podem ser tanto enterrados como dispostos sobre o solo, tendo ainda a possibilidade de serem semi-enterrados.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Processo e Tratamento Utilizado

O processo de lodos ativados é um processo biológico, onde o percolado afluente e o lodo ativado são misturados e aerados nas unidades chamadas de Tanques de Aeração, para logo depois serem separados por sedimentação em decantadores secundários. O lodo ativado, separado, retorna ao processo ou é retirado para tratamento específico ou destino final, enquanto o efluente já tratado passa para o vertedor do decantador no qual ocorreu a separação.

A recirculação dos sólidos do fundo do decantador para a unidade de aeração é o princípio básico de funcionamento do sistema. Para que seja mantido o sistema em equilíbrio, é necessário que se retire a mesma quantidade de biomassa aumentada por reprodução, que é o lodo biológico excedente.

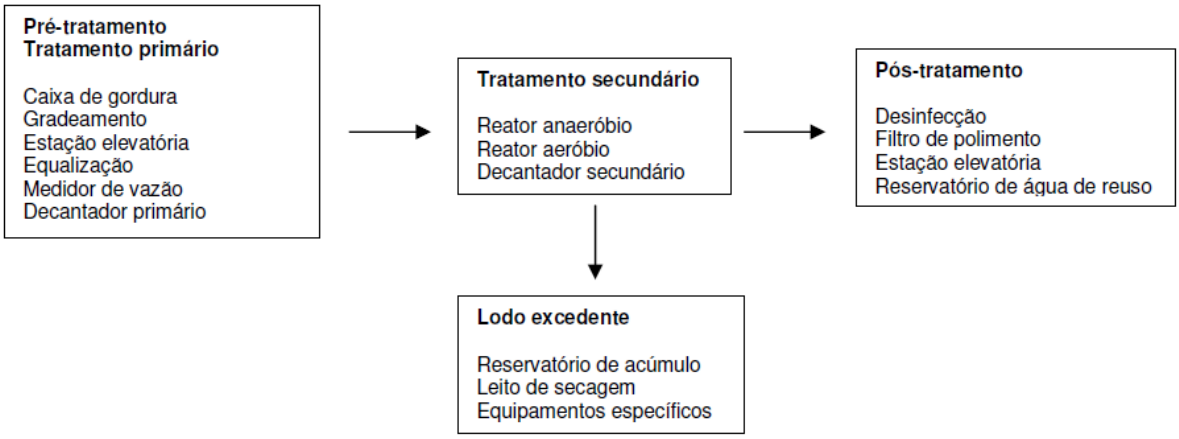


Figura 24: Fluxograma da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

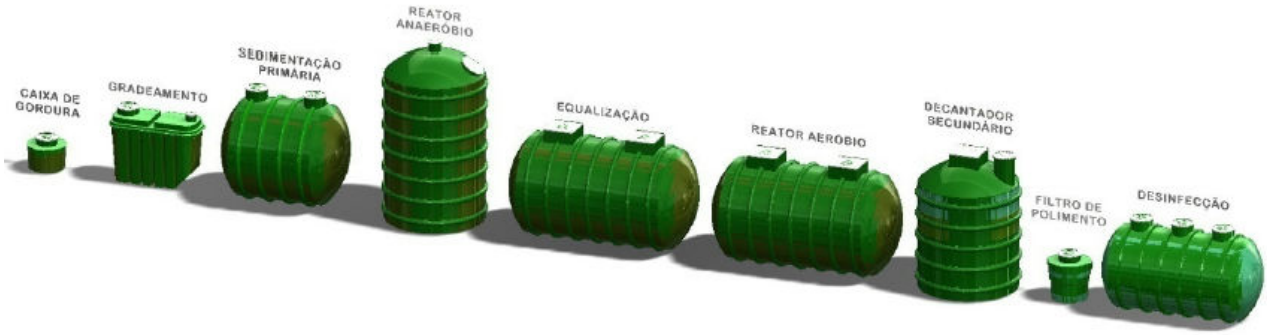


Figura 25: Layout da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.
Obs.: a utilização das unidades de tratamento apresentada no fluxograma varia de acordo com cada projeto.

Dimensionamento da Estação de Tratamento de Efluentes de Percolados

Vazão de projeto: 392 m³/dia = 16,3 m³/hora

Tabela 8: Parâmetros de entrada e saída.

Parâmetro	Unidade	Entrada	Saída	Observações
DBO (5,20)	(mg/l)	20.000	< 300	Ou eficiência de 80%
DQO	(mg/l)	32.000	< 980	A eficiência dependerá das características do aterro sanitário.
pH	---	6	6-9	--
Óleos e graxas	(mg/l)	Não informado		--
Sól. Sedimentaveis	(ml/l)	Não Informado		--
Nitrogênio Amoniacal	(mg/l)	200	< 20,0	--
Nitrogênio Total	(mg/l)	Não Informado		--
Fósforo total	(mg/l)	30	< 5,0	--

A tabela apresenta os equipamentos da Estação de Tratamento de Efluentes de Percolados (ETE).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 9: Equipamentos ETE.

Item	Qtd.	Descrição
A	02	Tanque de equalização.
B	02	Bomba de recalque do efluente do tanque de equalização (sendo 01 reserva).
C	02	Sistema de distribuição e difusão de ar por discos de membrana elástica e rede em PVC, montados no fundo do tanque de equalização.
D	01	Soprador de ar para alimentação do sistema de aeração do tanque de equalização.
E	01	Distribuidor de vazão do tipo Thompson.
F	02	Bomba de recalque do efluente do tanque de equalização (sendo 01 reserva).
G	04	Reator aeróbio do tipo lodo ativado.
H	04	Sistema de distribuição e difusão de ar por discos de membrana elástica e rede em PVC, montados no fundo do reator aeróbio.
I	04	Soprador de ar para alimentação do sistema de aeração do reator aeróbio.
J	01	Decantador secundário.
K	01	Bomba de retorno e descarte de lodo.
L	02	Floculador/coagulador, com agitador lento.
M	01	Decantador terciário.
N	01	Bomba para descarte de lodo do decantador terciário.
O	02	Caixa de diluição de produtos químicos, com agitador.
P	01	Bomba dosadora com sonda, para controle automático de pH.
Q	02	Bomba dosadora de produtos químicos (coagulante/floculante).
R	01	Painel elétrico de controle projetado conforme NBR 5410 e NR 10.
S	01	Produtos para *start up* da ETE:Cone Imnhoff; Alcalinizante;Coagulante; Floculante.

A estação ocupará uma área de aproximadamente 4.200 m2 (60,0 x 70,0 m).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Na tabela 7 estão descritos os equipamentos opcionais e reservas, propostos para a Estação de Tratamento. Estes equipamentos não são obrigatórios para funcionamento da ETE, mas fornecem uma maior segurança da operação da mesma.

Tabela 10: Equipamentos opcionais e reservas

Item	Quant.	Descrição do equipamento
A	01	Soprador de ar RESERVA.
B	01	Bomba de retorno de lodo RESERVA.
C	01	Sistema de tratamento de odores, composto por **biofiltro** e **exaustor de ar**.
D	01	Escadas e passarelas para acesso as unidades e tratamento.

Instalação do Sistema de Tratamento (Obra Civil)

A tabela 8 descreve os itens necessários para a instalação e o funcionamento da Estação de Tratamento de Efluentes Percolados.

Tabela 11: Obra civil e montagem.

Item	Descrição
A	Preparação do terreno, escavação, reaterro e compactação. Instalação dos equipamentos, com berço de areia, ou fundação caso necessário. Base e berços para apoio dos tanques em caso de instalação aérea.
B	Aquisição e instalação das tubulações para as ligações hidráulicas entre o ponto de geração de efluente e a entrada da ETE, interligações entre os equipamentos fornecidos, e interligação do efluente tratado com o corpo receptor.
C	Interligações elétricas e alimentação do painel elétrico.
D	Construção da casa de operações com ponto de água potável, iluminação, tomada de serviço, abrigo de soprador e bombas.
E	Instalação de tubulação de saída de gases, em um ponto elevado ou no sistema de ventilação do empreendimento. Caso esta alternativa não seja viável, poderá ser utilizado um sistema de exaustão e tratamento dos gases em biofiltro (opcional).
F	Preenchimento dos leitos de secagem de lodo (quando aplicável).
G	Sondagem do terreno.

Obs.: Para instalação diretamente no solo, a resistência mínima deve ser de 5,0 kgf/cm² (tensão admissível da areia compactada para cargas inferiores a 300 t – NBR 6122/1996).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

Características Do Material Utilizado

O Plástico Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) é um material estrutural leve, altamente resistente e impermeável.

As principais propriedades encontradas no PRFV são o baixo coeficiente de dilatação térmica, a alta resistência mecânica e a facilidade de processamento. O desempenho dos plásticos reforçados é bastante superior ao de outros materiais, pois aliam as propriedades mecânicas, a estabilidade dimensional do vidro, e a resistência à corrosão. Todos os equipamentos em fibra de vidro possuem alta resistência e durabilidade, o que confere uma vida útil muito maior que outros materiais.



Figura 26: Sistemas semi-enterrados.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.

Sistema de Drenagem e Queima de Gases

A decomposição anaeróbia da fração orgânica dos resíduos sólidos gerará biogás, formado principalmente por metano e gás carbônico, os quais devem ser retirados do maciço de resíduos de forma a evitar riscos de explosão e prejuízos à estabilidade geotécnica da célula de aterro classe II.

Deste modo, o projeto da célula de aterro classe II contemplou a implantação de um sistema adequado de drenagem de gases gerados no interior do maciço de resíduos, com o objetivo de evitar a formação de “bolsões” internos de gases.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Este sistema de drenagem de gases será caracterizado por drenos verticais adequadamente distribuídos na massa de resíduos, espaçados de 100 m, aproximadamente, um do outro (raio). Os drenos serão instalados desde o início do alteamento de resíduos, na base da primeira camada, sobre o sistema de impermeabilização, assentados em cima de uma base de concreto.

Cada dreno será prolongado à medida que a altura do alteamento de resíduos for avançando, ou seja, conforme o desenvolvimento das camadas aumenta-se sua estrutura verticalmente.

Os drenos verticais de gases serão interligados ao sistema de drenagem de líquidos percolados, direcionando o fluxo ascendente de gases para fora do maciço e o fluxo descendente de líquidos percolados coletados nas camadas para os drenos de base da célula de aterro classe II. Na figura a seguir pode-se observar o dreno de gás.



Figura 27: Imagem dos drenos de gases
Fonte: http://www.ctrvv.com.br/

Com relação aos aspectos construtivos, os drenos de gases serão constituídos por um cilindro de rachão, com diâmetro de 1,0 m, envolto por uma malha de aço

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

nervurada, que terá, no seu centro, um tubo, perfurado em toda sua circunferência e longitude, de PEAD com 150 mm de diâmetro.

Nas extremidades superiores na saída dos drenos verticais serão instalados ”flares” para a queima dos gases gerados na célula de aterro classe II e, dessa forma, evitar que os mesmos possam atingir a atmosfera.

A distribuição dos drenos verticais de gases, na área de disposição de resíduos, será realizada prevendo-se drenos espaçados a cada 100 m, correspondentes a sua área de abrangência.

O empreendedor, a medida que as taxas de geração de gases forem aumentando, pretende realizar o aproveitamento energético do biogás proveniente da célula de aterro classe II, constituindo uma nova forma de obtenção de renda aliada a sustentabilidade da CTR Eficiência Ambiental, visto que a energia gerada, poderá alimentar as instalações elétricas do empreendimento.

Sistema de Drenagem Superficial para Águas Pluviais

O sistema de drenagem de águas pluviais tem por objetivo coletar as águas originadas pelas precipitações pluviais, que ocorrem na área do empreendimento, assim como nas regiões situadas à montante que estejam sob sua influência. Uma vez coletada, as águas pluviais serão conduzidas pelo sistema até as drenagens naturais, de forma apropriada, sem o desencadeamento de processos erosivos.

Os elementos do sistema disciplinam o escoamento das águas precipitadas, promovendo um desvio do fluxo captado de modo que não ocorram acúmulos superficiais de águas e, por conseguinte, infiltrações excessivas na massa de resíduos e no solo de cobertura. Nesse sentido, sua atuação deve minimizar a geração de líquidos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

percolados, bem como auxiliar na manutenção das condições de estabilidade do maciço de resíduos sólidos.

O sistema de drenagem de águas pluviais será implantado através de um conjunto de elementos de caráter provisório, concepção implantada e alterada conforme o avanço da frente de trabalho ou de acordo com o desenvolvimento das camadas das células de aterro classe II e implantação definitiva do sistema na porção já concluída do alteamento de resíduos.

Com o objetivo de evitar o surgimento de erosão em pontos à jusante das células de aterro classe II, serão implantados nas extremidades do sistema de drenagem superficial, caixas de retenção de sólidos e de dissipação de energia do fluxo das águas pluviais, a fim de que o lançamento final seja adequado.

Os demais componentes do sistema de drenagem de águas pluviais serão constituídos por:

Valas de drenagem para as áreas à montante das escavações

Essas valas terão por objetivo captar as águas pluviais nas regiões à montante das escavações realizadas para a construção das camadas de células de resíduos. As valas executadas para essa finalidade possuirão baixa declividade para evitar altas velocidades de escoamento em seu interior e, com isso, a ocorrência de feições erosivas. O material resultante da escavação da vala será posicionado em sua lateral, do lado inferior do terreno, formando uma leira entre a mesma e o prisma de escavação de uma nova plataforma do aterro classe II. Esta vala também será construída no entorno da área de possível estoque de solo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As águas recolhidas serão direcionadas para elementos de sedimentação (caixas e passagens e dissipadoras de energia) e posteriormente para áreas naturais de drenagem do terreno.

Valas de interceptação nos platôs acabados

Nos platôs das células de aterro classe II (superfícies superiores das camadas) poderão ocorrer, durante as precipitações pluviométricas, processos de arraste de partículas do solo de cobertura. Esse fenômeno poderá induzir a ocorrência de processos erosivos sobre o próprio aterro e consequentemente a desestabilização do maciço de resíduos. Assim, a instalação do sistema de drenagem superficial nesses platôs evitará que as águas escoem livremente e de forma aleatória.

Deste modo, o sistema de drenagem será constituído por um pequeno dique de solo, na forma de uma pequena barreira, no limite inferior com canaletas de baixa declividade. O material sedimentado ao longo das canaletas será removido periodicamente, através de equipamentos manuais. As águas recolhidas também serão direcionadas para elementos de sedimentação, com posterior lançamento em drenagem natural.

Canaletas de proteção de bermas e taludes

Estes dispositivos serão destinados ao recolhimento de águas pluviais nas bermas e nos taludes das camadas de resíduos já acabadas. Serão constituídas por meia-cana de concreto, colocados na linha de base dos taludes. A inclinação dos taludes se dará no sentido da canaleta, de fora para dentro, com 5%. O volume recolhido será encaminhado para o ponto de lançamento nas caixas de sedimentação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Dispositivo de descida

Os dispositivos de descida das águas pluviais conduzirão o fluxo captado pelas canaletas de bermas e taludes até a base da primeira camada (ou até o pé do primeiro talude). Para evitar vazões concentradas esses dispositivos e seus pontos de lançamento de águas pluviais serão distribuídos sobre a célula de aterro classe II. As descidas serão constituídas por canaletas escavadas no próprio material de cobertura dos taludes e das bermas, e revestidas por estrutura de gabião. O ponto de lançamento final dos dispositivos de descida ocorrerá em caixa de dissipação de energia e de sedimentação, também em estrutura de gabião.

Obras no contorno das células de aterro classe II

No contorno das células de aterro classe II haverá outras estruturas com o objetivo de melhorar as condições de drenagem das águas pluviais. Esses componentes terão por objetivo garantir a estabilidade do maciço de resíduos sólidos, dos acessos e das outras estruturas do empreendimento. Dentre os principais elementos, cujo detalhamento será dado em projeto executivo, podem ser citados os seguintes: canaletas de concreto, escada hidráulica de concreto, degraus hidráulicos em gabião, bueiros e bueiros de greide.

Sistema de Monitoramento Geotécnico e Sistema de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais

O sistema de monitoramento geotécnico consiste principalmente na instalação de marcos superficiais para avaliação de possíveis deslocamentos horizontais e verticais da massa de resíduos depositada que possam comprometer sua estabilidade geotécnica. Já o sistema de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas compreende

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

amostragens periódicas de poços de monitoramento para verificação da existência de eventuais contaminações do lençol freátioc, bem como córregos, rios e nascente.

Desativação das Células de Aterro Classe II

O processo construtivo concebido para as células de aterro classe II considerou que, à medida que forem sendo concluídas as camadas do alteamento de resíduos, algumas atividades de desativação desse sistema já estarão sendo consolidadas.

Os platôs finais das camadas, assim como os taludes já concluídos, serão selados com geomembrana PEAD verde, de 0,80 mm, a mesma que foi utilizada na impermeabilização provisória nas células anteriores. Posteriormente, será finalizando o recobrimento com solo argiloso compactado com espessura mínima de 0,30 m, e sobre essa camada será aplicada outra com espessura de 0,3 m de solo com composto orgânico, no intuito de fornecer as características reais de um solo, para que ali se desenvolva a vegetação. Sobre essa camada de solo será realizado plantio de grama, com o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e demais ações do tempo.

O sistema de drenagem de água pluvial será implantado com o objetivo de permanecer em uso após o término da disposição de resíduos sólidos, sendo um importante sistema de proteção ambiental após a finalização das atividades de aterramento dos resíduos sólidos. Além disso, um projeto paisagístico será desenvolvido para integrar o maciço à paisagem local.

Mesmo após o encerramento das operações nas células do aterro classe II, serviços de manutenção e reparos continuarão sendo feitos na área da CTR Eficiência Ambiental, sendo estas nas coberturas das células e nos sistemas de drenagem de águas pluviais, no tratamento dos líquidos percolados e nos drenos de gases, bem como no

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

monitoramento geotécnico do mociço e também das águas subterrâneas do lençol freático, através dos poços de monitoramento.

Do mesmo modo o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

Os líquidos percolados, gerados nas células de aterro classe II, continuarão a ser coletados, armazenados e encaminhados para a estação de tratamento de efluentes da CTR Eficiência. A coleta e queima dos gases também terá prosseguimento. As atividades de monitoramento após a desativação do aterro classe II ocorrerão por no mínimo 10 anos.

3.4 Aterro de Resíduos Classe I – Perigosos

As valas de aterro classe I ficarão localizadas na divisa leste-sudeste (entre as cotas 1080 e 1069 m) da área do empreendimento onde o terreno apresenta conformações topográficas pouco acidentadas, com declividade da ordem de 6 % e caimento predominante para a direção noroeste (na cota 1069 m).

Deste modo, as valas de aterro classe I estarão localizadas na parte mais elevada do terreno, a leste-sudeste, na divisa da área do empreendimento, juntamente com o barracão de solidificação de resíduos classe I, possuindo uma área de 25.248,00 m², incluindo barracão de solidificação e transbordo, vias de circulação e valas de resíduos classe I. A capacidade total de disposição de resíduos é de 15.500 toneladas.

Inicialmente, serão implantadas duas valas, com largura de 25 m x 103 m de comprimento. Além disso, as camadas de sobre-elevação das valas, sistemas de impermeabilização e drenagem de águas pluviais serão interligadas, visando o aproveitamento do espaço entre elas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As valas terão início na porção leste-sudeste da área, com a execução do primeiro segmento da primeira vala com comprimento de 103 m. Sua estrutura basal será executada através de valas escavadas em solo, com inclinação de taludes internos de 1,0(V):2,0(H), devidamente compactado com uma camada de argila de 0,50 m ao Proctor Normal à 95%, seguida de uma camada de geocomposto bentonítico de (GCL 3,5 Kg/m²), e impermeabilizada por uma camada de geomembrana sintética, PEAD com espessura de 2,5 mm.

Logo acima, instala-se por uma cobertura de geotêxtil não tecido, com densidade de 800 g/m², garantindo proteção mecânica a geomembrana. Posteriormente, instala-se um dreno denominado de testemunho, que nada mais é que uma tubulação de PEAD de 110 mm, semi-seccionado em todo o seu segmento, para fins de monitoramento, e por cima, uma camada de 0,30 m de material drenante (pedra lavada) será disposta.

Em seguida uma nova camada de geomembrana constituída de PEAD, também com 2,50 mm será aplicada, e seguida de outra cobertura de geotêxtil não tecido, com densidade de 800 g/m², e uma tubulação de PEAD de 110 mm, semi-seccionado em todo o seu segmento, para fins de drenagem de percolado será instalada, e por fim, uma camada de 0,30 m de material drenante (pedra lavada) será disposta.

O interstício, formado entre as duas camadas de geomebrana, servirá como monitoramento da vala de aterro classe I. Este espaço criado terá o intuito de acusar um possível rompimento da camada superior de impermeabilização. Essa linha de dreno testemunho será direcionada a uma caixa de inspeção que se encontrará fora da vala, em local pré-definido em projeto, a qual deverá sempre esta seca.

Como citado anteriormente, as valas terão taludes com inclinação interna de 1,0(V):2,0(H). Sua profundidade será de 10,0 m. A largura de fundo será variável e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

proporcional a variação da largura da crista da vala, que em situações terá 20,0 m, o mínimo, e em outras, 25,0 m, que é o máximo, tomando como base o nível do terreno.

Durante o avanço da vala serão realizadas as obras de terraplenagem para regularização do terreno e assim que concluída a ocupação da primeira vala será iniciado o condicionamento da vala seguinte, sempre atendendo as mesmas práticas operacionais.

O fundo das valas será executado com declividade de 2% no sentido longitudinal e de 2% no sentido transversal, divididas em duas parcelas que convergem para o centro, com os sistemas de proteção ambientais (impermeabilização de base e detecção de vazamentos) implantados, sempre locados ao centro da vala. Posteriormente serão depositados os resíduos, com altura variável, completando o preenchimento da vala até o nível do terreno, seguida de uma camada de menor altura.

Sobre a vala executar-se-á uma estrutura de cobertura metálica com altura de 7,50 m, móvel, que se deslocará no decorrer do comprimento da vala, a medida que a deposição dos resíduos for avançando, cobertas com telhas alunzinc de 0,50 mm. A mesma telha será utilizada na cobertura lateral da vala. Contará de calhas que receberão a água de chuva que será encaminhada à reservatórios próprios para constituir a reserva técnica de incêndio (sistemas de hidrante).

Ainda, haverá sistema de iluminação através de lâmpadas frias constituídas de lâmpadas fluorescentes, além de iluminação de emergência que serão locadas em pontos estratégicos que indicaram a saída do recinto em condições de emergência.

Por fim, haverá um sistema preventivo de incêndio que constará de reservatório de água, hidrantes, extintores e demais elementos de segurança.

Após o preenchimento da vala até a cota do terreno, será realizada a execução da 2ª

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

camada sobre elevação do maciço já formado pelo contorno da vala, ou seja, a continuidade do alteamento ocorrerá sobre a camada executada, a partir do nível do terreno original. Será respeitado um espaçamento de 5,0 metros, tomando como base o perímetro da crista da vala, indo no sentido interno da mesma. O objetivo é criar uma berma, com espaçamento de 5,0 metros, garantindo uma maior segurança geotécnica e ambiental ao maciço que será alteado. Ao ser concluída a camada de resíduos, que terá em média 3,0 m de altura, será iniciado os procedimentos de fechamento, para o encerramento da vala.

Após a conclusão das atividades no primeiro segmento da vala de classe I, será iniciada as operações na segunda vala, os comprimentos e larguras das mesmas serão variáveis, porém, terão os mesmos sistemas de impermeabilização e de drenagem de líquidos percolados que as anteriores.

As obras de terraplenagem, para execução das valas e adequação do terreno natural, deverão gerar um volume de corte de aproximadamente 88.000,00 m³ de solo, sendo que parte do material será utilizada para a execução do sistema de impermeabilização de base, enquanto que outra parte será armazenada em área adequada com sistema de drenagem superficial, definida para o recebimento do excesso de solo das células de aterro classe II.

O fechamento da vala se dará no momento em que seu espaço estiver totalmente preenchido, assim se executará o envelopamento, unindo as camadas de geomembranas tipos PEAD (2,50 e 2,00 mm), a uma espécie de capa, selando definitivamente a vala, para por fim realizar a cobertura final, descrito no item seguinte.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.4.1 Procedimentos de Operação

Os resíduos sólidos classe I serão trazidos diariamente por caminhões, que serão de caçamba poli guindaste ou caçambas roll-on roll-off, para serem facilmente identificados no momento de sua chegada.

Na guarita, o veículo irá passar pelos procedimentos de controle de admissão, em que os resíduos por ele transportado será submetido a análises laboratorias, para se ter conhecimento da caracteristica do resíduo, como por exemplo, o seu pH, sua capacidade de combustão, inflamabilidade e a sua consistência. Feito isso, o veículo é orientado a entrar na CTR e se locomover até a frente de trabalho da vala de aterro classe I.

Caso o resíduo classe I apresente característica de baixa consistência e demais padrões que impossibilitem a sua disposição direta na vala de aterro classe I, este segue para a unidade de solidificação, onde receberão tratamento adequado, como correção de pH e aumento de sua consistência, dai então serão depositados na frente de trabalho da vala em operação, que estará devidamente preparada e com os sistemas de proteção ambiental implantados.

Os resíduos serão dispostos, regularizados e compactados para formação da camada interna, através de trator de esteira, que realizará de 3 a 5 passadas sobre o material disposto.

Após o preenchimento de cada vala, será executada a camada superior externa de 3,0 m de altura que completará a vala em operação. Cada vala completada será devidamente acabada, com execução da camada de cobertura e sistema de drenagem de águas pluviais em todo o seu entorno.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Em cada segmento da vala será deslocada uma estrutura metálica, móvel, tipo galpão, para cobertura da frente de trabalho durante a operação, seguindo o desenvolvimento e encerramento da célula.

No encerramento, a vala terá a superfície superior recoberta com uma camada de 0,20 m de solo compactado, seguida de impermeabilização através de mantas de PEAD (envelopamento) e sistema de drenagem de águas pluviais.

A superfície final será recoberta com uma camada de 0,80 m de solo compactado, constituindo a primeira fase da cobertura definitiva da célula de aterro classe I, e em seguida, 0,20 de solo composto, para o posterior plantio de gramíneas e assim dar-se por encerradas as atividades naquele setor.

O solo para a cobertura dos resíduos será proveniente do próprio terreno, resultante das operações de corte e regularização da área. A escavação será planejada de forma que avance na medida da ocupação das valas classe I, a fim de minimizar o volume de solo que será armazenado favorecendo a racionalização do seu uso.

Quando houver necessidade de estocagem de solo escavado, será utilizada a própria área em local próximo da frente de trabalho da célula de aterro classe II. Essas áreas de armazenamento de solo serão devidamente protegidas, com sistema de drenagem provisório, evitando o seu carreamento durante a operação.

3.4.2 Unidade de Solidificação e Transbordo de Resíduos Classe I

Para os resíduos líquidos ou pastosos de baixa consistência, caracterizados pela presença de grande quantidade de líquido, será efetuada a sua solidificação através da mistura com outros resíduos sólidos, ou produtos específicos, que possuam

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

características absorventes e compatíveis, de forma a conferir resistência mecânica apropriada, para a sua disposição nas valas de aterro classe I.

A estrutura de 600 m², construída em alvenaria pré-moldada e paredes em alvenaria de tijolos, piso em concreto armado alisado, terá em seu interior seis fossos com capacidade de 30 m³ cada executado em uma camada de concreto armado com espessura de 20 cm, impermeabilizado internamente com impermeabilizante cristalizante, seguido de pintura com resina epóxi. O galpão será coberto com estrutura metálica e terá todos os equipamentos de segurança ambiental e de trabalho.

Esse barracão terá como finalidade o preparo do resíduo para sua disposição final, que poderá ser tanto o co-processamento, em outras unidades industriais, como fornos de indústrias de cimento e unidades de reciclagem, ou o seu aterramento nas valas de resíduos classe I da CTR Eficiência.

O objetivo desse galpão é a padronização das características dos resíduos, como forma de homogeneizar a massa residual e solidificar os materiais líquidos e pastosos, isto melhora o seu poder calorífico, caso venha a ser destinado para o co-processamento, como também melhora sua consistência, alterando suas propriedades, para uma melhor disposição na vala de aterro classe I, o que, consequentemente, diminui a geração de percolados, reduzindo as demandas e custos com o tratamento.

Os equipamentos para o manejo dos resíduos nessas unidades serão os mesmos utilizados na operação das células de aterro classe I e II, ou seja, caminhão basculante, escavadeira hidráulica, empilhadeira e pá carregadeira.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.4.3 Sistemas de Proteção Ambiental

As valas de aterro classe I serão providas de sistemas adequados de proteção ambiental, a fim de evitar impactos imediatos e futuros ao meio ambiente, como:

1) Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos);

2) Sistema de impermeabilização da cobertura dos resíduos;

3) Sistema de drenagem de líquidos percolados;

4) Sistema de detecção de vazamentos;

5) Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;

6) Sistema de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais.

3.4.3.1 Sistema de Impermeabilização de Base e das Laterais

A impermeabilização será implantada na base e nas laterais das valas de aterro classe I, serão do tipo dupla camada, constituída de geomembranas, associado com geocomposto à base de bentonita e elementos intersticiais (areia grossa/areia industrial).

Para regularização do terreno será realizado o revolvimento da camada superficial de solo, no interior da célula, (cerca de 0,50 m), por meio de equipamentos de terraplenagem. Sobre a base regularizada e compactada, uma camada de 0,50 metros será compactada, e posteriormente será instalada uma camada de geocomposto bentoníticos (GCL 3,5 Kg/m²) que funcionará como barreira hidráulica e uma camada de geomembrana de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, com espessura de 2,5 mm.

Acima do PEAD será disposta uma manta de Geotêxtil Não-tecido 800 mg/m², seguida de uma camada de material drenante (pedra lavada) com espessura de 0,30 m, onde serão instalados os tubos-drenos do sistema de detecção de vazamentos (drenos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

testemunhos). Ainda sobre essa camada de pedra lavada será instalada outra manta de Geotêxtil Não-tecido de 800 mg/m², seguida de uma camada de geomembrana de PEAD, com espessura de 2,0 mm. Acima desta geomembrana de PEAD será disposta outra manta de Geotêxtil Não-tecido, de 800 mg/m², e por fim uma camada final de pedra lavada, com espessura de 0,30 m, finalizando o sistema de impermeabilização e drenagem da vala de aterro classe I. Feito isso, a célula se torna apta a receber os resíduos com segurança.

3.4.3.2 Sistema de Impermeabilização da Cobertura dos Resíduos

A camada de impermeabilização a ser construída na cobertura da vala de resíduos classe I, será constituída de geomembrana, um pacote de solo compactado e elementos drenantes (para águas pluviais superficiais).

Após a execução das operações de disposição e compactação da última camada de resíduos, será executada uma camada de solo com espessura de 0,20 m, para regularização de toda a superfície da área de disposição. Sobre essa área regularizada com solo compactado será instalada uma geomembrana de PVC, com espessura de 1,0 mm. Esta geomembrana deverá ser devidamente ancorada e suas extremidades deverão ser soldadas nas bordas das geomembranas de PEAD, da impermeabilização da base, selando por completo a célula.

Acima da geomembrana de PVC será instalado um sistema drenante, composto por mantas do tipo Geotêxtil e Geonet, para captação das infiltrações de águas pluviais da cobertura final de solo.

A superfície final será recoberta com uma camada de 1,0 m de solo compactado, constituindo a cobertura definitiva do aterro, com posterior plantio de gramíneas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ressalta-se que durante as operações de disposição de resíduos, será efetuada a cobertura diária da frente de trabalho, com uma camada de 10 cm de solo. Previu-se cobertura metálica móvel que será deslocada gradualmente, de acordo com o desenvolvimento das atividades da frente de trabalho, até o encerramento da vala.

3.4.3.3 Sistema de Drenagem de Líquidos Percolados

A drenagem de líquidos percolados será efetuada através de tubulação de PEAD perfurado, com diâmetro de 100 mm, envolvido por um colchão de pedra lavada. Esse elemento drenante será instalado no eixo da vala ao longo de toda sua extensão com declividade mínima de 1%. Na extremidade de jusante, fora da vala, esta tubulação terminará em uma caixa de 5,0 m³ que terá a finalidade de recolher e armazenar o líquido percolado.

Levando em consideração as características físicas iniciais de disposição dos resíduos, como sua consistência sólida e com baixo índice de umidade, além da frente de trabalho possuir cobertura, evitando a incidência de chuvas, estima-se uma baixa quantidade de líquidos percolados.

Os percolados captados serão destinados temporariamente em caixa de concreto estanque e posteriormente encaminhados para tratamento interno na estação de tratamento de efluentes. Um caminhão pipa fará o transporte desse percolado, do reservatório até a ETE da CTR Eficiência.

3.4.3.4 Sistema de Detecção de Vazamentos

Será implantado um sistema específico de drenagem na base da vala de aterro classe I, entre as camadas do sistema de impermeabilização, com o objetivo de detectar

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

eventuais falhas na contenção.

O sistema de drenagem consiste em uma camada de pedra lavada, com espessura de 0,30 m, a ser executada entre as duas geomembranas de PEAD (2,5 mm e 2,0 mm).

Acompanhando a inclinação da base, o dreno testemunho e a base onde ficará instalado, terão uma declividade de 1% a 4%, no sentido longitudinal da vala, e de 1% no sentido transversal, da lateral da face sudeste para a face noroeste do platô.

O sistema de coleta de líquidos provenientes de eventuais vazamentos será constituído basicamente de linhas de tubos (PEAD com diâmetro de 100 mm), que terá a sua saída no poço de inspeção estanques, fora da área de disposição.

3.4.3.5 Sistema de Drenagem Superficial para Águas Pluviais

O sistema de drenagem superficial para as células de aterro classe I tem por objetivo coletar as águas originadas das contribuições pluviais, que ocorrem na área do empreendimento, assim como nas regiões situadas à montante. Uma vez coletada, as águas pluviais serão conduzidas pelo sistema até as drenagens naturais, de forma apropriada, evitando-se os processos erosivos.

A rede de drenagem de águas pluviais será projetada de maneira que seus elementos sejam de caráter provisório, em que a estrutura vai se modificando e se adaptando conforme a frente de trabalho for avançando na disposição dos resíduos na valas, e estruturas definitivas do sistema vão sendo implantadas nas células em que as operações já estejam concluídas.

Com o objetivo de evitar o surgimento de erosão em pontos de lançamentos do sistema de drenagem, serão implantadas, nas extremidades dos elementos do sistema de drenagem superficial, caixas de retenção de sólidos e de dissipação de energia do fluxo

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

captado de águas pluviais, a fim de que o lançamento final seja adequado, em áreas com cobertura vegetal, sem o arraste de partículas sólidas. Os demais componentes do sistema de drenagem de águas pluviais serão constituídos por:

Valas de drenagem para as áreas de montante das escavações

Essas valas terão por objetivo captar as águas resultantes de precipitações pluviométricas nas regiões de montante das escavações. As valas executadas para essa finalidade possuirão baixa declividade para evitar altas velocidades de escoamento em seu interior e, com isso, a ocorrência de feições erosivas. O material resultante da escavação da vala será posicionado em sua lateral, do lado inferior do terreno, formando uma leira entre a mesma a área em escavação e o prisma de escavação. Esse tipo de vala também será construído no entorno da área de possível estoque de solo. As águas recolhidas serão direcionadas para elementos de sedimentação e, posteriormente, para áreas naturais de drenagem da área.

Canaletas de proteção de taludes

Estes dispositivos serão destinados ao recolhimento de águas pluviais precipitadas nos entorno das células de resíduo classe I já finalizadas. Serão constituídas por estruturas de concreto (meia-cana), colocados na linha de base (no pé) dos taludes.

Obras no contorno das células de resíduo classe I

No contorno das células de resíduo classe I haverá outras estruturas com o objetivo de melhorar as condições de drenagem das águas pluviais, a serem instalados em trechos específicos do empreendimento. Esses componentes terão por objetivo garantir a estabilidade do maciço de resíduos sólidos, dos acessos e das outras estruturas

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

existentes no empreendimento. Dentre as principais estruturas, podem ser citados os seguintes: canaletas de concreto, escada hidráulica de concreto, degraus hidráulicos em gabião, bueiros e bueiros de greide.

3.4.3.6 Sistema de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais

O sistema de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas consiste em realizar amostragens periódicas de poços de monitoramento para verificação da existência de eventuais contaminações.

3.5 Desativação das Células de Aterro Classe I

O processo construtivo concebido para as células de aterro classe I considerou que, à medida que forem sendo concluídas as células de resíduos, algumas atividades de desativação desse sistema estarão sendo consolidadas.

Os platôs finais, assim como os taludes já concluídos, receberão um pacote de solo compactado com espessura de 1,0 m, que terá por finalidade selar a superfície final das células de aterro classe I. Sobre essa camada de solo haverá o plantio de grama, com o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e de minimizar a infiltração de águas pluviais.

O sistema de drenagem de águas pluviais será implantado com o objetivo de permanecer em uso após o término da disposição dos resíduos sólidos, sendo um importante sistema de proteção ambiental.

Mesmo após o encerramento das células de aterro classe I operações de manutenção nas coberturas e nos sistemas de drenagem de águas pluviais, de detecção de vazamentos, de monitoramento geotécnico e de monitoramento de águas subterrâneas

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ainda serão realizadas na área do empreendimento, por um período mínimo de 10 anos. Do mesmo modo o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

3.6 Unidade de Triagem e Recicláveis

Considerando a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis contidos nos resíduos a serem recebidos, será implantado uma unidade de triagem e valorização de resíduos sólidos, equipada com espaço específico para segregação, objetivando a separação de materiais passíveis de reutilização/reciclagem, tais como, papel, plástico, vidros e metais, dentre outros, visando a valorização destes.

Inicialmente, a capacidade da usina de triagem é estimada em 20 t/dia, e ao longo de sua vida útil e aprimoramento de técnicas operacionais, pretende-se ampliar esta capacidade para 100 t/dia a partir do quarto ano de funcionamento da CTR.

A unidade ocupará área de 1.750 m², e a intenção é a triagem de resíduos passíveis de reciclagem, oriundos de programas específicos de coletas especiais, ou seja, a coleta seletiva.

3.7 Unidade de Britagem de Resíduos de Construção Civil

Também será instalada uma central de britagem de resíduos de construção civil e demolição na qual constituirá em uma usina semelhante às utilizadas na britagem de material pétreo modelo mandíbula com separação em quatro granulometria.

Estima-se uma demanda de material processado da ordem de 30 a 72 ton/hora, todo material britado será utilizado na fabricação de tijolos e pever ecológicos, bem como para subleitos e leitos dos acessos temporários e permanentes.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.8 Unidade de Triagem de Resíduos Classe I

Constituirá de um galpão em alvenaria pré-moldada com pé direito de 7,0 m, piso de em concreto armado e alisado, paredes em alvenaria de tijolos, cobertura em telha alunzinc 0,50 mm.

Sua área útil será de 300,0 m², adotado de um espaço restrito de 15,00 m² que poderá ser utilizado como depósito de matérias de consumo e um banheiro de 4,0 m² com lavador, vaso sanitário e chuveiro para propiciar a higiene dos funcionários locados nesse setor.

A área livre para o manuseio e acondicionamento temporário dos materiais será de 285,0 m², sendo que em seu entorno haverá calhas de drenagens que captarão os possíveis derramamentos de líquidos, encaminhando-os ao reservatório externo para o seu posterior tratamento na ETE.

Neste galpão serão levadas somente as cargas de resíduos classe I – perigosos originados da atividade de prestadores de serviços, tais como oficinas mecânicas, postos de combustíveis e demais resíduos contaminados com compostos combustíveis e hidrocarbonetos.

Os mesmos serão segregados e armazenados em tambores, conforme o tipo e classificação de resíduos, tais como, plásticos, papéis, papelões, filtros de óleos, metais não-ferrosos e ferrosos, materiais não contaminados e materiais contaminados.

Após a separação, os resíduos serão encaminhados para o seu destino final adequado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.9 Unidade de Autoclave de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de sólidos de serviços de saúde, conforme a NBR 12807, são os resíduos gerados por estabelecimento prestadores de assistência à saúde pública ou correlata, tais como: hospitais, clínicas médicas, postos de saúde, clínicas veterinárias, farmácia, laboratórios clínicos, clínicas odontológicas, instituto de pesquisas, etc.

Como esses resíduos apresentam um grau de dificuldade para a sua correta disposição, devido suas características patogênicas, um método bastante eficiente é o de Autoclave.

Será construído um barracão com pé direito de 7,0 metros e área de 1.800 m² para armazenamento da maquina Autoclave e tratamento dos resíduos de saúde.

A Autoclave tratará aproximadamente 250 a 350 kg por ciclo, sendo a duração do ciclo cerca de 15 minutos. Vale citar que a autoclave será alimentada por vapor gerado pela caldeira.

Após a desinfecção dos resíduos, estes são triturados e encaminhados as células de aterro de resíduos classe II.

3.10 Estação de Tratamento de Efluentes

Processo e Tratamento Utilizado

O sistema utilizado para tratamento de efluentes gerados no aterro classe II será o de processo de lodos ativados. É um processo biológico, onde o percolado afluente e o lodo ativado são misturados e aerados nas unidades chamadas de Tanques de Aeração, para logo depois serem separados por sedimentação em decantadores secundários. O lodo ativado, separado, retorna ao processo ou é retirado para tratamento específico ou destino final, enquanto o efluente já tratado passa para o vertedor do decantador no qual

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ocorreu a separação.

A recirculação dos sólidos do fundo do decantador para a unidade de aeração é o princípio básico de funcionamento do sistema. Para que seja mantido o sistema em equilíbrio, é necessário que se retire a mesma quantidade de biomassa aumentada por reprodução, que é o lodo biológico excedente.

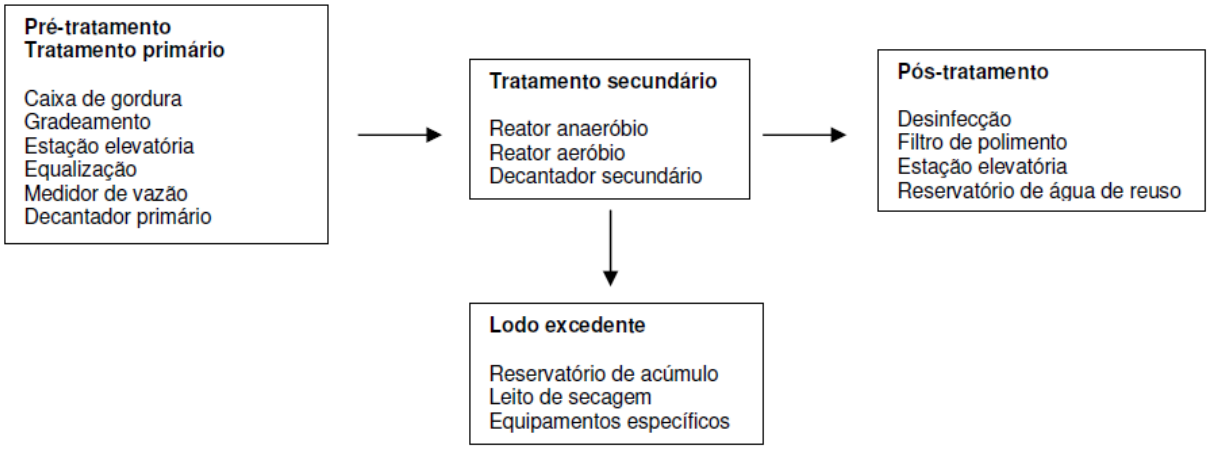


Figura 28: Fluxograma da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.

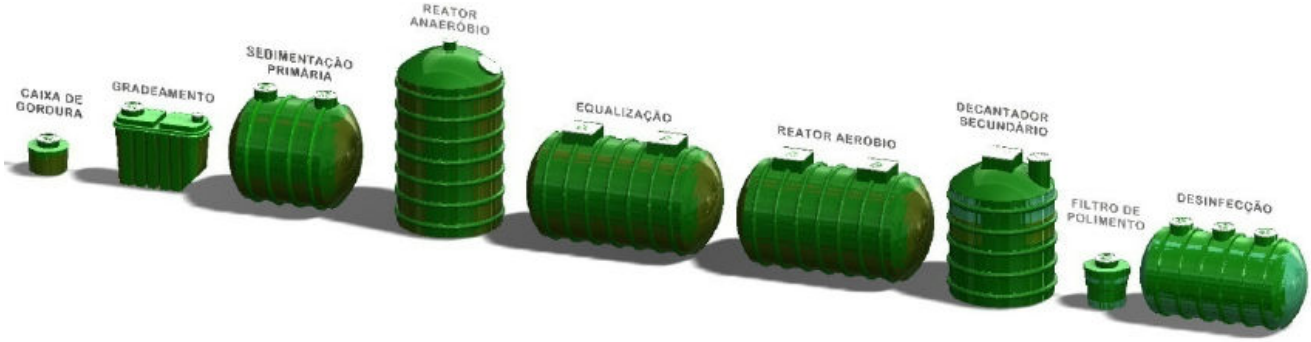


Figura 29: Layout da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.
Obs.: a utilização das unidades de tratamento apresentada no fluxograma varia de acordo com cada projeto.

Dimensionamento da Estação de Tratamento de Efluentes de Percolados

Vazão de projeto: 392 m³/dia = 16,3 m³/hora

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 12: Parâmetros de entrada e saída.

Parâmetro	Unidade	Entrada	Saída	Observações
DBO (5,20)	(mg/l)	20.000	< 300	Ou eficiência de 80%
DQO	(mg/l)	32.000	< 980	A eficiência dependerá das características do aterro sanitário.
pH	---	6	6-9	--
Óleos e graxas	(mg/l)	Não informado		--
Sólidos Sedimentaveis	(ml/l)	Não Informado		--
Nitrogênio Amoniacal	(mg/l)	200	< 20,0	--
Nitrogênio Total	(mg/l)	Não Informado		--
Fósforo total	(mg/l)	30	< 5,0	--

A tabela apresenta os equipamentos da Estação de Tratamento de Efluentes de Percolados (ETE).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 13: Equipamentos ETE.

Item	Qtd.	Descrição
A	02	Tanque de equalização.
B	02	Bomba de recalque do efluente do tanque de equalização (sendo 01 reserva).
C	02	Sistema de distribuição e difusão de ar por discos de membrana elástica e rede em PVC, montados no fundo do tanque de equalização.
D	01	Soprador de ar para alimentação do sistema de aeração do tanque de equalização.
E	01	Distribuidor de vazão do tipo Thompson.
F	02	Bomba de recalque do efluente do tanque de equalização (sendo 01 reserva).
G	04	Reator aeróbio do tipo lodos ativados.
H	04	Sistema de distribuição e difusão de ar por discos de membrana elástica e rede em PVC, montados no fundo do reator aeróbio.
I	04	Soprador de ar para alimentação do sistema de aeração do reator aeróbio.
J	01	Decantador secundário.
K	01	Bomba de retorno e descarte de lodo.
L	02	Floculador/coagulador, com agitador lento.
M	01	Decantador terciário.
N	01	Bomba para descarte de lodo do decantador terciário.
O	02	Caixa de diluição de produtos químicos, com agitador.
P	01	Bomba dosadora com sonda, para controle automático de pH.
Q	02	Bomba dosadora de produtos químicos (coagulante/floculante).
R	01	Painel elétrico de controle projetado conforme NBR 5410 e NR 10.
S	01	Produtos para *start up* da ETE:Cone Imnhoff; Alcalinizante; Coagulante; Floculante.

A estação ocupará uma área de aproximadamente 4.200 m^2 (60,0 x 70,0 m).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3.11 Unidades Auxiliares

3.11.1 Portaria/Balança/Laboratório/Administração/Refeitório

A primeira unidade terá um papel primordial na operação da CTR, pois nela abrigará as principais estruturas operacionais. Numa única estrutura, abrigará a portaria, o laboratório de análises, a balança rodoviária, um refeitório e a sede administrativa.

Portaria e Balança

Terá como função primordial a conferência total das cargas que adentrarem à CTR Eficiência Ambiental, neste além da verificação das documentações pertinentes às cargas de resíduos, se realizará a amostragem dos resíduos, a vistoria visual, sua pesagem na balança rodoviária e cubagem.

Após as primeiras conferências, a carga é liberada para a descarga em local adequado, correspondente à classe e característica do resíduo recebido. Ao deixar as dempendencias da CTR, os veículos que trasnportam resíduos devem ser pesados novamente.

Laboratório de Análises

Uma das unidades de maior importância no desenvolvimento das operações de controle da CTR, neste se realizará todas as análises necessárias para a classificação dos resíduos em Classe I, Classe IIA e Classe IIB, bem como o controle de coleta para análises químicas, físicas e biológicas de monitoramento da CTR para a verificação da eficiência de todo o sistema.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Sede Administrativa

Espaço destinado a gerencia completa do empreendimento, incluirá, além da gerencia executiva, o departamento técnico, de logística, comercial, de custos, de compras, financeiro, de relações humanas, estoques, etc.

Copa e Banheiros

A copa será uma área destinada a utilização dos colaboradores atuantes na estrutura descrita; o laboratório, portaria, balança e sede administrativa. Os colaboradores terão a liberdade de realizar suas refeições no espaço que também contará com banheiros masculinos e femininos.

3.11.2 Oficina Mecânica / Lavador de Veículos de Pequeno e Grande Porte

Oficina Mecânica

Devido à quantidade de máquinas e equipamentos, bem como a considerável frota de caminhões e carros leves, torna-se necessária e economicamente viável a instalação de uma oficina mecânica.

Essa estrutura terá como finalidade dar a devida manutenção preventiva e corretiva a máquinas, equipamentos e a frota de caminhões e carros leves da empresa, mantendo-os em perfeito estado de funcionamento.

Também é de interesse a construção de um almoxarifado, como meio de facilitar o suprimento de peças para a manutenção de máquinas e equipamentos, além de outros materiais de consumo.

Refeitórios e vestiários com banheiros serão implantados na esturutra.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Lavador de Veículos de Pequeno e Grande Porte

Dentro da mesma área da oficina mecânica, será instalado um lavador de veículos de pequeno e grande porte.

A implantação de um lavador se faz necessaria na busca de medidas de controle e higienização de suas estruturas, maquinários e equipamentos. Portanto, um rígido controle de higienização será adotado, principalmente na frota responsável por fazer o deslocamento do resíduo do ponto gerador até a disposição final na CTR Eficiência Ambiental, sendo que nenhum caminhão, caixas ou containeres sairão do empreendimento sem a devida higienização e limpeza.

3.11.3 Ponto de Abastecimento

O ponto de abastecimento contará com um tanque aéreo horizontal bipartido de 30.000 litros (15x15) para armazenamento de combustíveis, ao entorno desse se instalará todas as estruturas necessárias para a proteção ambiental e para garantir a segurança dos colaboradores, tais como bacia de contenção, piso impermeável na área de abastecimento, canaletas, sistema de SPDA, sistema preventivo de incêndio, sistema de tratamento para águas residuárias, etc.

3.11.4 Centro de Educação Ambiental

Visando um melhor atendimento ao público e aos colaboradores, a empresa construirá um centro de educação ambiental. Este espaço ficará responsável por recepcionar grupos visitantes, clientes, estudantes, e comunidade em geral que queiram conhecer as tecnologias que a CTR Eficiência Ambiental emprega para o tratamento e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

disposição final dos resíduos, além de promover constantemente os cursos de capacitação aos colaboradores.

3.11.5 Banheiros

Em quase todas as estruturas, com exceção do aterro classe IIA/B e galpão de solidificação, haverá banheiros para o asseio dos colaboradores.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL

4.1 Nível Federal

- **Lei n°. 5.318, de 26 de setembro de 1967 -** A Política Nacional de Saneamento, formulada em harmonia com a Política Nacional de Saúde, compreenderá o conjunto de diretrizes administrativas e técnicas destinadas a fixar a ação governamental no campo do saneamento.
- **Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981** - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e a Lei n°.7.804, de 18 de julho de1989, que a alterou. Regulamentada pelo Decreto n. 99.274, de 06 de junho de 1990.
- **Lei nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997** - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- **Lei nº. 9.605, de fevereiro de 1998**. - Lei de Crimes Ambientais - Dispõe sobre as sansões penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Lei nº 9.795, de 25 de abril de 1999 –** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 -** Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006-** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
- **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.
- **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 -** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. – Novo Código Florestal

CONAMA

- **Resolução CONAMA nº. 001/1986 -** Dispõe sobre as definições, responsabilidades, critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. (alterada pelas RES/CONAMA nº. 011/86 e 237/97).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Resolução CONAMA nº. 009/87 -** Define que a audiência pública tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do RIMA, dirimindo dúvidas e sofrendo críticas e sugestões que servirão como base para a análise e parecer do órgão licenciador.
- **Resolução CONAMA nº. 006/88 -** Disciplina que no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico.
- **Resolução CONAMA nº. 005/93 -** Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
- **Resolução CONAMA nº. 004/95 -** Estabelece que as propriedades vizinhas dos aeródromos fiquem sujeitas às restrições especiais, quanto à implantação de atividades de natureza perigosa que sirvam como foco de atração de aves.
- **Resolução CONAMA nº. 237/97** – Altera a Resolução CONAMA nº. 001/86 no que diz respeito ao licenciamento prévio, à lista dos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, às competências dos órgãos ambientais das esferas federativas e ao nível de competência do licenciamento.
- **Resolução CONAMA nº. 263/99 -** "Pilhas e Baterias" - Inclui o inciso lV no Art. 6º da resolução Conama n.º 257 de 30 de junho de 1999.
- **Resolução CONAMA nº. 264/99** – Aplica-se ao licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.
- **Resolução CONAMA nº. 283/01 -**Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Resolução CONAMA nº 275/2001 -** Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
- **Resolução CONAMA nº 302/2002 -** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas Preservação Permanente.
- **Resolução CONAMA nº 303/2002 -** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- **Resolução CONAMA nº 307/2002 -** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- **Resolução CONAMA nº 313/2002 -** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- **Resolução CONAMA nº 314/02** - Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº. 316/02 -** Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
- **Resolução CONAMA nº 330/2003 -** Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos.
- **Resolução CONAMA nº. 334/03 -** Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
- **Resolução CONAMA nº. 357/05 -** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providencias.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Resolução CONAMA nº. 358/05 -** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº. 396/2008** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- **Resolução CONAMA nº 404/2008 -** Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
- **Resolução CONAMA nº. 420/2009 -** Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- **Resolução CONAMA Nº 430/2011 -** Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- **Resolução - RDC nº 33, de 25 de fevereiro de 2003 -** Aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de serviços de saúde
- **Resolução ANVISA RDC nº. 306, de 7 de dezembro de 2004** - Aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento, de Resíduos de Serviços de Saúde, após um processo de harmonização das normas federais dos Ministérios do Meio Ambiente, por meio do CONAMA, e da Saúde, através da ANVISA.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

NORMAS REGULAMENTADORAS

- **NBR 8036** – Programa de sondagens de reconhecimento de solos para projetos geotécnicos (procedimento).
- **NBR 8.418/NB 842** - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – procedimento.
- **NBR 8419 -** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos (procedimento).
- **NBR 8849 -** Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos (procedimento).
- **NBR 9603 –** Sondagem a trado da profundidade do nível d'água. (procedimento).
- **NBR 9897 -** Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores (procedimento).
- **NBR 9898 -** Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores (procedimento).
- **NBR 10.004** - Resíduos Sólidos - Classificação.
- **NBR 10.005 –** Procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos.
- **NBR 10.006** - Solubilização de Resíduos - Procedimento.
- **NBR 10.007** - Amostragem de Resíduos - Procedimento.
- **NBR 10.151 -** Avaliações do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento
- **NBR 10.152 –** Níveis de ruído para conforto acústico.
- **NBR 10.157** - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - procedimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **NBR 10.703** - Degradação do Solo - Terminologia.
- **NBR 11.174/NB 1.264** - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes.
- **NBR 11.175/NB 1.265** - Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho - procedimento.
- **NBR-11682** - Estabilidade de taludes (procedimento).
- **NBR 12.235 -** Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- **NBR 12.980 –** Dispõe sobre a coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.
- **NBR 12.988 –** Líquidos livres – Verificação em amostra de resíduos.
- **NBR 13.221** - Transporte de resíduos.
- **NBR 13.894** - Tratamento no solo (landfarming) - procedimento.
- **NBR 13.895** - Construção de poços de monitoramento e amostragem - procedimento.
- **NBR 13.896** - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação - procedimento.
- **NBR 14.283** - Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico - Procedimento.
- **NBR 15.113 –** Resíduos Sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- **NBR 15.224 –** Geotêxteis – Instalação em trincheiras drenantes.
- **NBR 15495-1** - Poços de monitoramento de águas subterrâneas (procedimento).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

4.2 Nível Estadual

- **Lei 12.493, de 22/01/1999 (alterada pela Lei 15.862/2008) -** 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.

  (alterada pela lei 15.456 de 15/01/2007)

- **Lei 15.456, de 15/01/2007 (revogada pela Lei 15.862/2008) -** Altera a Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999 (Política Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná).

- **Lei 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 especifica.

- **Lei 15.862, de 18/06/2008 -**Dispõe que o artigo 10, da Lei Estadual nº 12.493/1999, passa a vigorar acrescido dos parágrafos 1º, 2º e 3º, com a redação que especifica e revoga a Lei nº 15.456/2007.

- **Lei 16.075, de 01/04/2009 -** Proíbe o descarte de pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham mercúrio metálico em lixo doméstico ou comercial, conforme especifica e adota outras providências.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Lei 16.322, de 18/12/2009 -** Dispõe que é de responsabilidade das indústrias farmacêuticas, das empresas de distribuição de medicamentos e das farmácias, drogarias e drugstores, darem destinação final e adequada aos produtos que estejam com prazos de validade vencidos ou fora das condições de uso.
- **Lei 17.211, de 03/07/2012 -** Dispõe sobre a responsabilidade da destinação dos medicamentos em desuso no Estado do Paraná e seus procedimentos.
- **Lei 17.232, de 16/07/2012 -** Estabelece diretrizes para coleta seletiva contínua de resíduos sólidos oriundos de embalagens de produtos que compõe a linha branca no âmbito do território paranaense.
- **Decreto 6.674, de 03/02/2002 -** Aprova o Regulamento da Lei 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.
- **Resolução SEMA 031, de 24/08/1998 -** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.
- **Resolução SEMA 050, de 18/10/2005 -** Proíbe, no Estado do Paraná, o armazenamento, o tratamento e/ou a disposição final de resíduos radioativos e explosivos oriundos de outros Estados da Federação e/ou de outros Países e de quaisquer tipos de resíduos de organoclorados, agrotóxicos e domissanitários, seus componentes e afins. (**Revoga as Resoluções** *CEMA 06/01* **e CEMA 26/02**).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Resolução SEMA 015, de 18/05/2011 -** Instituir Grupo Técnico e Corpo Técnico com a finalidade de executar o Convênio MMA/SRHU/N° 00012/2009 - Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual.
- **Resolução IAP 136, de 07/07/2011 -** Suspende a emissão de Licenças Ambientais para as atividades de Armazenamento Temporário e de Transbordo de Resíduos e da outras Providências.
- **Portaria IAP 21, de 13/02/2012 -** Estabelece os critérios para licenciamento ambiental das atividades de movimentação, transporte e armazenamento temporário de resíduos de BHC e de outros agrotóxicos proibidos por lei no Estado do Paraná.
- **Portaria IAP 35, de 16/03/2012 -** Permite, a partir da data de publicação desta Portaria, a emissão de Licença de Operação e renovação de Licença de Operação de empreendimentos e atividades de Armazenamento Temporário e Transbordo de Resíduos Sólidos, desde que o empreendimento ou atividade seja aprovado em avaliação e vistoria técnica a ser realizada por Câmara Técnica estabelecida nessa Portaria.
- **Portaria IAP 224 de 5/12/2007 -** Estabelece os critérios para exigência e emissão de autorizações ambientais para as atividades de gerenciamento de resíduos sólidos.
- **Resolução CEMA n° 065/2008 -** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.

- **Resolução CEMA n° 081/2010** - Dispõe sobre critérios e padrões de ecotoxicidade para o controle de efluentes líquidos lançados nas águas superficiais no Estado do Paraná.
- **Resolução CEMA n° 087/2013 -** Altera Resolução CEMA nº 086, de 02 de abril de 2013.
- **Resolução CEMA n° 090/2013 -** 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 n° 094/2014** - 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.
- **Resolução conjunta nº 01/2006 SEMA/IAP/SUDERHSA -** Estabelece requisitos, critérios técnicos e procedimentos para a seleção de áreas destinadas a implantação de Aterros Sanitários, elaboração do projeto executivo e operação do aterro, visando a proteção do meio ambiente e da saúde pública. Todos os aterros sanitários já implantados e licenciados terão até 15/09/07 para adequar-se, no que couber, à esta Resolução.
- **Portaria IAP nº. 259/2014 -** Aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação do automonitoramento ambiental de aterros sanitários no Paraná e determina seu cumprimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **PORTARIA IAP N° 260/2014** - Define os documentos, projetos e estudos ambientais, exigidos nas etapas de licenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado do Paraná.

4.3 Nível Municipal

A seguir a base legal na esfera municipal, com maior relevância para o presente estudo:

- **Lei nº. 045 de 24 de dezembro de 1987 -** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para fins urbanos no Município de Guarapuava e dá outras providências.
- **Lei nº. 1.101, de 28 de dezembro de 2001** – Institui o Plano Diretor do Município de Guarapuava.
- **Lei Complementar nº. 024, de 30 de maio de 2008** – Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano, no Perímetro Urbano do Distrito Sede do Município de Guarapuava.
- **Lei Complementar nº. 038, de 30 de abril de 2013** – Institui o Código Ambiental de Guarapuava.
- **Lei nº. 1.265, de 03 de outubro de 2013** – Institui a normatização para o transporte de resíduos em Guarapuava.

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com as Resoluções do CONAMA n.º 01/86, e n.° 305/02, a área de influência de um Empreendimento é definida como o espaço suscetível de sofrer

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil.

A delimitação das áreas de influencia ocorre a partir das características e a abrangência do empreendimento, e com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

Essa etapa é fundamental na estruturação do estudo de impacto ambiental, pois a partir de sua caracterização é possível realizar as análises, a intensidade dos impactos e os efeitos do empreendimento ao longo do tempo.

Sendo assim, como área de influência é a área que será afetada pelo empreendimento, no presente estudo, está toda localizada no município de Guarapuava, PR, e para fins de estudos e uma abordagem mais aprofundada dos trabalhos, a área de influência é dividida em três áreas de estudo:

- Área Diretamente Afetada;

- Área de Influência Direta, e;

- Área de Influência Indireta.

Além dessas três classificações, deve se atentar também as particularidades de cada região.

5.1 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área interna aos limites do empreendimento, sujeitas a ações físicas, biológicas e antrópicas. Esta área corresponde ao local de implantação do projeto, composta pelas áreas de disposição de resíduos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

classe I e II, estruturas construídas, temporárias e/ou permanentes, como área administrativa, recepção, balança, refeitório, canteiro de obras, central de manutenção, e também as vias de circulação de veículos e pedestres.

A representação da área diretamente afetada está reperenstada no Anexo V do estudo.

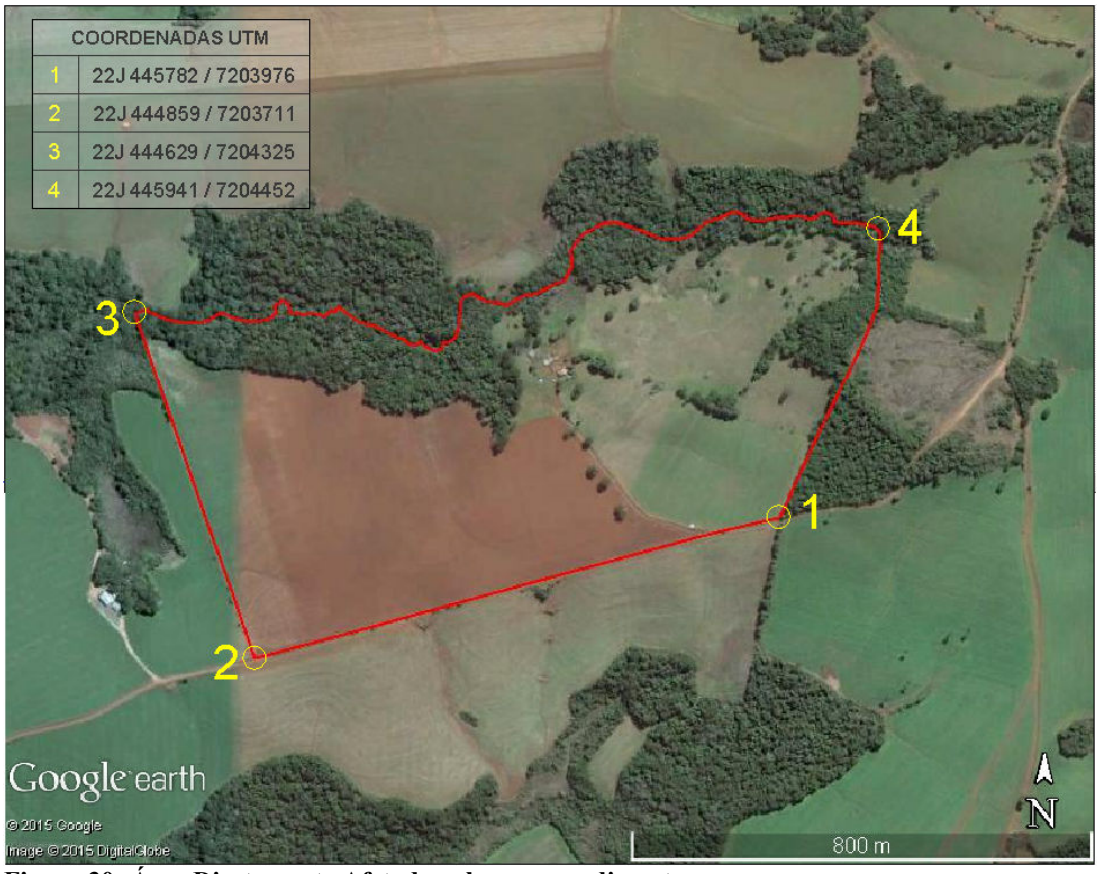


Figura 30: Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.
Fonte: CS Ambiental/Google Earth.

5.2 Área de Influência Direta

5.2.1 Meio Físico e Biótico

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que esta sujeita aos impactos diretos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento, sua

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

demarcação é feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas que possuem importância ao presente estudo.

Para a definição da AID dos meios físico e biótico, foi considerado como sendo o entorno de 1.000 metros dos limites da ADA, atentando para a dinâmica física e biótica local, principalmente a presença de fragmentos florestais de interesse e os divisores de água que determinam a delimitação da microbacia abrangida pelo empreendimento.

A representação da área de influência direta está reperenstada no Anexo V do estudo.

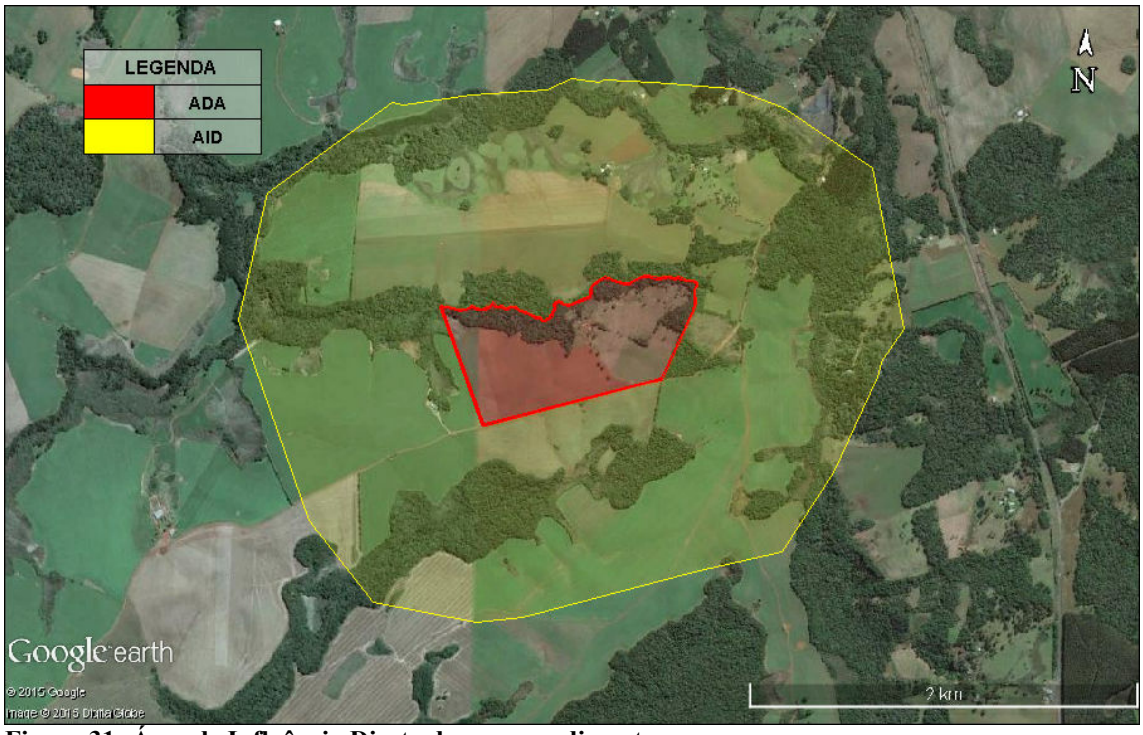


Figura 31: Área de Influência Direta do empreendimento.
Fonte: CS Ambiental/Google Earth.

5.2.2 Meio Antrópico

Já para a AID do meio antrópico, foram considerados os limites territoriais de Guarapuava, município que abrigará o empreendimento, para a realização dos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

levantamentos a respeito dos efeitos diretos ocasionados pelo projeto, e os reflexos transmitidos a nível municipal, no que diz respeito à economia e a infraestrutura disponível.

5.3 Área de Influência Indireta

5.3.1 Meio Físico e Biótico

A Área de Influência Indireta (AII), como o próprio nome já diz, é a área que vai sofrer os impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, tendo as suas características iniciais alteradas de maneira parcial. É a área equivalente ao ecossistema e o sistema socioeconômico, passíveis de serem impactados, em decorrência das modificações que a área de influência direta irá sofrer.

Considera-se como sendo a AII dos meios físico e biótico, a bacia hidrográfica do Rio Coutinho, definida a partir da delimitação dos divisores topográficos com base em carta topográfica da região.

A representação da área de influência indireta está reperenstada no Anexo V do estudo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

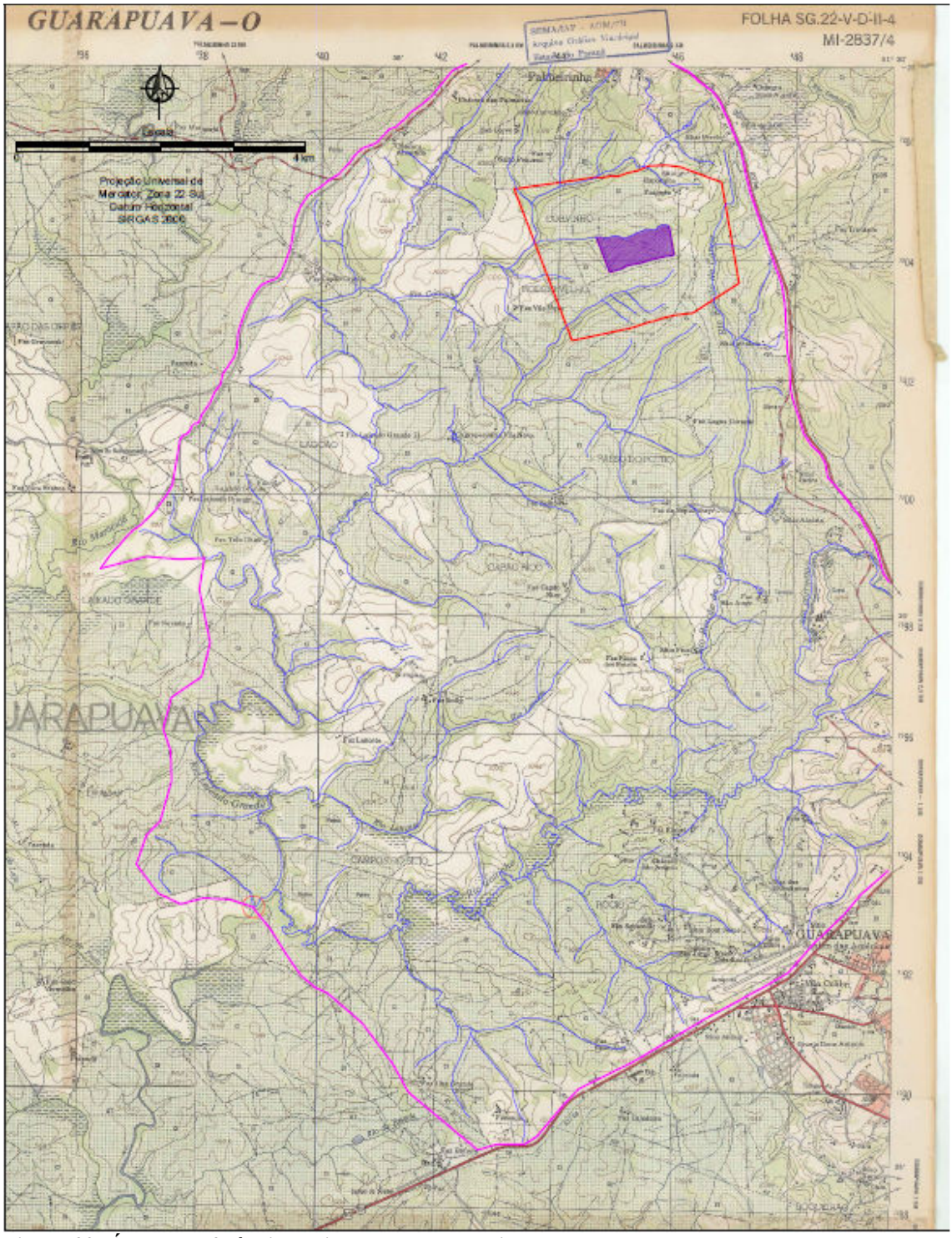


Figura 32: Área de Influência Indireta do empreendimento
Fonte: CS Ambiental/ITCG.

5.2.2 Meio Antrópico

AII do meio antrópico é a Região Centro-Sul qual a cidade de Guarapuava se

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

estabelece como cidade polo e selecionada para receber as administrações da atividade, embora fique subentendido que a influência do empreendimento pode se estender para âmbitos regionais mais extensos, em função dos serviços oferecidos.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

6.1 Meio Físico

6.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

Embora as mesmas leis físicas se apliquem tanto a clima como a condições de tempo, a climatologia é mais do que simplesmente um ramo da meteorologia. *Condição de tempo* é a condição da atmosfera num instante particular. *Clima* é o estado médio da atmosfera durante um período de tempo, que pode ser de semanas, anos, décadas ou até milênios (MAIDMENT, 1993).

A classificação climática, realizada por Köppen, se baseia na vegetação, pluviosidade e temperatura, sendo apresentado em códigos de letras que designam grandes grupos e subgrupos climáticos, além de subdivisões para distinguir características estacionais de temperatura e pluviosidade (TREWARTHA & HORN, 1980).

A função das cartas climáticas é demonstrar o tipo climático de uma referida região, fornecendo indicativos de larga escala sobre as condições médias de pluviosidade e temperatura esperadas. E é através deste indicativo inicial que se começa o planejamento de uma variedade de atividades humanas (meios de se construir, vestimentas, entre outras necessidades) e explorações vegetais e animais.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Foram identificados na região do empreendimento, fazendo-se o uso da série de dados do IAPAR até 1998, dois tipos climáticos: Cfa e Cfb, que são descritos a seguir e apresentados no mapa de clima.

Cfa - Clima subtropical: temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

Cfb - Clima temperado propriamente dito: temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

O mapa abaixo mostra a classificação climática, segundo Köppen, para o Estado do Paraná.

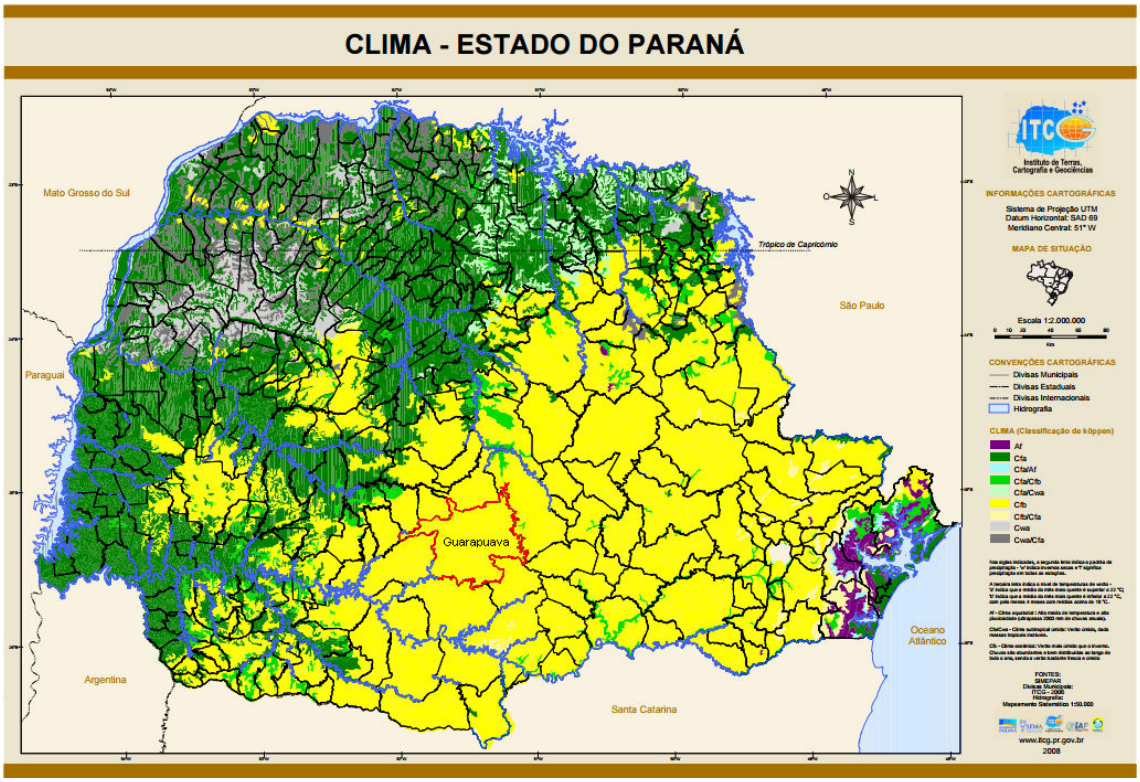


Figura 33: Mapa de classificação climática do estado do Paraná.
Fonte: ITCG

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Analisando o mapa anterior, observa-se que o município de Guarapuava é classificado predominantemente como Cfb tendo como características temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

A análise do perfil meteorológico da região demonstra parâmetros de fundamentos importantes na determinação da qualidade do ar, considerando que a suspensão de partículas na atmosfera, e também a sua dispersão, são afetados diretamente por fenômenos climáticos como chuvas, ventos e até mesmo pelos níveis de umidade. Um exemplo são os níveis de precipitação pluviométrica, que podem ser relacionados inversamente a concentração de partículas no ar, isso devido as chuvas impedirem que as partículas fiquem em suspensão. Já a intensidade do vento e sua direção devem ser levadas em consideração devido ao fato de que a dispersão das partículas é altamente influenciada por estes fatores.

O clima tem a particularidade de não ser estável e assim poder ser descrito, baseando-se sempre pelas mesmas médias e variáveis de tempo em um determinado período (MAIDMENT, 1993). E é partindo desta premissa, de acordo como o que o termo de referência orienta, para a caracterização quantitativa de clima e de condições de tempo foram utilizados dados das estações mais próximas com as séries históricas mais atuais e/ou de, no mínimo, 30 anos de dados para temperatura média, precipitação mensal e anual média, e umidade relativa do ar.

6.1.1.1 Fonte de Dados

Para definição das fontes de dados que subsidiam este diagnóstico ambiental, foram analisados aqueles acessíveis nas seguintes redes de estações meteorológicas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná

O IAPAR, vinculado à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), é o órgão de pesquisa que dá embasamento tecnológico as políticas públicas de desenvolvimento rural do Estado do Paraná. Para tanto, dentre outros projetos de pesquisa, opera a primeira rede agrometeorológica estadual (do início da década de 70), que em 1975 assumiu e, posteriormente, ampliou.

Trata-se de uma rede composta integralmente por estações convencionais cujas séries históricas superam o período para normais climatológicas (30 anos consecutivos), estando também alguns fora de operação. A figura 18 apresenta os municípios do Estado em que se localizam todas as 33 estações, entre elas ativa e inativas, cujas médias históricas são disponibilizadas através do site do IAPAR.

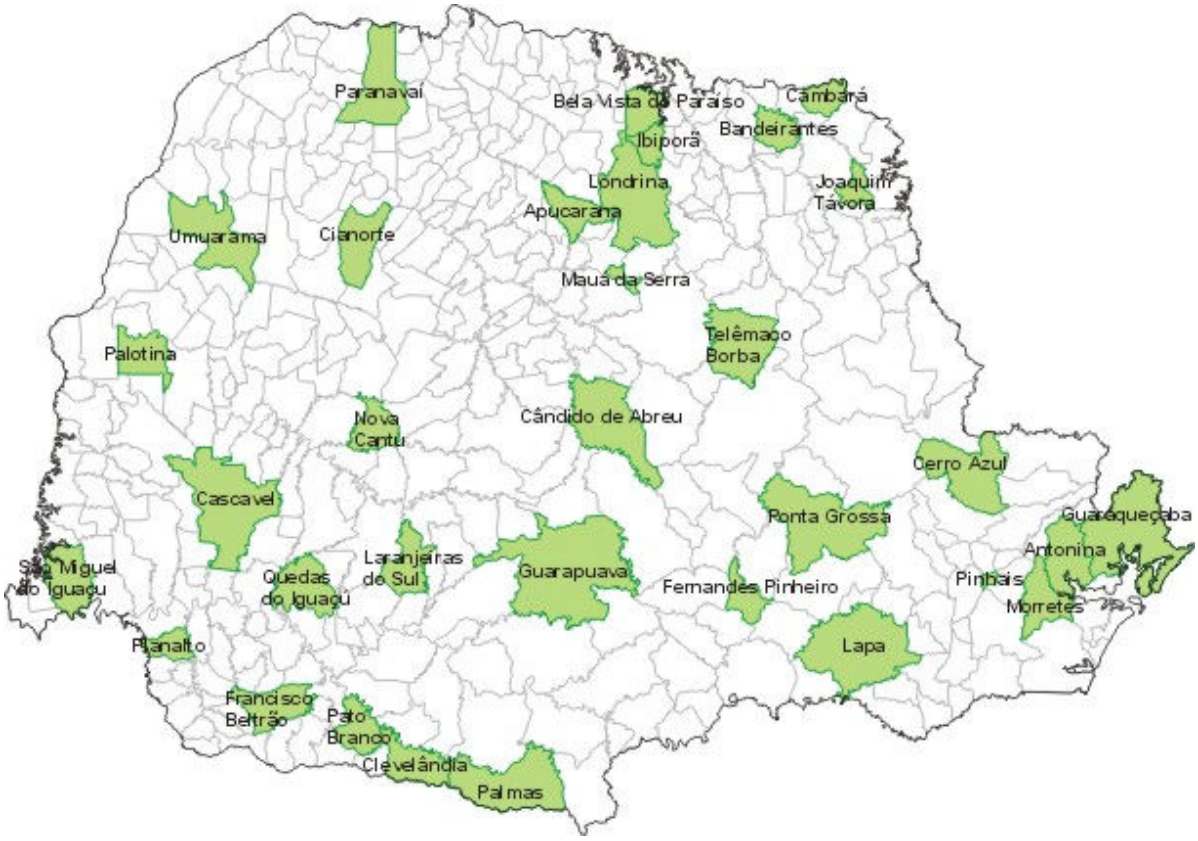


Figura 34: Localização das estações meteorológicas do IAPAR.
Fonte: IAPAR, 2013.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A estação meteorológica mais próxima ao empreendimento e com dados disponíveis por período superior a 30 anos consiste na estação meteorológica de Guarapuava (02551010), para a qual são disponibilizados dados médios mensais do período de 1976 a 2013, para os parâmetros temperatura, umidade relativa, ventos, precipitação, evaporação e insolação. Localizada no município do empreendimento, e a uma distância de aproximadamente 12 Km, do mesmo, a estação de Guarapuava consiste na melhor fonte de dados existente para os parâmetros temperatura, umidade relativa do ar e evapotranspiração, dados utilizados na avaliação do balanço hídrico. Estas informações afiguram-se na tabela a seguir (Figura 35).

ESTACAO: GUARAPUAVA / CODIGO: 02551010 / LAT: 25.21 S / LONG: 51.30 W / ALT: 1058 M PER.: 1976/2013

	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	26,7	16,7	32,0	vrs	9,0	94	20,8	79	E	2,9	203,0	94,4	90	16	76,6	198,5
FEV	26,6	16,7	33,6	84	7,8	90	20,7	80	NE	2,6	165,6	88,0	95	15	63,5	176,3
MAR	26,0	15,6	33,0	2005	1,0	76	19,7	79	E	2,7	143,2	81,8	2013	13	74,6	204,5
ABR	23,8	13,3	30,6	86	-1,8	99	17,4	79	NE	2,7	149,8	119,8	98	10	65,4	194,4
MAI	20,6	9,9	28,8	81/97	-3,2	2007	14,1	81	NE	2,5	160,4	165,2	92	11	58,7	187,6
JUN	19,5	8,8	25,6	vrs	-6,8	78	13,0	80	NE	2,6	146,2	131,2	2013	10	55,1	174,5
JUL	19,5	8,4	27,4	95	-6,0	2000	12,8	77	NE	2,9	131,1	140,6	83	10	68,6	198,8
AGO	21,5	9,6	31,0	94	-4,6	99	14,4	72	NE	3,1	94,9	115,6	2011	8	89,9	215,0
SET	22,0	10,9	32,8	88	-4,4	2006	15,5	73	E	3,4	168,5	121,0	2013	11	87,2	181,2
OUT	24,1	13,2	32,6	2006	0,8	82	17,7	76	E	3,3	206,9	129,6	2012	13	85,9	193,5
NOV	25,5	14,4	36,0	85	3,6	76	19,1	74	E	3,2	163,0	95,0	84	12	90,6	204,3
DEZ	26,4	15,8	33,4	85	5,8	2008	20,3	76	E	2,9	189,8	81,2	76	14	87,4	206,4
ANO	23,5	12,8					17,1	77,3			1922			144	904	2335
EXT			36,0		-6,8							165,2				

EB/

Figura 35:Imagem da tabela de Médias e padrões mensais meteorológicos observados durante o periodo de 1976 à 2013, obtidos na estação de Guarapuava, a cerca de 12 km a leste do local pretendido para implantação da CTR Eficiência Ambiental.
Fonte: IAPAR, 2013.

A região em questão não possui estações bastante definidas no que diz respeito à ocorrência de chuvas, não havendo ainda uma relação clara entre níveis de pluviosidade

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

e de umidade relativa do ar. Quando analisados os dados históricos do IAPAR para a estação meteorológica de Guarapuava, percebe-se que os meses com os maiores índices de pluviosidade total são janeiro, fevereiro, outubro e dezembro (primavera-verão), enquanto os meses com menores valores de precipitação estão entre o período de abril a agosto (outono-inverno). No que tangente a umidade relativa do ar, observam-se os maiores níveis entre os meses de fevereiro a junho, e os mais baixos entre agosto e dezembro.

Também temos outro fator de extrema importância que deve ser considerado, a direção dos ventos, pois é através deste que se consegue determinar direção da dispersão de possíveis poluentes, sendo considerado inclusive para definir pontos de amostragem, quando da necessidade de monitoramento da qualidade do ar.

Analisando os dados fornecidos pelo IAPAR (Figura18), observa-se uma divisão, entre nordeste, recorrente entre os meses de abril a agosto, e leste, recorrente entre os meses de setembro a janeiro, ficando a direção dos ventos dividida em duas direções durante os meses do ano.

Ressalva-se que todos os parâmetros climáticos e meteorológicos estudados e apresentados serão considerados na implantação dos programas de monitoramento, controle, prevenção e mitigação de eventuais impactos que a operação da CTR Eficiência Ambiental possa vir a causar.

6.1.1 Condições dos Ventos

A direção e velocidade dos ventos é um fator de extrema importância para determinação da dispersão dos poluentes e odor, devendo ser considerado inclusive para

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

definir pontos de amostragem, quando da necessidade de monitoramento da qualidade do ar.

Para a avalização das condições dos ventos na cidade de Guarapuava, fui utilizado um estudo realizado por Pereira, *et. al.* (2009), qual foi possível caracterizar o regime de ventos no na cidade de Guarapuava. Para o estudo, foram alisados 16 estações meteorológicas de primeira classe, pertencentes ao Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), porém, o interesse do estudo se reserva para o municipio de Guarapuava.

Por meio da distribuição de freqüência das velocidades médias diárias do vento (Tabela 14), foi possível observar em comparação com os dados de velocidade média diária, mostrando uma ampliação da concentração dos dados que ficou entre as velocidades de 1,5 e 4,5 m/s.

Tabela 14: Frequencia de velocidade do vento (dias), obtidas das séries com anos completos. n = número de observações.

Municipio	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	n
Guarapuava	0	39	606	2120	2298	1817	1310	944	672	470	299	222	125	71	25	25	8	4	2	2	10981

Na tabela 15 encontram-se os valores de velocidade média diária com probabilidades de não serem extrapolados em 50, 90, 95 e 99%. Guarapuava apresentou valores entre 2,9 e 3,4 m/s.

Tabela 15: Velocidades médias diárias (m/s) observadas em diferentes níveis de probabilidade.

P(V≤v) Local	0,50	0,90	0,95	0,99
Guarapuava	2,9	3,1	3,2	3,4

Os dados revelam predominância de vento nordeste (NE) para a cidade de Guarapuava. Segundo Nimer (1989), ventos de noroeste e de sudeste no hemisfério sul são genericamente conhecidos como ventos Alísios e estão relacionados ao Centro de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Alta Pressão do Atlântico. Estes sistemas de ventos têm duas direções principais que são nordeste e leste durante a primavera e o verão e sudeste durante o outono e o inverno. Outro fator que conduz o movimento atmosférico do Paraná são as frentes frias, de periodicidade irregular, que variam a direção do vento em 360°.



Figura 36: Predominância da direção dos ventos no Paraná.
Fonte: IAPAR.

Foi possível observar que os ventos incidentes na região de implantação da CTR Eficiência Ambiental são, em sua grande maioria, direcionados para nordeste e sudeste, não afetando diretamente o distrito da Palmeirinha que fica ao Norte da área de implantação. De qualquer forma, são necessarias ações que diminuam a incidência dos ventos dentro da área do empreendimento, como cortinamento verde.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.1.2 Qualidade do Ar na Região

A qualidade do ar presente na atmosfera é afetada em grande parte pelo desprendimento de partículas e gases por fontes, sendo estas industriais e veiculares. Outros meios pelos quais a qualidade do ar é afetada provêm da circulação de veículos, em vias não pavimentadas, pela movimentação de terras, entre outros, ocasionando a suspensão de poeiras.

Processos naturais também influenciam para a poluição da atmosfera através de ciclos biogeoquímicos, a transformação de matéria biótica em abiótica. Como exemplo aplicado ao empreendimento em questão, a decomposição de matéria orgânica resulta na emissão de CO2 e CH4, além de outras substâncias em menor escala.

Os projetos de implantação e operação da CTR Eficiência Ambiental consideram estas emissões, bem como respectivas medidas, sistemas e programas para minimização e mitigação de possíveis impactos.

Relativo aos dados atuais da qualidade do ar na região avaliada não foram encontradas informações substanciais sobre as áreas de influência do empreendimento, para parâmetros mencionados na legislação vigente a nível estadual (Resolução SEMA nº 016/2014) ou nacional (Resolução CONAMA 003/1994). As estações mais próximas ao empreendimento compõem a Rede de monitoramento de qualidade do Ar de Curitiba e Região Metropolitana (RMQARMC), entretanto os seus dados não refletem a situação real da atmosfera na área de influência da CTR Eficiência Ambiental, dada a distância entre a área de interesse e das estações (>200 km). Em mais, a região onde se pretende implantar o empreendimento apresenta características rurais, desprovida de pólos industriais, atividades potencialmente poluidoras ou grande circulação viária.

Dentre os fatos e dados analisados, a qualidade do ar na região pretendida para

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

implantação da CTR Eficiência Ambiental, como não saturada para quaisquer dos parâmetros indicadores mencionados na legislação vigente.

6.1.3 Geomorfologia e Hidrografia

Na compartimentação geomorfológica do Estado do Paraná destacam-se planaltos escalonados com caimento para oeste-noroeste, separados por escarpas que formam verdadeiros degraus topográficos verticalizados. De leste para oeste tem-se a Planície Costeira, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto Paranaense, a Escarpa Devoniana, o Segundo Planalto Paranaense, a Serra Geral e, finalmente, o Terceiro Planalto Paranaense, o qual se estende às margens do Rio Paraná.

De acordo com MINEROPAR (2005), na região em que estão locadas as áreas de influência do empreendimento ocorrem a formação Serra Geral e formação Botucatu, relativas ao Grupo São Bento da Bacia Sedimentar do Paraná, além de depósitos aluvionares. Na ADA são configurados litotipos referentes à Formação Serra Geral e depósitos aluvionares. Na AID e AII, além das unidades citadas na ADA, ocorrem rochas da Formação Serra Geral. A seguir são descritas as unidades citadas.

Formação Botucatu

A Formação Botucatu é constituída essencialmente por arenitos com estratificação cruzada, planar e acanalada, de médio a grande porte, depositados em ambiente desértico, onde as estratificações cruzadas representam dunas eólicas barcanóides, além de raros depósitos de arenitos com estratificação plano-paralela, associados à interdunas (ASSINE et al., 2004). As camadas frontais dos estratos cruzados apresentam ângulos de mergulho altos, sendo frequentemente tangenciais na base, o que reflete diminuição do tamanho dos grãos do topo para a base dos sets.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ainda, segundo os mesmos autores, as camadas apresentam, comumente, alternância de lâminas de arenito fino e de arenito médio, o que resulta em característica bimodalidade textural. Além desta característica, os arenitos da Formação Botucatu apresentam outras feições texturais típicas de depósitos eólicos, como bom arredondamento e seleção, ausência de matriz argilosa deposicional e estratos com gradação inversa. A idade desta unidade é Triássico-Jurássico. Esta formação está assentada sobre diversas unidades estratigráficas precedentes, inclusive sobre o embasamento, e, na região, é cortada por soleiras e diques de rocha básica-intermediária.

O contato superior da Formação Botucatu com a Formação Serra Geral, dominantemente vulcânica e que marca expressivo episódio magmático Eocretáceo, é interdigitado, caracterizado pela presença de arenitos intertrapianos correlacionáveis à Formação Botucatu que constituem importante marco estratigráfico entre os derrames.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é constituída essencialmente por rochas ígneas vulcânicas como basaltos toleíticos e andesitos basálticos, com riolitos e riodacitos subordinados de idade Juro-Cretáceo. A espessura de rochas vulcânicas desta unidade aumenta no sentido leste para oeste, chegando a ultrapassar 1.000 metros nas regiões centrais da Bacia do Paraná (FRAGA, 1986). Há também diques e sills de composição toleítica e riodacítica. As rochas aflorantes apresentam, de modo geral, texturas afaníticas e microcristalinas com estruturas maciças ou vesículo-amigdalodais. É muito comum decomposição esferoidal em porções rochosas que apresentam um processo mais avançado de intemperismo. Quando o processo intempérico não se encontra avançado podem ser observados as disjunções colunares.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O mergulho regional dessas rochas ocorre na direção leste/sudoeste, com cotas de 1.100 metros da borda leste e 49 metros na Foz do Rio Iguaçu. A área de ocorrência destas rochas em território Paranaense corresponde a aproximadamente 109.000 Km2 e as espessuras máximas atingem até 1.500 m (ARAÚJO et al., 1995).

As principais estruturas dos derrames são: contatos interderrames (fendas de grande extensão lateral); zonas de basalto vesicular e amigdaloidal, características de topo de derrame, preenchidas principalmente por calcita, quartzo e zeólitas; áreas de basalto compacto, geralmente diaclasado, característica de zonas de exclusão, e tratos de base de derrame, raramente vesicular, com fraturas paralelas ao contato. Associados ao mesmo ciclo de vulcanismo ocorrem diques e soleiras de diabásio, faixas fraturadas subhorizontais e subverticais, com juntas e falhas, diques de arenito injetados, tufos vulcânicos, aglomerados (SILVA, 2007).

Depósitos Aluvionares

Os depósitos aluvionares são configurados pelos aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais), encontrados ao longo das calhas dos principais rios. A idade dos depósitos é Quaternária e são representados por sedimentos arenosos, areno-argilosos a argilosos inconsolidados. Podem, também, ocorrer lentes de cascalhos e conglomerados na sua base.

Os principais rios do Terceiro Planalto Paranaense são: o Iguaçu, o Jordão, o Piquiri, o Ivai, o Pirapó, o Paranapanema e o Paraná. A região é bem irrigada por uma extensa rede hidrográfica, sendo a área de interesse inserida próxima as margens do Rio Coutinho, pertencente a bacia do Rio Iguaçu e sub-bacia do Rio Jordão. O Rio Jordão é um dos principais afluentes do rio Iguaçu e tem sua nascente no município de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Guarapuava, com sua foz no município de Foz do Jordão e Reserva do Iguaçu. A seguir é apresentado um mapa com a localização pretendida do empreendimento em relação as bacia hidrográficas da região e a sub-bacia na qual a área é inserida (Figura 37).

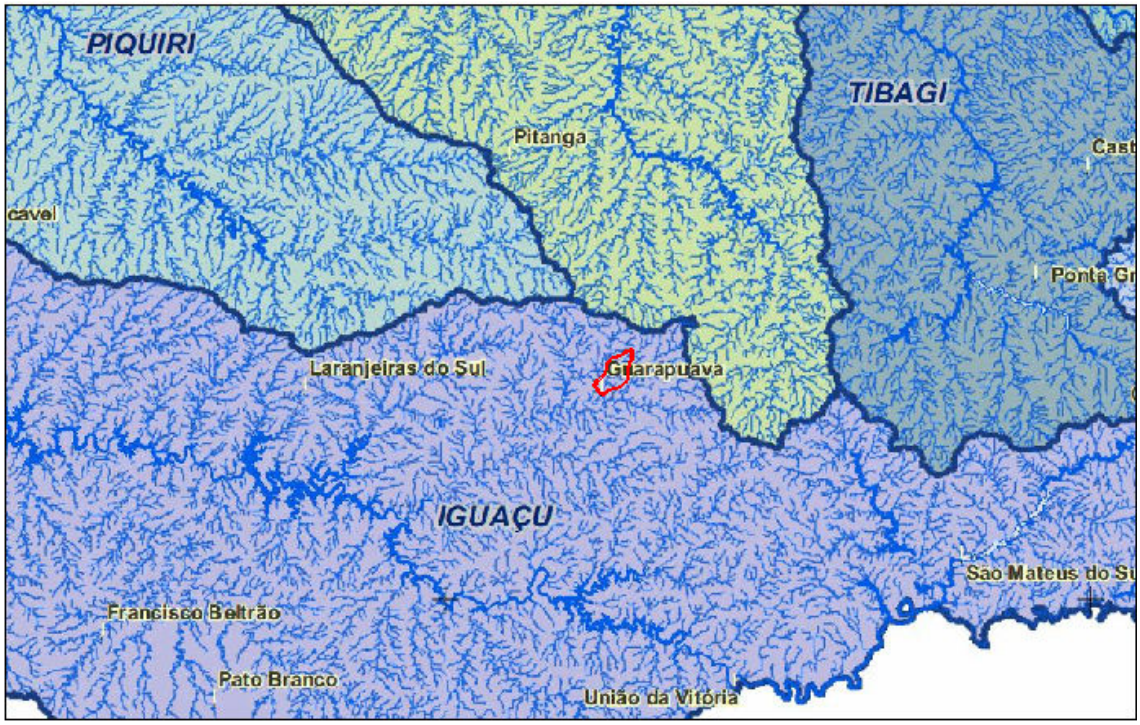


Figura 37: Extensão territorial da sub-bacia do Rio Coutinho e demais bacias hidrográficas da região.
Fonte: Águas Paraná, 2006.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

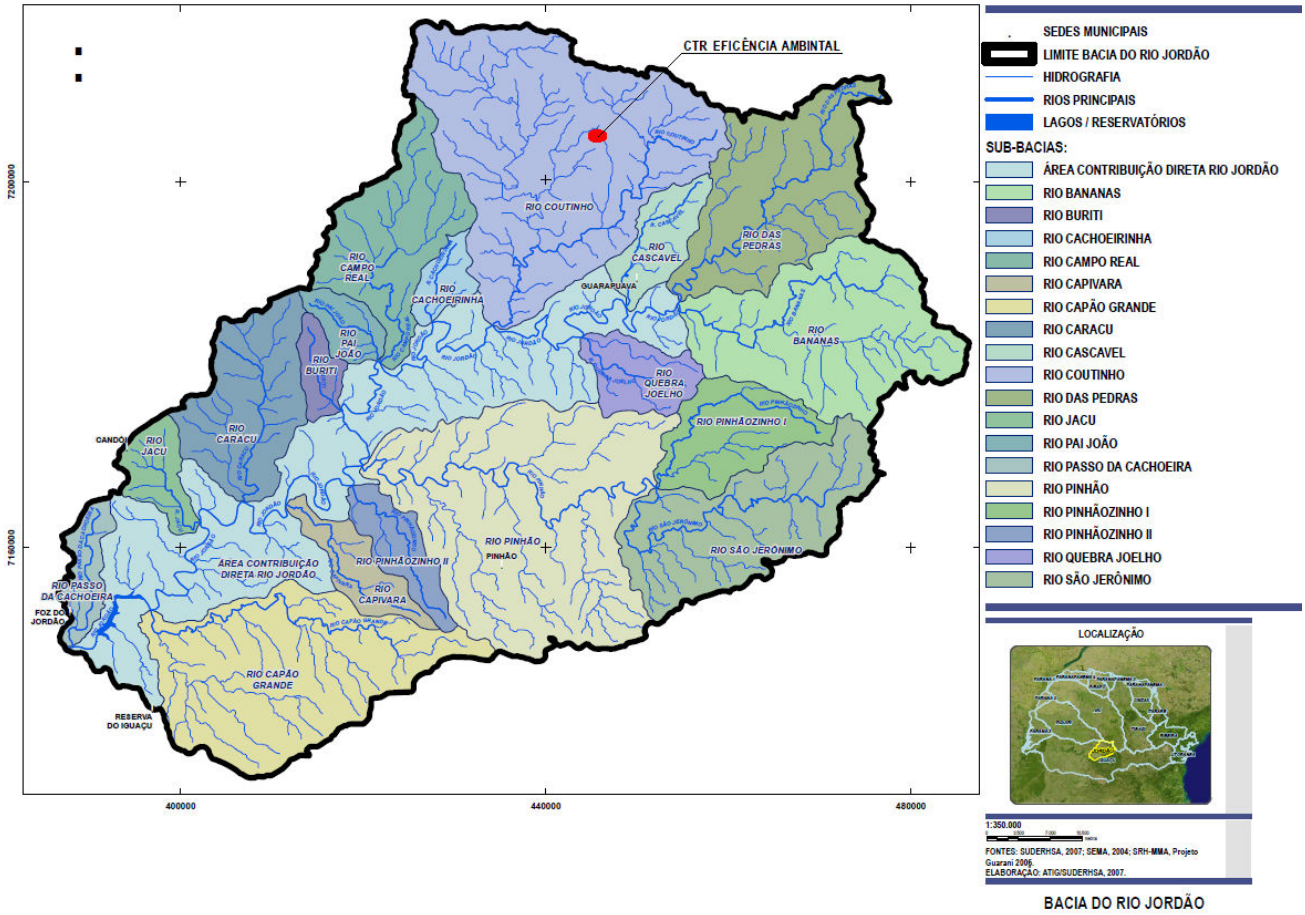


Figura 38: Extensão territorial da Bacia do Rio Jordão e demais sub-bacias.
Fonte: Águas Paraná, 2006.

6.1.4 Estrutura Geológica

A região onde se insere a área objeto de estudo está inclusa na folha de Guarapuava, que compreende, em quase sua totalidade, unidades estratigráficas mesozóicas da Bacia do Paraná, constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássica-cretácica. As atividades tectono-magmáticas que ocorreram durante o Mesozóico afetaram os demais compartimentos com a reativação do Arco de Ponta Grossa, representado por denso enxame de diques de diabásio, diorito, diorito pórfiro e quartzo diorito. A relação entre o arqueamento e o aparecimento de fraturas crustais paralelas preenchidas por diques básicos demonstra que as mesmas condições poderiam ter propiciado a colocação dos corpos intrusivos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

alcalinos no Escudo.

Conforme levantamento de dados bibliográficos de mapas geológicos da região foi elabora a coluna geológica, em tabela, correspondente a área da ADA, AID e AII, do referido empreendimento, apresentada na sequência.

Tabela 16: Coluna geológica da áreas de influências do empreendimento.

Era	Período	Unidade Estratigráfica	Ambiente Predominante	Agrupamento Litológico
Cenozóico	Quaternário	Sedimentos Recentes	Fluviais Atuais e Subatuais	Aluviões
Mesozóico	Jurássico/Triássico	Formação Serra Geral		Derrames de Sills Basálticos e Toleíticos
		Formação Botucatu	Desértico e de Planície Aluvial	

Fonte: CS Ambiental, 2015.

Na sequência segue mapa da Geologia da Meso-Região Centro Sul, este que irá receber as futuras instalações da CTR Eficiência Ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

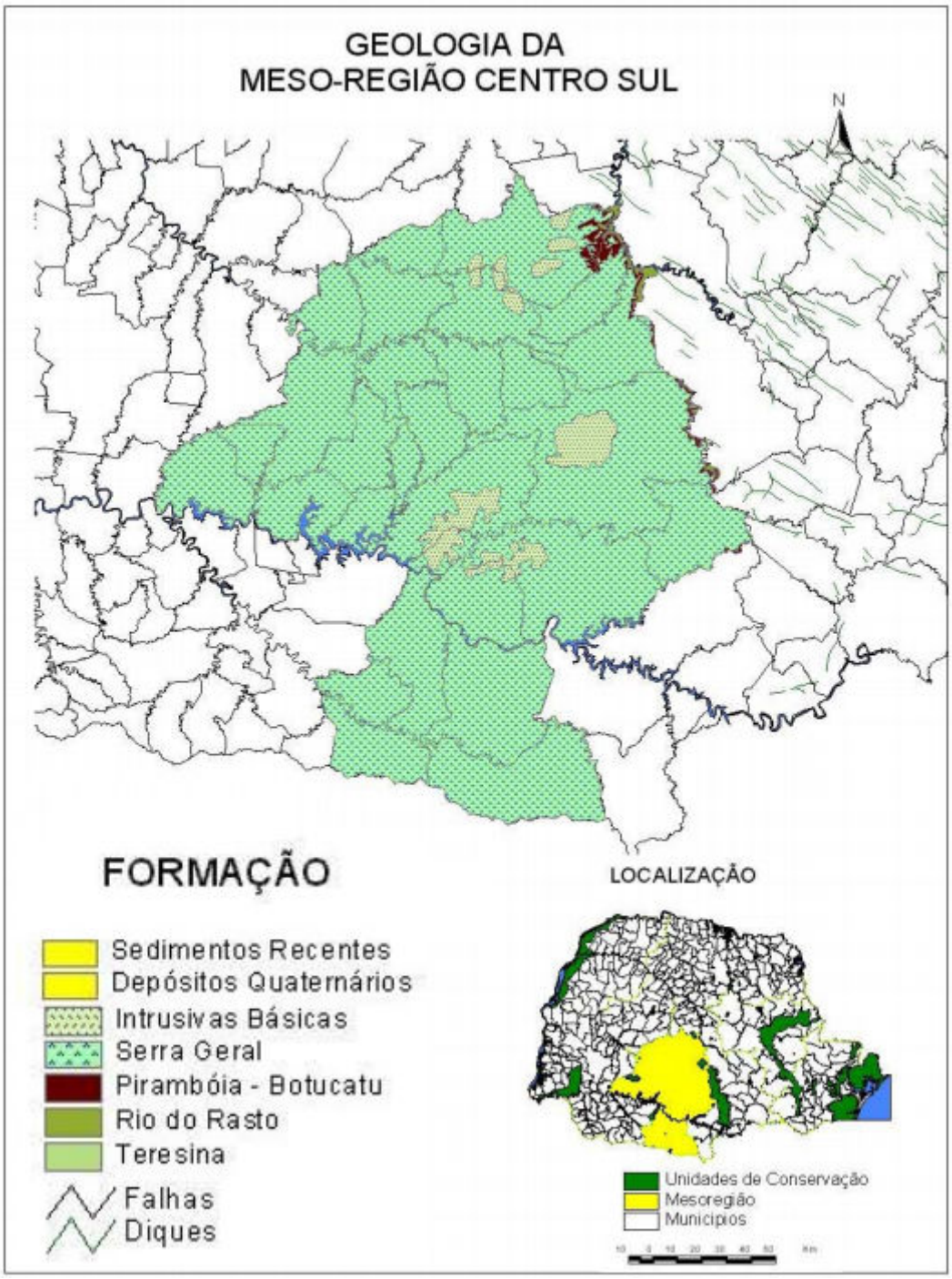


Figura 39: Geologia da Meso-Região Centro Sul do Paraná.
Fonte: Mineropar, 2006.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As rochas do Grupo São Bento assentam-se discordantemente sobre as rochas da Formação Botucatu e Serra Geral. A formação Botucatu, litologicamente, é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Apresentam cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, espessas, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias. Já a formação Serra Geral Litologicamente, é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. Geralmente, encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características. Esta formação é conseqüência de um intenso magmatismo de fissura, correspondendo ao encerramento da evolução gonduânica da bacia do Paraná. O contato da Formação Serra Geral com as unidades sedimentares mais antigas da Bacia do Paraná é determinado por discordância. É muito freqüente a intrusão de diabásios em rochas sedimentares gonduânicas.

Os depósitos aluvionares são solos constituídos por materiais erodidos, retrabalhados e transportados pelos cursos de água e depositados ao longo de suas margens, formando assim as planícies aluvionares. A fração argila é a mais comum ao longo das planícies, com características plástica a muito plástica contendo alto índice de matéria orgânica, podendo ocorrer em pontos localizados, à predominância da fração de areia. Em anexo é apresentado o mapa geológico da área investigada determinado a partir da interpretação dos perfis pedológicos/litológicos dos furos de sondagem realizados no local, do mapeamento geológico do terreno e arredores e a partir de fotointerpretação geológica.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.1.5 Hidrogeologia Regional

De acordo com o mapa de unidades aquíferas elaborado pelo ATIG/SUDERHSA, 2007; a área da futura CTR Eficiência Ambiental está inserida nas unidades aqüíferas Serra Geral Norte, que atravessam as rochas de idade mesozóica da Bacia do Paraná.

Em escala regional, as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral constituem-se na camada confinante do Aquífero Botucatu, bem como o substrato rochoso aonde se acumulam as águas provindas da cobertura sedimentar do Grupo Bauru, a noroeste do Paraná, ou seja, é onde se acumulam as águas pluviais que incidem diretamente sobre a Formação, que é o referido caso em estudo.

Indo contra aos sistemas aqüíferos sedimentares, os quais apresentam considerável homogeneidade física, o sistema Serra Geral, devido suas características litológicas, se constituem em um meio hidrogeológico heterogêneo ou anistrópico. Assim sendo, o modo de ocorrência da água subterrânea fica restrito às zonas de descontinuidades das rochas, sendo a vazão obtida em cada poço tubular relacionada ao número e a condição de abertura das fraturas atravessadas pelas perfurações.

De acordo com Guidicini e Campos (1968), que durante os estudos detalhados da morfologia dos derrames basálticos da Formação Serra Geral, propuseram um modelo de variação de textura e estruturas para um derrame típico (Figura 06), de onde podem-se distinguir duas compartimentações:

Porção Superior de Derrame

Onde ocorrem as estruturas vesiculares e/ou amigdaloidais em diâmetros variáveis. Essas estruturas são produzidas a partir da segregação da porção volátil do magma, podendo coalescer em níveis próximos ao topo do derrame devido ao

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

resfriamento mais rápido, ocasionado pelo contato com a atmosfera. Nesta porção encontra-se presente um intenso diaclasamento horizontal, o qual é explicado pelo efeito da contração do corpo rochoso pela perda de calor e/ou alívio da pressão litostática. O efeito de corridas laminares sucessivas de lava pode produzir um pseudo-diaclasamento.

Porção Inferior de Derrame

Zona de rocha normalmente vítrea, com espessuras não muito pronunciadas. A exemplo da porção de topo do derrame, que se apresenta com diclasamento preferencialmente horizontal. Esta porção representa a soleira do derrame cujo resfriamento procedeu-se de maneira rápida, devido ao contato com o embasamento. Pode se apresentar brechas e ainda sobrepor-se a sedimentos arenosos intertrapianos.

Nas porções superiores e inferiores dos derrames vulcânicos haverá fluxo de água, preferencialmente na direção areal horizontal, enquanto que, nas porções centrais ocorrerão fluxos verticais descendentes.

Quando o conjunto apresenta-se intemperizado, nas proximidades da superfície do relevo local atual, o manto intempérico exerce a dupla função de armazenar e transmitir água pluvial para o meio fraturado, como também promover a surgencia de água subterrânea, mantendo o fluxo das fontes alimentadoras das drenagens.

Segundo Leinz, 1949, a relação do aparecimento de níveis de fontes de água com a vegetação mais intensa na faixa de diáclases horizontais e de textura amigdalóide, dada a maior retenção da água de percolação. A seguir, mapa das unidades aquíferas paranaenses, bem como a localização da CTR Eficiência Ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

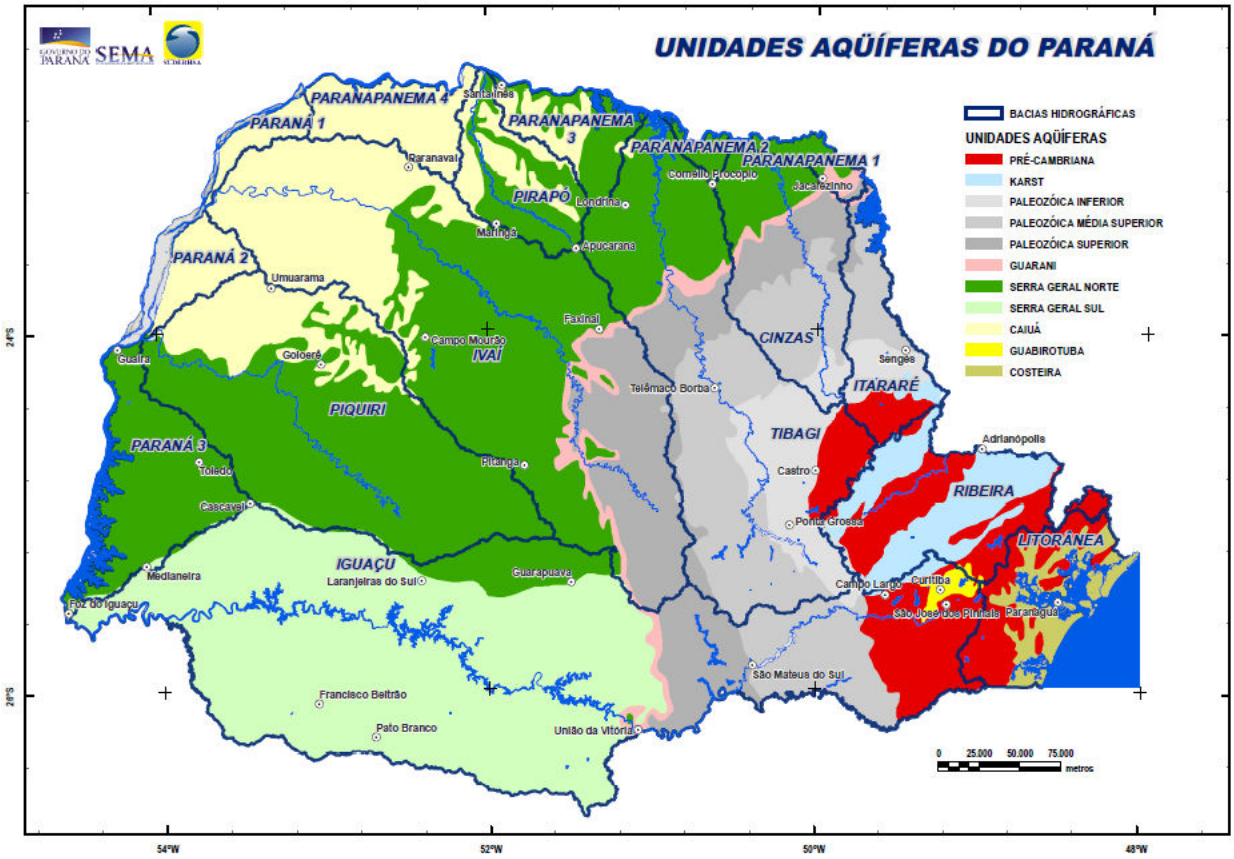


Figura 40: Unidades Aquíferas do Paraná.
Fonte: SUDERHSA, 1998, SRH-MMA, Projeto Guarani 2006.
Elaboração: ATIG/SUDERHSA, 2007.

6.1.6 Solos

Trabalhos Preliminares

Primeiramente à campanha de sondagem foi realizado em 28/10/2014 um levantamento de campo visando avaliar as condições atuais do terreno e o seu entorno (raio de até 100 m) quanto à existência de atividades antrópicas e de corpos hídricos (córregos, drenagens, nascentes, surgências de água, poços cacimba, etc.) e para identificar possíveis afloramentos de rocha (cortes, escavações, barrancos), com o intuito de obter informações complementares quanto a estrutura geológica da área.

Também foram feitas demarcações com GPS para determinar previamente a área de estudo, e em sequência, facilitar a realização dos levantamentos planialtimétricos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

futuros, correlacionando com imagens de satélite da região onde está localizada a área do futura CTR Eficiência Ambiental.

Após o levantamento preliminar de campo foram obtidas imagens de satélite da região onde está localizado o terreno em estudo, bem como avaliadas publicações técnicas e mapas geológicos existentes (MINEROPAR). Foram também avaliados os seis perfis de sondagem SPT realizados na área avaliada pela empresa Camarcom Engenharia, com sede em Guarapuava (em anexo).

Na sequência foram feitos os trabalhos de levantamento histórico e interpretação geológica de imagens de satélite, determinando os limites da área de estudo que, se relacionando com as informações previamente levantadas em campo e a respectiva avaliação do levantamento planialtimétrico do terreno e da proposta de implantação do empreendimento, possibilitaram a definição dos pontos para execução de sondagens de reconhecimento.

Execução das Sondagens de Reconhecimento do Solo – Método SPT

Dias 30/10/2014 e 03/11/2014 foram executados furos de sondagem de reconhecimento (Figura 41 e 42), que tiveram como objetivo caracterizar a espessura e a constituição dos solos, por meio da descrição dos intervalos de amostragem (caracterização do perfil pedológico e geológico do terreno), além de permitir uma avaliação do posicionamento da superfície freática (aquisição de dados acerca das características hidrogeológicas) no local.

Os furos de sondagem foram locados de forma a cobrir espacialmente toda a área do terreno avaliado, distribuídos em malha irregular, de modo a se obter informações mais detalhadas do local.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Foram locados e realizados seis furos de sondagem, denominados de SPT-01 a SPT-06, totalizando 64,5 metros perfurados. A profundidade máxima atingida nestes furos foi de 15,45 m (SPT-02 e SPT-06). As profundidades finais dos furos de sondagem variaram em função do nível de água do aquífero freático, ou resistência a penetração oferecida pelo solo.

Após o término das perfurações cada ponto locado foi referenciado em croqui baseado na área. Devido ao não encontro do lençol freático, não foi possível de se determinar o fluxo das águas subterrâneas através dos valores de potenciometria. A direção do fluxo foi determinada de acordo com observação em mapas topográficos e hidrográficos.

Após o término das perfurações todos os furos de sondagem realizados foram preenchidos com material local e compactados.



Figura 41 Momento da realização de uma das sondagens SPT.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 42 Momento da realização de uma das sondagens SPT.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

Resultados da Campanha de Sondagens de Reconhecimento do Solo

As descrições dos 6 furos de sondagem quanto a sua identificação, coordenadas UTM, data de execução, níveis de água estabilizados e as profundidades finais de cada furo executado, encontram-se na Tabela 17. Informações acerca da localização e distribuição espacial dos furos de sondagem realizados na área avaliada são apresentadas no Mapa 9, junto com as descrições detalhadas dos perfis de sondagem, nos anexos.

Tabela 17: Dados da campanha de sondagens realizado na área da CTR Eficiência Ambiental.

Ponto	Data	Coordenadas UTM Fuso 22J	Cota Relativa (m)	Profundidade Final (m)	N.A Final	Carga Hidráulica
SPT-1	30/10 até 03/11	0445431/7204157	1063	5,55	-	-
SPT-2		0445782/7203987	1087	15,45	-	-
SPT-3		0445684/7204157	1082	14,45	-	-
SPT-4		0445294/7204085	1067	9,0	-	-
SPT-5		0444761/7204161	1043	4,6	-	-
SPT-6		0444936/7203810	1061	15,45	-	-

Fonte: CS Ambiental, 2015.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Testes de Percolação e Capacidade de Infiltração do Solo

O coeficiente de infiltração, também denominado de coeficiente de percolação do solo, representa o número de litros que 1 m² de área de infiltração do solo é capaz de absorver em um dia.

Para a realização dos ensaios de campo, visando determinar o coeficiente de infiltração dos solos na área do empreendimento, foram escavados testes junto ao local em que foi executado as sondagens (SPT-01, SPT-02 e SPT-05).

Para a execução dos ensaios percolação do solo, foram consideradas as determinações estabelecidas na NBR – 7229/1993 que prescreve o método para determinação da taxa de absorção do solo. O ensaio é executado após remoção da camada antrópica do solo, em torno de 1 m para obtenção de dados sem interferência desta camada. O ensaio é baseado nas experiências de *Ryon* que define que para possibilitar a execução do teste, executa-se previamente uma escavação no solo com 30 cm de lado e 40 cm de altura. O fundo da escavação deve ser preenchido com 10 cm de pedra britada nº 1, restando então 30 cm de altura livre. Após este procedimento enche-se a cova com água até a altura de 15 cm e anota-se o tempo gasto para que a água infiltre e desça para o nível de 14 cm de altura. Caso esse tempo seja menor do que três minutos, deve-se repetir o teste 5 vezes, sempre anotando o tempo gasto para que a água infiltre 1 cm no solo, adotando-se o menor valor de taxa obtida nos 5 testes. O coeficiente de infiltração do solo pode ser estimado por um gráfico já pré determinado. Após a realização dos ensaios executados por ponto deve ser adotado o menor dos coeficientes determinados.

Para a definição de cada ponto a ser analisado dentro do empreendimento devem sempre ser consideradas as condições altimétricas, as condições das vertentes

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

analisadas, as formas de uso existentes, a presença ou não de cobertura vegetal e a proximidade de corpos hídricos.

Foram realizados testes em 3 pontos distintos, dos quais cada um apresentou um valor diferente. Escolhe-se o valor mais baixo de percolação, portanto, o tempo necessário para o nível de água baixar de 15 para 14 cm foi de 11 minutos e 25 segundos. Este tempo foi plotado no gráfico de permeabilidade e gerou o valor de coeficiente de infiltração de 34,9 litros/m²/dia.

Os resultados obtidos nos ensaios foram plotados no gráfico de tempo de infiltração x coeficiente de infiltração e são apresentados a seguir.

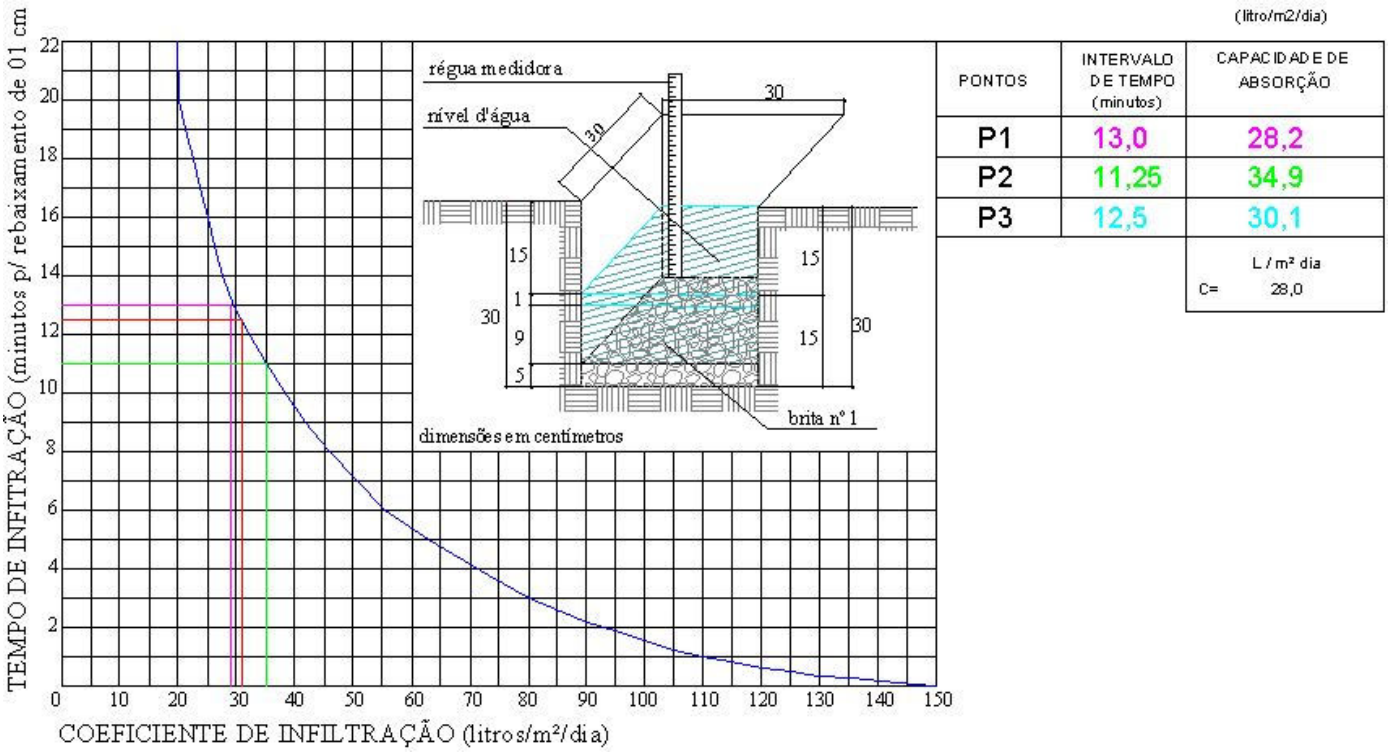


Figura 43 Representação gráfica dos valores do teste de permeabilidade realizado na área ta CTR Eficiência Ambiental.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 44 Imagem de um dos ensaios realizados na área da CTR Eficiência Ambiental.
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 45 Imagem de um dos ensaios realizados na área da CTR Eficiência Ambiental.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A condutividade hidráulica constitui a mais importante propriedade que governa o movimento da água nos solos e pode ser definida como sendo a maior ou menor facilidade com que a água pode fluir em um determinado solo através de seus vazios.

A condutividade hidráulica é constante para cada tipo de solo, isto é, dependerá somente da textura e da estrutura do solo.

Para o solo da região, onde será implantado o empreendimento, o solo foi caracterizado, tanto em análise em campo, balizado pela sondagem a trado, como pela análise em laboratório, como sendo argiloso siltoso, devido às concentrações de argila e silte presentes no solo. Para tal tipo de solo, os valores de condutividade hidráulica encontrados em literatura estão na faixa de $5{,}62.10^{-6}$ cm/s (Mazieiro, *et al* 2004), tal valor de condutividade hidráulica indica um solo pouco permeável.

Em anexo, segue a localização dos campanhas de sondagem e testes de percolação.

Interpretação Geológica e Hidrogeológica da ADA e AID.

A partir das descrições dos perfis de sondagens a trado, realizadas no terreno avaliado e das observações diretas em afloramentos, barrancos e cortes nos arredores (mapeamento geológico), verificou-se que a estrutura geológica da área é representado por latossolos vermelhos e nitossolos vermelhos, Formação Serra Geral (100% da superfície do terreno).

Nas porções mais baixas do terreno, há presença de depósitos aluvionares, caracterizados por silto-argilosos. Acima desses depósitos há uma camada argilosa, cuja origem é devida a erosão superficial e transporte do solo derivado dos latossolos avermelhados do Grupo São Bento. Na parte mais baixa da área também há presença de solo com matéria orgânica no nível de superfície.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Com relação às características geotécnicas da área avaliada, foram interpretados os perfis de sondagem SPT realizados no local pela empresa Camarcon Engenharia. As sondagens executadas atingiram profundidades finais de 5,55 m (SPT-01), 15,45 m (SPT-02 e SPT-06), 14,45 m (SPT-03), 9,0 m (STP-4) e 4,6 (SPT-5). Os perfis indicam que o substrato do terreno apresenta uma boa capacidade de suporte entre o 5º e 7º metro de avanço vertical. Situação esta favorável para o uso previsto para o local.

Os valores de potenciometria não puderam ser gerados, pois em todos os testes SPT, não foi possível encontrar o nível freático, sendo a profundidade máxima atingida, a de 15,45 metros.

Conclusões Hidrogeológicas

Em função dos resultados obtidos durante a realização dos furos de sondagem SPT e das tentativas de medição do N.A., informações as quais possibilitaram confeccionar o sentido do lençol freático na área; dos valores analíticos obtidos para o coeficiente de permeabilidade e porosidade efetiva e dos cálculos realizados para a determinação dos parâmetros hidráulicos do aquífero (gradiente hidráulico) são apresentados na Tabela 18 o resumo das informações obtidas durante os trabalhos descritos neste documento.

Tabela 18: Resumo das informações obtidas durante os estudos geológicos e hidrogeológicos da área de estudo.

Características da Geologia e Hidrogeologia Local	
Unidade Geológica	Grupo São Bento/Formação Serra Geral
Aquífero	Serra Geral Norte
Profundidade Média do NA	-
Sentido do Fluxo Subterrâneo	Sudeste - Noroeste
Condutividade Hidráulica	$5{,}62 \times 10^{-6}$ cm/s
Taxa de Infiltração	34,9 litros/m²/dia.

Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

Definição dos Pontos para Implantação dos Poços de Monitoramento

Após a determinação do sentido de fluxo subterrâneo local, determinado a partir da análise do relevo e hidrografia da região, visto que não foi encontrado o nível hidrostático em nenhuma das sondagens, e do futuro posicionamento do aterro de resíduos e demais equipamentos e estruturas civis que vão compor o empreendimento, é sugerida a implantação de 9 (nove) poços de monitoramento do aquífero freático, onde o poço a ser denominado PM-01 terá a função de poço de montante, enquanto os demais (PM-02 a PM-09) terão a função de poços de jusante. Salienta-se que todos esses poços não necessitarão ser instalados logo no início da operação da atividade. Desta forma sugere-se que inicialmente sejam implantados o poço PM-01 e poços PM-02, PM-03 e PM-04, os quais foram locados em pontos imediatamente à jusante da área prevista para o aterro de resíduos. Quanto aos demais poços de jusante previstos, recomenda-se que sejam implantados na sequência das operações, conforme o cronograma de implantação dos demais equipamentos previstos (lagoa de tratamento, etc.) e da ampliação da área do aterro. Entende-se que o sistema de monitoramento sugerido terá a função de monitorar quaisquer interferências oriundas da massa de resíduos sólidos e demais equipamentos previstos na qualidade da água subterrânea no local.

Projeto Construtivo de Poços de Monitoramento – ABNT

O projeto construtivo dos poços de monitoramento que serão instalados no local deverá ser norteado pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Desta forma deverá ser observada ao atendimento da norma NBR 15.495 (2007) - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 1: Projeto e construção.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os poços de monitoramento deverão ser revestidos com tubos lisos de PVC geomecânicos de 2 (duas) polegadas de diâmetro e filtros de mesmo material, com abertura das ranhuras apropriadas à granulometria do perfil de solo/sedimentos, conforme caracterizado nas sondagens de reconhecimento geológico/hidrogeólogico realizadas no local.

Os espaços anelares deverão ser preenchidos com pré-filtro, constituído de areia média, homogênea e selecionada, sendo completado na porção superior com bentonita (Compactolit). O acabamento final dos poços constará de proteção sanitária em argamassa de cimento, brita e areia, capa de fechamento e câmara de calçada de 9" com tampa de ferro, situada a pelo menos 0,50 m acima do nível do terreno.

A profundidade final desses poços deverá ser balizada pela profundidade da superfície freática em relação à superfície do terreno. Ressalta-se que os primeiros metros sejam constituídos de revestimento de PVC geomecânico (tubo liso) e que a partir da interceptação do topo da superfície freática seja implantada uma seção filtrante com pelo menos 4 metros de espessura cada, com filtro de PVC geomecânico (tubo ranhurado) e cap de fundo. Desta forma te-se-á uma coluna de água suficiente durante a ano inteiro para que possam ser destacadas amostras de água subterrânea em quantidades suficientes para análise dos parâmetros de monitoramento a ser definidos pelo órgão ambiental e conformidade com o tipo de atividade prevista para ser desenvolvida no local.

A instalação desses poços deverá ser executada por profissional Geólogo o qual deverá apresentar o Relatório Conclusivo de Implantação de Poços de Monitoramento do Aquífero Freático que deverá conter a descrição detalhada dos perfis litológicos e construtivos de cada poço instalado e o respectivo mapa potenciométrico final da área.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Considerações Finais

Nas porções mais baixas do terreno, há a presença de depósitos aluvionares definidos por solos argilosos a silto-argilosos.

A análise dos dados levantados no local e as respectivas conclusões apresentadas a seguir têm como base as interpretações derivadas das observações diretas realizadas no local (descrição de furos de sondagem e mapeamento geológico) e a interpretação de imagens de satélite da geológica da área avaliada e arredores imediatos.

Em função das informações levantadas em campo e da fotointerpretação geológica da área avaliada e arredores observa-se que, quando comparadas as imagens de satélite do período compreendido entre 2006-2014, não ocorreram modificações significativas na fisiografia da paisagem no terreno avaliado, conforme descrito anteriormente.

Conclui-se que o sentido das águas subterrâneas tende a acompanhar a topografia do terreno, indo na direção SE para NO.

Mediante a interpretação dos dados levantados em campo, de informações fotointerpretativas e das conclusões obtidas neste estudo, mais especificamente no que tange o sentido de fluxo subterrâneo, face à locação prevista para as estruturas e demais equipamentos que irão compor o empreendimento, recomenda-se a instalação de nove poços de monitoramento, 04 poços na fase de implantação inicial (01 a montante e 03 a jusante do aterro), e em fase avançada serão implantados mais 05 poços a jusante, conforme cronograma previsto para a implantação da atividade.

Quanto às características geotécnicas no terreno, as quais foram avaliadas principalmente a partir da interpretação dos furos de sondagem SPT-01 a SPT-06 e secundariamente a partir da interpretação dos perfis de sondagem de reconhecimento e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

mapeamento geológico de área avaliada e arredores; observa-se que o substrato do terreno apresenta uma boa capacidade de suporte entre o 5º e 7º metro de profundidade na área de influencia das rochas/cobertura de solo relacionados ao Grupo São Bento, situação esta que se apresenta altamente favorável para o uso de solo futuro previsto para o local.

O relevo suavemente ondulado somado a um projeto de corte dos taludes, a impermeabilização necessária e a locação de estruturas em áreas favoráveis às mesmas, fazem com que o imóvel em questão não apresente restrições para o uso futuro pretendido para o local.

6.1.7 Recursos Hídricos

A Bacia Hidrográfica do Iguaçu localiza-se na parte sudoeste do estado do Paraná, entre os paralelos 25º e 26º de latitude Sul e meridianos 54º e 49º de longitude Oeste.

A bacia do Rio Iguaçu abrange os Estados do Paraná e de Santa Catarina, além de áreas da província de Misiones, na Argentina. No Estado do Paraná, cobre uma superfície de 57.329 Km². No Estado de Santa Catarina cobre uma superfície de 13.470 Km². Assim sendo, em território brasileiro a área abrangida pela sua bacia (rio principal e seus afluentes) perfaz um total de 70.800 Km². Em território argentino, na Província de Misiones a área abrangida pelos seus afluentes é de aproximadamente 1.837,5 Km². Considerando a soma das áreas do Brasil e da Argentina, estima-se que a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu possa chegar a cobrir uma superfície próxima de 72.637,5 Km².

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A área inserida da bacia em território paranaense limita-se geograficamente com as seguintes bacias hidrográficas: a noroeste com as bacias do Açungui e Tibagi, ao norte com as bacias do Rio Ivaí e Piquiri, a oeste com a bacia do Rio Paraná III, ao sul com as bacias catarineses de Cubatão, Negro, Chapecó, das Antas e Iguaçu (lado catarinense), e a leste com as bacias de Guaratuba e Nhundiaquara.

As nascentes do Rio Iguaçu localizam-se na Serra do Mar, encontro dos Rios Iraí e Rio Atuba, entre os municípios Pinhas e São José dos Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba. Seu curso principal desenvolve-se na direção oeste, desde a nascente, até a foz com o Rio Paraná.

É importante destacar que as nascentes do Rio Iguaçu estão a 880 m de altitude. A foz do Rio Iguaçu no Rio Paraná encontra-se na cota 97 m e perfaz uma queda total de 783 m e percorre uma distância de 1.320 km.

É dividida em três sub-bacias: Alto Iguaçu, Médio Iguaçu e Baixo Iguaçu.

A sub-bacia do Alto Iguaçu compreende a região leste da bacia (áreas das nascentes até São Mateus do Sul). As áreas são formadas por rochas sedimentares e de quartzito, com relevo do tipo ondulado com forte declividade. Nesta parte o rio é encaixado. Este trecho do rio varia de 880 a 700 metros de altitude.

A sub-bacia do Médio Iguaçu compreende a Zona Central que se estende de São Mateus do Sul até o extremo oeste, município de Rio Bonito do Iguaçu, com relevos tabulares em cuesta e solo pouco profundo de baixa fertilidade. Este trecho do rio varia de 700 a 500 metros de altitude.

A sub-bacia do Baixo Iguaçu compreende a região oeste da bacia (Rio Bonito do Iguaçu até a foz do Rio Iguaçu em Foz do Iguaçu), com predominância de rochas vulcânicas e relevo suave a ondulado, de solos férteis. A altitude varia de 100 a 90

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

metros.

Nos 1.320 km de extensão, o Rio Iguaçu passa por 44 municípios, sendo os principais: Curitiba, São José dos Pinhais, Colombo, Cascavel (parcialmente situada na bacia), Guarapuava, Araucária, Pinhais e Francisco Beltrão.

Na região, o Rio Iguaçu tem uma vazão média de 1.551 m³/s, considerando-se uma bacia de 72.637,5 Km². Tendo uma variação de 89,92 a uma máxima de 35.600 m³/s.

A Tabela a seguir apresenta os afluentes das margens direita e esquerda do Rio Iguaçu.

Tabela 19: Principais afluentes do Rio Iguaçu

Afluentes do Rio Iguaçu	
Margem Esquerda	**Margem Direita**
Rio Negro	Rio Potinga
Rio Jangada	Rio Claro
Rio Iratim	Rio Areia
Chopim	Rio Jordão
Rio Capanema	Rio Cavernoso
Rio Santo Antônio	Rio Guarani
	Rio Adelaide
	Rio Andrada
	Rio Gonçalves Dias
	Rio Floriano

Fonte: CS Ambiental, 2014.

Na área próxima à instalação do empreendimento, situa-se um Arroio do Tanque (afluente do Rio Coutinho). Simultaneamente com a impermeabilização da base do aterro, se dará início a instalação da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE, para tratamento do chorume gerado, sendo este Arroio do Tanque o corpo hídrico receptor deste efluente pós-tratamento.

O Arroio do Tanque, à montante e à jusante do ponto de lançamento dos efluentes a serem gerados na CTR Eficiência Ambiental, apresenta alto grau de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

antropização, devido as práticas agrícolas, realizadas a décadas na região. Quando da definição do ponto de lançamento a CTR Eficiência Ambiental solicitará, ao Instituto das Águas do Paraná, Outorga de lançamento específica para esta prática. Este ponto ainda não foi efetivamente definido por parte do Empreendedor, mas será estabelecido em conformidade com os critérios técnicos de engenharia e preceitos ambientais a serem estabelecidos em conjunto com os Órgãos de Controle Ambiental.

6.1.8 Qualidade da Água

Conforme classificação, as águas do Arroio do Tanque podem ser destinadas ao abastecimento e ao consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; de parques, jardins e campos de esporte e lazer; com os quais o público possa ter contato direto como a natação, o esqui ou mergulho ou atividades ligadas à aqüicultura e à atividade de pesca.

Para a determinação da qualidade da água do Arroio do Tanque, foram colhidas amostras de águas em três pontos: um a montante da área, ou seja, antes da área proposta para a instalação do aterro, um em uma nascente que fica exatamente no norte-central da área, e a jusante da área estabelecida para a implantação do aterro. Sendo os pontos estabelecidos pelas seguintes coordenadas: Montante 01: 22J 0445972/ 7204455, Nascente 02: 22J 0445231/7204287 e Jusante 03: 22J 0444629/7204325, conforme representação na figura 46.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

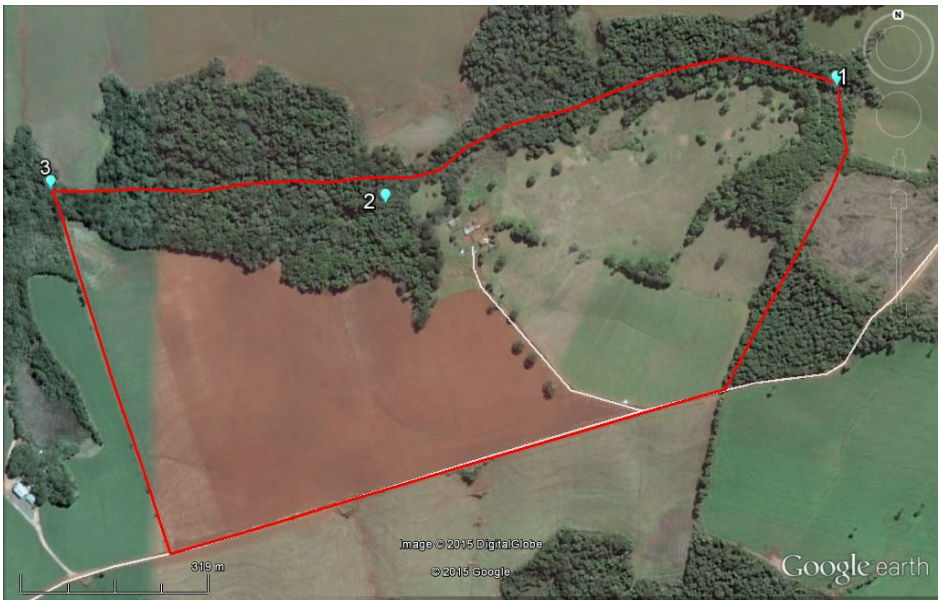


Figura 46: Imagem dos pontos de amostragem de água do córrego limítrofe da área da CTR Eficiência
Fonte: Adaptado do Google Earth, 2015.

As análises realizadas com objetivo de determinar a qualidade das águas do Arroio do Tanque constituíram-se em físico-químicas microbiológica, Anexo XI, e foram realizadas pelo laboratório da Universidade Estadual do Centro-Oeste, campus CETEDEG, localizada em Guarapuava.

Para a coleta de água, foram utilizados frascos plásticos esterilizados com capacidade de 1.000 mL cada um, acondicionados em isopor com gelo e encaminhadas de imediato ao laboratório para os procedimentos de análise, num total de seis amostras, sendo três para análise físico-química e três para análises microbiológicas.

Alguns parâmetros foram medidos em campo, como a temperatura da água. Para as amostras de laboratório a base da temperatura da água se encontrava a 20ºC.

O resultado para pH da água coletada nos três pontos (montante, nascente e jusante), se encontrava-se na faixa de 5,0.

Alguns parâmetros, embora alterados, se encontram dentro dos valores mínimos estipulado pela resolução CONAMA nº 357 de 2005.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Foram trabalhados com amostra de águas coletada à montante, nascente e jusante, de forma que foi aferido valores para os seguintes parâmetros, descritos nas tabelas 09 e 10.

Os resultados das seis amostras (montante, nascente e jusante) obtiveram valores bastante próximos, não houve diferença significativa nos valores dos resultados dos parâmetros analisados nas amostras coletadas à montante e a jusante, Anexo X.

A tabela 20 apresenta os valores aferidos das análises microbiológicas e a tabela 21 apresenta os resultados físico-químico.

Tabela 20: Resultado das análises microbiológicas de água.

Parâmetro	Resultado		
	Ponto 01 (nascente)	**Ponto 02 (jusante)**	**Ponto 03 (montante)**
Coliformes Total	2.400	240	240
Coliformes Termotolerantes	2.400	23	0

Fonte: CS Ambiental, 2015.

Os valores microbiológicos deram positivo para coliformes e praticamente todas os pontos, com exceção do ponto 3, localizado a montante, em que termotolerantes acusaram negativo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

Tabela 21: Resultado das análises físico-químicas de água.

Parâmetro	Resultado			Limite CONAMA 357
	Ponto 01 (montante)	Ponto 02 (nascente)	Ponto 03 (jusante)	
DBO	18,0	21,0	18,0	5 mg/L O_2.L
DQO	54,19	58,27	153,8	-
Nitrogênio Amoniacal	< 0,01	< 0,01	< 0,01	- 3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 - 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 - 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 - 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
Oxigênio Dissolvido	2,0	2,0	2,2	5 mg/L O_2.L
pH	5,05	4,36	5,42	6,0 – 9,0
Turbidez	<1,0	<1,0	52	Até 100 UNT
Alumínio Dissolvido	<0,01	<0,01	0,02	0,1 mg/L Al
Arsênio Total	<0,005	<0,005	<0,005	0,01 mg/L As
Bário Total	<0,01	<0,01	<0,01	0,7 mg/L Ba
Cádmio Total	<0,01	<0,01	<0,01	0,001 mg/L Cd
Chumbo total	0,0	0,07	0,0	0,01 mg/L Pb
Cobre Dissolvido	0,005	0,0	0,0	0,009 mg/L Cu
Cromo Total	<0,05	0,05	<0,05	0,05 mg/L Cr
Ferro Dissolvido	0,0	0,0	0,0	0,3 mg/L Fe
Manganês Total	0,0	0,0	0,0	0,1 mg/L Mn
Mercúrio Total	<0,01	<0,01	<0,01	0,0002 mg/L Hg
Zinco Total	0,0	0,0	0,0	0,18 mg/L Zn

Fonte: CS Ambiental, 2015.

O resultado da demanda bioquímica de Oxigênio (DBO), como pode ser visto na tabela 21, se apresentaram fora do padrão permitido para corpos hídricos classe 2. Porém não se deve tirar conclusões a cerca destes valores, pois a área se encontra totalmente mecanizada, e havia atividade de plantio na época da coleta das análises. O fato de a nascente apresentar um valor maior é obvio, por apresentar um regime mais lêntico, e um acúmulo maior de materiais orgânicos com folhas e pequenos insetos. Os demais parâmetros encontram-se em situação aceitável, com exceção do chumbo, que apresentou valores acima do permitido. O ponto se trata de uma nascente, muito antropizada, de facil acesso, próximo a áreas agricultáveis.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O resultado de Oxigênio dissolvido (OD) está dentro do limite de 5mg/L de oxigênio. Para turbidez tem-se um valor bem abaixo ao estipulado de 100 UT. Os parâmetros de pH estão abaixo da faixa ideal, estipulado pelo (CONAMA, 357/2005).

6.1.8.1 Recomendações

Pelo fato do local pretendido à instalação do aterro industrial e sanitário possuir um córrego, existe a necessidade de requerer por parte do empreendedor a outorga ao órgão competente, a qual se está sendo providenciada, que dará a concessão para utilização do corpo hídrico como receptor dos efluentes advindos da estação de tratamento do chorume, assim como, das águas precipitadas no local.

Para o atendimento à legislação ambiental vigente – O Código Florestal, o empreendedor deverá respeitar o mínimo de 30 metros de cada uma das margens do Arroio do Tanque, para preservação da mata ciliar local.

O empreendedor deverá realizar o monitoramento permanente do rio efetuando a cada bimestre análise microbiológica com amostras coletadas à montante e jusante, para observar os limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Para um melhor acompanhamento deve-se proceder analises de água durante a instalação e após a desativação do aterro para o monitoramento e constatação de possíveis contaminações.

Conforme a resolução CONAMA nº 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento, tendo então, o empreendedor a responsabilidade de adotar sistema de tratamento com eficiência suficiente pra que efluentes lanças no corpo hídrico não ultrapassem limites pré-estabelecidos pela referida resolução.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

No caso de alterações nos resultados das análises, as quais fogem ao estabelecido em legislação, cabe ao empreendedor lançar mão de medidas compensatórias que condicione ao corpo hídrico, padrões de potabilidade as quais ele fora classificado anteriormente (classe II).

Cabe também ao empreendedor tomar providências no sentido de reverter o quadro de degradação causada ao meio ambiente.

7. MEIO BIÓTICO

7.1 Fauna

A fauna de vertebrados do Estado do Paraná era praticamente desconhecida até meados da década de 80, devido à falta de estudos e de levantamentos que pudessem servir de base para o conhecimento das espécies existentes no Estado e de suas relações ecológicas. Os poucos estudos que tinham sido realizados eram baseados em coletas esporádicas de poucos viajantes admiradores do meio ambiente, e na maioria das vezes relacionadas à avifauna.

A partir dessa década, estudos e pesquisas começaram a serem conduzidos por universidades, centros de pesquisa e organizações não governamentais, muitas vezes conveniados com órgãos de fiscalização e controle do Governo do Estado, prefeituras e empresas do setor produtivo.

Através destas iniciativas formou-se um considerável acervo científico de diversas porções do Estado, que nos dias de hoje nos servem como base a todos os estudos mais recentes sobre a fauna local (IGPlan, 2011).

Tais estudos e levantamentos proporcionaram ao longo dos anos, um acervo zoológico significativo (tanto de informações em literatura quanto de espécimes, que

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

fazem parte das obras do Museu de História Natural Capão da Imbuia, em Curitiba) procedente das pesquisas citadas anteriormente (IGPlan, 2011).

Embora se tenha um bom acervo, existem ainda regiões paranaenses que foram amostradas superficialmente, ficando difícil de ter uma correta avaliação da ocorrência de determinadas espécies e, principalmente, da existência de comunidades faunísticas próprias segundo as condições ambientais vigentes em cada região.

O interesse científico aumenta na medida em que se constata a ocorrência de remanescentes florestais significativos em outras regiões, o que é relevante para a sobrevivência local de diversas espécies mais raras e ameaçadas de extinção. E é somente com uma análise generalizada da paisagem, é que se pode afirmar que as formas de uso e ocupação do solo e dos demais recursos naturais da região se deve dar de maneira cuidadosa e equilibrada, correndo o risco, em casos de ocupação desordenada ou de omissão na observância de métodos de controle, a ocorrência de uma depauperação dos recursos, da flora e da fauna.

A área a qual será realizada os estudo é constituída por áreas agricultáveis e a vegetação nativa esta presente nos remanescentes florestais em seus diferentes estágios de conservação.

Os estudos com a fauna terrestre contemplam os quatro grupos de vertebrados, que são: mamíferos (mastofauna), anfíbios e répteis (herpetofauna) e aves (avifauna).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

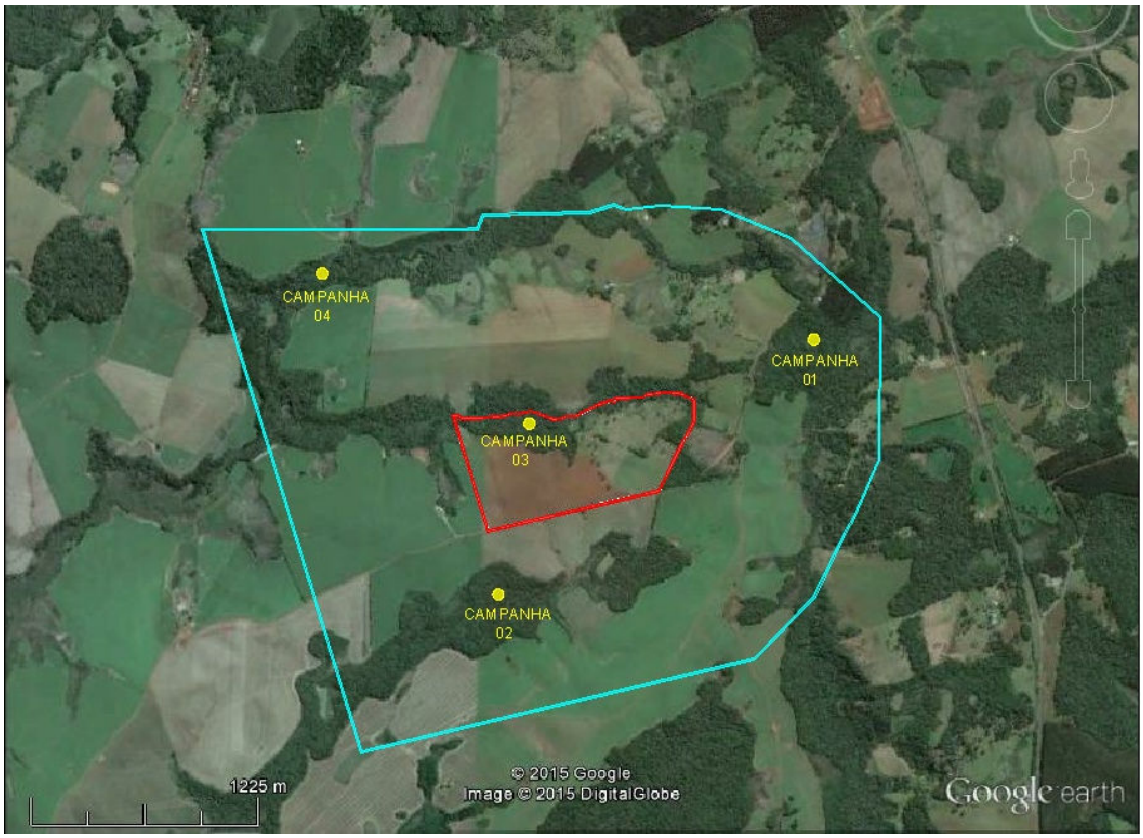


Figura 47 Locais de campanha
Fonte: CS Ambiental, 2014.

7.1.1 Herpetofauna

7.1.1.1 Introdução

O Brasil possui umas das mais ricas herpetofauna do mundo, com um catálogo, até o presente momento, de 721 espécies de répteis e 877 de anfíbios, que são conhecidas, números que dão ao país o topo do ranking mundial em relação ao total de espécies desses grupos em todo o planeta (SBH, 2010).

Ainda se sabe que há um grande desconhecimento sobre as comunidades de répteis e anfíbios na maior parte do território nacional, mostrando que é constante a necessidade de se desenvolver estudos relativos a esse grupo (Pombal & Gordo, 2004).

O Estado do Paraná possui um abrangente conhecimento a respeito de sua fauna de répteis, principalmente quanto aos crocodilianos, serpentes e quelônios. Apesar do pouco material publicado acerca do tema, em se falando da região em estudo e também

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

abrangida pelas florestas com araucária, existem materiais que permitem uma boa suposição das ocorrências de espécies (*e.g.*, Bérnils & Moura-Leite, 1990; Morato, 1995; D'Amato & Morato, 1991; Moura-Leite *et al.,* 1996; Ribas & Monteiro-Filho, 2002), apresentando até correlações dessas com as diferentes tipologias vegetacionais existentes em diferentes regiões (IGPlan, 2011).

Há também, de maneira complementar, farto material da região disponível para pesquisas junto a instituições científicas, em especial o Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba. Os dados obtidos junto a esta coleção, bem como registros históricos disponíveis junto ao Instituto Butantan de São Paulo, tornam possível um levantamento razoavelmente completo das espécies e, segundo os hábitos conhecidos para a maioria destas, uma correlação das mesmas às diferentes características físicas e da vegetação da região de estudo (Morato, 1995 apud IGPlan, 2011).

O próximo item irá descrever uma lista de espécies de anfíbios e répteis registradas e/ou esperadas para a área de influência. O estudo foi desenvolvido principalmente com base em informações da literatura e dos acervos do museu, ambos supracitados, além da observação realizada em campo.

Espera-se, com a apresentação desse trabalho e estudo, que haja um fornecimento adequado de diretrizes para o diagnóstico ambiental da região de influência do futuro empreendimento e, conseqüentemente, para a tomada de decisões quanto à sua viabilidade ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.1.2 Metodologia Aplicada ao Estudo

O presente estudo foi conduzido mediante uma avaliação preliminar de informações disponíveis na literatura e em coleções científicas (com destaque às do Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba e do Instituto Butantan, em São Paulo), bem como mediante uma campanha de campo, realizada num período de 05 dias.

Inicialmente foi realizada a pesquisa e a catalogação bibliográfica de todos os registros de anfíbios e répteis presentes na região e consequentemente a área de estudo, através da avaliação prévia da paisagem da AID do empreendimento para fins de predição das possibilidades de ocorrência de espécies.

Já durante os trabalhos de campo, foram conduzidas observações expeditas sobre répteis e anfíbios em 04 pontos de amostragem na AID do empreendimento durante o período diurno e noturno. Tais pontos coincidem também com os avaliados para o componente Mastofauna e Avifauna. Observações oportunísticas sobre ambos os grupos foram também obtidas ao longo das vias de acesso localizadas entre os pontos. Não se realizou coletas ou capturas de espécimes durante os trabalhos de campo. Os registros foram feitos de forma visual ou auditiva (no caso de anuros).

Também foram realizadas entrevistas com a população regional, através de consultas ao registro de espécies recorrentes, que não gerassem dúvidas aos entrevistados na hora da identificação (a exemplo de cágados, crocodilianos, serpentes e lagartos, como a cascavel e o lagarto/teiú).

Para tanto, permitiu-se que o entrevistado descrevesse o animal conforme sua própria experiência. Em tais entrevistas, buscaram-se pessoas residentes há pelo menos dois anos na região.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.1.3 Resultados e Discussões

A herpetofauna esperada para a região, se considerarmos a disposição biogeográfica do estado, deveria apresentar riquezas pertencentes ao sistema florestal atlântico, em que a floresta de araucárias do planalto meridional brasileiro participa (Morato, 1995).

Através de análises de ocorrências e inferências, é possível observar que a alteração ambiental observada na região não afetou o comportamento de algumas espécies, sendo estas consideradas oportunistas, as quais habitam áreas em níveis por vezes elevados de alteração, chegando a alguns casos a prevalecer nessas condições. São espécies típicas dessa situação o lagarto *Tupinambis merianae* (teiú) e a serpente *Crotalus durissus* (cascavel). Quanto à herpetofauna aquática, a região apresenta poucas espécies e nenhum relato da presença de cágados.

Portanto, é possível concluir que a herpetofauna da região onde será implantada o empreendimento abrange uma comunidade típica de ambientes alterados, e por mais que possa ocorrer fragmentos florestais, tais espécies são em geral menos abundantes, sendo carentes de estratégias de proteção.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 22 Espécies de anfíbios e répteis registrados e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento.

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Anuro	**ANPHIBIA**		
Família Bufonidae	*Rhinella henseli*	Sapo-galinha	BI
	Rhinella icterica	Sapo-cururu	BI
Família Brachycephalidae	*Ischnocnema guentheri*	Sapinho-da-floresta	BI
Família Cycloramphidae	*Proceratophrys* cf. *avelinoi*	Sapinho-da-floresta	BI
	Odontophrynus americanus	Sapo-bolinha, Sapo-boi	BI
Família Hylidae	*Aplastodiscus perviridis*	Perereca-verde	BI
	Dendropsophus minutus	Pererequinha	BI
	Hypsiboas albopunctatus	Perereca-de-pijama	BI
	Hypsiboas faber	Rã-martelo	BI
	Hypsiboas prasinus	Perereca-verde	BI
	Hypsiboas gr. *pulchellus*	Perereca	BI
	Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	BI
	Scinax perereca	Perereca	BI
	Phyllomedusa tetraploidea	Perereca-macaco	BI
Família Leptodactylidae	*Leptodactylus mystacinus*	Rãzinha	BI
	Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	BI
Família Leiuperidae	*Physalaemus cuvieri*	Rã-cachorro	BI
	Physalaemus gracilis	Rã-chorona	BI
Família Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Rã-guardinha	BI

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Testudines	**REPTILIA**		
Família Chelidae	*Hydromedusa tectifera*	Cágado-pescoço-de-cobra	BI
Ordem Squamata Sub-Ordem Sauria	**REPTILIA**		
Polychrotidae	*Anisolepis grilli*	Lagartinho	BI
Família Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia* *	Lagartixa das paredes	BI
Família Anguidae	*Ophiodes fragilis*	Cobra-de-vidro	BI
Família Gymnophthalmidae	*Cercosaura schreibersii*	Lagartixa	BI
Família Teiidae	*Tupinambis merianae*	Lagarto, teiú	BI
Sub-ordem Amphisbaenia	**REPTILIA**		
Família Amphisbaenidae	*Amphisbaena mertensii*	Cobra-de-duas-cabeças	BI
	Amphisbaena prunicolor	Cobra-de-duas-cabeças	BI
Sub-ordem Serpentes	**REPTILIA**		
Família Colubridae	*Chironius bicarinatus*	Cobra-cipó	BI
Família Dipsadidae	*Atractus paraguayensis*	Cobra-da-terra	BI
	Echinanthera cyanopleura	Cobrinha	BI
	Erythrolamprus aesculapiii	Coral falsa	BI
	Liophis miliaris	Cobra-d'água	BI
	Liophis poecilogyrus	Cobra lisa	BI
	Oxyrhopus clathratus	Cobra-coral-falsa	BI
	Philodryas olfersii	Cobra-verde	BI
	Pseudoboa haasi	Muçurana	BI
	Thamnodynastes strigatus	Jararaca-do-brejo	BI
	Tomodon dorsatus	Cobra-espada	BI
Família Elapidae	*Micrurus altirostris*	Coral-verdadeira	BI
	Micrurus corallinus	Coral-verdadeira	BI
Família Viperidae	*Bothropoides jararaca*	Jararaca	BI
	Rhinocerophis alternata	Urutu	BI
	Crotalus durissus	Cascavel	BI

Legenda: BI=Bibliografia; EN= Entrevista; VI=Visualização.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 48: Local de campanha.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

7.1.2 Avifauna

2.1.2.1 Introdução

O Brasil apresenta uma lista de aves extremamente rica e diversificada, contando com 1832 táxons ocorrentes em território brasileiro, de acordo com o CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2010). Este número tende a crescer e se tornar defasado ao passar dos anos, em virtude da descrição de novas espécies, além do maior esforço amostral realizado em áreas muitas vezes pouco estudadas, a exemplo da região Amazônica.

A obra de maior relevância científica na Ornitologia Brasileira, SICK (1997) contempla 1.667 espécies de aves para o território brasileiro, além de inúmeras informações, muitas delas inéditas, sobre biologia, história natural e aspectos comportamentais das espécies.

Grandes pesquisadores da história natural do século passado, consagrados pelo seu relevante trabalho, estiveram no Brasil com o intuito de coletar espécimes de flora e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

fauna regionais, os quais concentraram suas atividades principalmente ao longo da faixa litorânea, com maior ênfase na região sudeste (VANZOLINI, 1996).

No Estado do Paraná, a pesquisa ornitológica surgiu no início do século passado, e foi pouco privilegiado pela visita destes naturalistas acima citados, restando, na maior parte, escassos relatos de expedições exploratórias sem cunho propriamente científico (STRAUBE, 1988; STRAUBE & SCHERER-NETO, 2001).

O Brasil é representado por seis Biomas: Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pampa, Pantanal e Mata Atlântica. A Mata Atlântica, em que se insere a área do presente estudo, ocupa inteiramente três estados - Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina - e 98% do Paraná (IBGE, 2004). Os outros 2% neste estado relacionam-se ao bioma Cerrado, sendo este bastante representativo em relação à avifauna do Brasil.

Entretanto, apesar de amplamente impactados, estes remanescentes constituem importantes refúgios ecológicos, o que contribui decisivamente para a existência de uma avifauna peculiar e bem diversificada no Paraná.

A superfície do Estado do Paraná corresponde a 199.554 Km^2, e representa cerca de 15,3% do Bioma Mata Atlântica existente no território brasileiro. Apesar desses dados, o Paraná apresenta as maiores taxas de desmatamento deste referido Bioma, onde ocorreu no estado do Paraná, nos últimos 15 anos, uma perda total de 2.889,95 km^2: 1.442,40km2 entre 1985 e 1990, 846,09 km^2 entre 1990 e 1995 e mais de 601,46 km^2 entre 1995 e 2000. Além disso, obteve ainda, o maior índice de perda de área de floresta contínua (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2005).

O maior desmatamento verificado na Mata Atlântica, desde que a Fundação SOS Mata Atlântica e o INPE iniciaram o exercício de monitoramento, atingiu 160,86 km^2, desapropriados para fins de reforma agrária, entre 1995 e 2000, no município de Rio

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Bonito do Iguaçu (PR), que também perdeu outros fragmentos de floresta, num total de 171,17 km^2 (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2005).

Segundo Mikich e Bérnils, 2004, o Estado do Paraná se destaca quando comparado aos outros estados brasileiros em relação a diversidade natural de seus ecossistemas, porém, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista e os campos naturas apresentam-se demasiados degradados e em algumas regiões foram praticamente extinguidos.

2.1.2.2 Metodologia Aplicada ao Estudo

O estudo foi desenvolvido ao longo de 05 dias divididos em campanhas. Durante o inventário foram utilizados métodos tradicionais para estudos ornitológicos os quais compreendem registros visuais e auditivos, além de literatura especializada (BUGALHO, 1974; PERRINS *et al,* 1991; BIBBY *et al,* 1992, SIGRIST, 2007).

Para consulta bibliográfica utilizou-se a seguinte literatura ornitológica: RIDGELY & TUDOR, 1994; SICK, 1997; LA PEÑA & RUMBOLL, 1998; NAROSKY & YZURIETA, 2003; SIGRIST, 2007.

A área de estudo possui vários acessos devido a grande antropização do local. A partir deles foram feitos caminhamentos com o intuito de registrar a avifauna e avaliar os ambientes relacionados, sendo que essas áreas foram percorridas em diferentes horas (dia e noite). Desta maneira, buscou-se à otimização do inventário avifaunístico através da identificação de aves noturnas pela visualização e registro auditivo de espécies.

As espécies de aves registradas e informações complementares como ambiente de ocorrência, estado de conservação da vegetação e impactos antrópicos, entre outros,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

foram anotadas em caderneta de campo e o enquadramento taxonômico das espécies de aves e os nomes vulgares seguiram CBRO (2010) e estão compiladas na tabela 02.

2.1.2.3 Resultados e Discussões

A área esta bastante devastada, e por esse motivo se configura em um grande mosaico de ambientes, basicamente composto por pecuária e agricultura, nesta ordem de intensidade, o que descaracterizou significativamente a vegetação regional e consequentemente a sua avifauna.

Na tabela abaixo, é descrito as espécies de aves locais de acordo com bibliografias consultadas das aves registradas para o Estado do Paraná (SCHERER-NETO *et. al*., 2011) e também a identificação das aves as quais foram visualizadas ou ouvidas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 23 Espécies de aves registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento.

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Tinamiformes			
Família Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	Inhambuguaçu	BI
	Rhynchotus rufescens	Perdiz	BI, VI
	Nothura maculosa	Codorna- amarela	BI
Ordem Anseriformes			
Família Anatidae Subfamília Anatinae	*Cairina moschata*	Pato-do-mato	BI
	Amazonetta brasiliensis	Pé-vermelho	BI
Ordem Galliformes			
Família Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuaçu	BI
Ordem Pelecaniformes			
Família Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Biguá	BI
Família Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Mergulhão-pequeno	BI
Família Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Savacu	BI
	Butorides striata	Socozinho	BI
	Bulbucus ibis	Garça-vaqueira	BI
	Ardea cocoi	Garça-moura	BI
	Ardea alba	Garça-branca-grande	BI
	Syrigma sibilatrix	Maria-faceira	BI
	Egretta thula	Garça-branca-pequena	BI
Família Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	Coró-coró	BI
	Theristicus caudatus	Curicaca	BI
Ordem Cathartiformes			
Família Cathartidae	*Cathartes aura*	Urubu-de-cabeça-vermelha	BI
	Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta	BI
Ordem Accipitriformes			
Família Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Gavião-de-cabeça-cinza	BI
	Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo	BI
	Urubitinga urubitinga	Gavião-preto	BI
	Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	BI
	Geranoetus albicaudatus	Gavião-de-rabo- branco	BI
	Leucopternis polionotus	Gavião-pombo-grande	BI
	Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta	BI
Ordem Falconiformes			
	Caracara plancus	Carcará	BI
	Milvago chimachima	Carrapateiro	BI
	Herpetotheres cachinnans	Acauã	BI

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Família Falconidae	*Micrastur ruficollis*	Falcão-caburé	BI
	Falco sparverius	Quiriquiri	BI
	Falco femoralis	Falcão-de-coleira	BI
Ordem Gruiformes			
Família Rallidae	*Aramides saracura*	Saracura-do-mato	BI
	Pardirallus nigricans	Saracura-sanã	BI
	Gallinula galeata	Frango-d´água-comum	BI
Ordem Charadriiformes			
Família Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero	BI, VI
Familia Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã	BI
Ordem Columbiformes			
Família Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha-roxa	BI
	Claravis pretiosa	Pararu-azul	BI
	Columba livia	Pombo-doméstico	BI
	Patagioenas picazuro	Pombão	BI
	Patogioenas cayennensis	Pomba-galega	BI
	Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	BI
	Zenaida auriculata	Pomba-de-bando	BI, VI
	Leptotila rufaxilla	Juriti-gemedeira	BI
Ordem Pisittaciformes			
Família Psittacidae	*Aratinga leucophthalma*	Periquitão-maracanã	BI
	Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	BI
	Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha	BI, VI
	Pionopsitta pileata	Cuiú-cuiú	BI
	Pionus maximiliani	Maitaca-verde	BI
	Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	BI
	Amazona aestiva	Papagaio-verdadeiro	BI
Ordem Cuculiformes			
Família Cuculidae			
Subfamília Cuculinae	*Piaya cayana*	Alma-de-gato	BI
Subfamília Crotophaginae	*Crotophaga ani*	Anu-preto	BI, VI
	Guira guira	Anu-branco	BI, VI
Subfamília Taperinae	*Tapera naevia*	Saci	BI
Ordem Strigiformes			
Família Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-da-igreja	BI
Família Strigidae	*Athene cunicularia*	Coruja-buraqueira	BI
Ordem Caprimulgiformes			
Família Caprimulgidae	*Hydropsalis albicollis*	Bacurau	BI
Ordem Apodiformes			
	Chaetura cinereiventris	Andorinhão-de-sobre-cinzento	BI

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Família Apodidae	*Chaetura meridionalis*	Andarinhão-do-temporal	BI
Família Trochilidae **Subfamília Trochilinae**	*Florisuga fusca*	Beija-flor-preto	BI
	Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	BI
	Thalurania glaucopis	Tesoura-de-fronte-violeta	BI
	Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	BI
Ordem Trogoniformes			
Família Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado	BI, VI
Ordem Coraciiformes			
	Megaceryle torquata	Martim-pescador-grande	BI
	Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	BI
	Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno	BI
Ordem Piciformes			
Família Ramphastidae	*Ramphastos toco*	Tucanuçu	BI
Família Picidae	*Picumnus temminckii*	Pica-pau-anão-de-coleira	BI
	Picumnus albosquamatus	Pica-pau-anão-escamado	BI
	Melanerpes candidus	Birro, pica-pau-branco	BI
	Melanerpes flavifrons	Benedito-de-testa-amarela	BI
	Veniliornis spilogaster	Picapauzinho-verde-carijó	BI
	Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado	BI
	Colapates melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	BI
	Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo	BI, VI
	Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca	BI
Ordem Passeriformes Subordem Tyranni **Superfamília Thamnophiloidae**			
Família Thamnophilidae	*Batara cinerea*	Matracão	BI
	Mackenziaena severa	Borralhara	BI
	Thamnophilus doliatus	Choca-barrada	BI
	Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho	BI
	Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	BI
	Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa	BI
	Drymophila malura	Choquinha-carijó	BI
	Pyriglena leucoptera	Papa-toaca-do-sul	BI
Família Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente	BI
Superfamília			

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Furnarioidea			
Família Rhinocryptidae	*Scytalopus speluncae*	Tapaculo-preto	BI
Família Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	Arapaçu-verde	BI
	Xiphocolaptes albicollis	Arapaçu-de-garganta-branca	BI
	Xiphorhynchus fuscus	Arapaçu-rajado	BI
	Lepidocolaptes falcinellus	Arapaçu-escamado-do-sul	BI
Família Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro	BI, VI
	Leptasthenura setaria	Grimpeiro	BI
	Synallaxis ruficapilla	Pichochoré	BI
	Synallaxis cinerascens	Pi-puí	BI
	Synallaxis spixi	João-teneném	BI
	Cranioleuca obsoleta	Arredio-oliváceo	BI
	Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete	BI
	Philydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia	BI
	Lochmias nematura	João-porca	BI
	Xenops rutilans	Bico-virado-carijó	BI
	Heliobletus contaminatus	Trepadorzinho	BI
Parvordem Tyrannida			
Família Rynchocyclidae	*Poecilotriccus plumbeiceps*	Tororó	BI
	Myiornis auricularis	Miudinho	BI
	Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	BI
Família Tyrannidae			
Subfamília Elaniinae	*Phyllomyias fasciatus*	Piolhinho	BI
	Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta	BI
	Camptostoma obsoletum	Risadinha	BI
	Serpophaga nigricans	João-pobre	BI
	Serpophaga subcristata	Alegrinho	BI
Subfamília Fluvicolinae	*Xolmis velatus*	Noivinha-branca	BI
	Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro	BI
Subfamília Tyranninae	*Pitangus sulphuratus*	Bem-te-vi	BI, VI
	Megarhynchus pitangua	Neinei	BI
	Empidonomus varius	Peitica	BI
	Myiarchus swainsoni	Irré	BI
Família Cotingidae			
Subfamília Cotinginae	*Pyroderus scutatus*	Pavó	BI
	Schiffornis virescens	Flutim	BI
	Tytira inquisitor	Anambé-branco-de-bochecha-parda	BI
	Tytira cayana	Anambé-branco-de-rabo-preto	BI
	Pachyramphus castaneus	Caneleiro	BI

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Família Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	Caneleiro-preto	BI
Subordem Passeri			
Parvordem Corvida			
Família Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari	BI
	Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado	BI
Família Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	Gralha-azul	BI
	Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça	BI
Parvordem Passerida			
Família Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Andorinha-pequena-de-casa	BI
	Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio	BI
	Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande	BI
	Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	BI
Família Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra	BI, VI
Família Donacobiidae	*Dobacobius atricapilla*	Japacamim	BI
Família Turdidae	*Turdus flavipes*	Sabiá-una	BI
	Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	BI, VI
	Turdus leucomelas	Sabiá-barranco	BI, VI
	Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	BI
	Turdus albicollis	Sabiá-coleira	BI
Família Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo	BI
Família Motacillidae	*Anthus lutescens*	Caminheiro-zumbido	BI
Família Coerebidae	*Coereba flaveola*	Cambacica	BI
Família Thraupidae	*Saltator fuliginosus*	Pimentão	BI
	Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeiro	BI
	Saltator maxillosus	Bico-grosso	BI
	Pyrrhocoma ruficeps	Cabecinha-castanha	BI
	Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	BI
	Lanio melanops	Tié-de-topete	BI
	Tangara sayaca	Sanhaçu-cinzento	BI
	Tangara palmarum	Sanhaçu-do-coqueiro	BI
	Tangara preciosa	Saíra-preciosa	BI
	Stephanophorus diadematus	Sanhaçu-frade	BI
	Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva	BI
	Hemithraupis guira	Saíra-de-papo-preto	BI
	Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	BI
Família Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	BI
	Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo	BI
	Haplospiza unicolor	Cigarra-bambu	BI
	Poospiza cabanisi	Tico-tico-da-taquara	BI
	Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro	BI
	Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado	BI
	Sporophila caerulecens	Coleirinho	BI
	Sporophila lineola	Bigodinho	BI
Família Cardinalidae	*Habia rubica*	Tiê-do-mato-grosso	BI
	Parula pitiayumi	Mariquita	BI

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Família Parulidae	*Geothlypis aequinoctialis*	Pia-cobra	BI
	Basileuterus culicivorus	Pula-pula	BI
	Basileuterus leucoblepharus	Pula-pula-assobiador	BI
Família Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	Tecelão	BI
	Cacicus haemorrhous	Guaxe	BI
	Icterus cayanensis	Encontro	BI
	Gnorimopsar chopi	Graúna	BI
	Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo	BI
	Molothrus bonariensis	Vira-bosta	BI
Família Fringillidae	*Sporagra magellanica*	Pintassilgo	BI
	Euphonia chlorotica	Fim-fim	BI
Família Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	BI

Legendas: BI=Bibliografia; VI=Visualização; SO=Sonoro

Durante o período de observações nas áreas de fragmentos vegetais na área de influência do empreendimento entre as coordenadas 22J 0446504/UTM 72047385, 22J 0444952/UTM 7203385, 22J 0445042/UTM 7204322 e 22J 0443994/UTM 7205086, foram vistas, citadas pela população ou ouvidas às espécies de quero-queros, bem-te-vis, sabiás-laranjeira, joão-de-barro, corujas, pica-pau-do-campo e perdizes. Estas espécies poderão ser comparadas com estudos futuros, para o monitoramento da avifauna local.



Figura 49: Local de observação da fauna
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 50: Observação do exemplar Pica-pau do campo (*Colaptes campestris)*
Fonte: CS Ambiental, 2014.

Observando a tabela é possível compreender que, das famílias mais representativas, três se destacaram sendo a dos Thraupídeos a família mais expressiva com 13 táxons, seguida por Tyrannidae (n= 11) e Furnariidae (n=11).

Segundo Sick (1997), nos inventários avifaunísticos, é comum o destaque da Família Tyrannidae, estando esta entre as mais representativas, isso se deve ao fato de ser a maior família de aves do hemisfério ocidental, onde a mesma está amplamente presente.

O número de espécies desta família é afetado pela sazonalidade, sendo que a riqueza específica é alterada nos meses de primavera e verão em razão de existir o maior aporte das espécies migratórias pertencentes a esta e outras famílias. Este fato evidencia a influência da sazonalidade na composição de um inventário avifaunístico. A tabela abaixo relata algumas espécies com potenciais ocorrências de migração.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 24 Espécies de aves migratórias registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular
Família Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Gavião-tesoura
	Ictinia plumbea	Sovi
Família Falconidae	*Falco peregrinus*	Falcão-peregrino
Família Charadriidae	*Charadrius collaris*	Batuíra-de-coleira
Família Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	Pernilongo-de-costas-brancas
Família Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	Maçarico-do-campo
	Actitis macularius	Maçarico-pintado
	Tringa solitaria	Maçarico-solitário
	Tringa flavipes	Maçarico-de-perna-amarela
	Tringa melanoleuca	Maçarico-grande-de-perna-amarela
	Calidris fuscicollis	Maçarico-de-sobre-branco
Família Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Papa-lagarta-de-asa-vermelha
	Coccyzus euleri	Papa-lagarta-de-euler
	Dromococcyx pavoninus	Peixe-frito-pavonino
Família Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Bacurau-de-asa-fina
	Chordeiles minor	Bacurau-norte-americano
Família Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	Guaracava-de-barriga-amarela
	Elaenia parvirostris	Guaracava-de-bico-torto
	Elaenia mesoleuca	Tuque
	Elaenia obscura	Tucão
	Myiophobus fasciatus	Filipe
	Lathrotriccus euleri	Enferrujado
	Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu
	Contopus cinereus	Papa-moscas-cinzento
	Xolmis cinereus	Primavera
	Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata
	Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado
	Tyrannus melancholicus	Suiriri
	Tyrannus savana	Tesourinha
	Myiarchus ferox	Maria-cavaleira
	Myiarchus tyrannulus	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
Família Hirundinidae	*Progne tapera*	Andorinha-do-campo
	Hirundo rustica	Andorinha-de-bando
	Petrochelidon pyrrhonota	Andorinha-de-dorso-acanelado
Família Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Juruviara
Família Thraupidae	*Tersina viridis*	Saí-andorinha
Família Emberizidae	*Sicalis luteola*	Tipio
	Sporophila plumbea	Patativa
	Sporophila collaris	Coleiro-do-brejo
	Sporophila bouvreuil	Caboclinho
	Sporophila hypoxantha	Caboclinho-de-barriga-vermelha
Família Icteridae	*Sturnella superciliaris*	Polícia-inglesa-do-sul

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Devido ao impacto causado pela perda da cobertura florestal original da área de estudo, para a implantação de atividades agropecuárias e o interesse econômico no plantio de espécies exóticas, os ambientes onde mais se concentram exemplares de avifauna são os fragmentos de florestas ripárias.

Portanto é visível a tamanha importância que os ambientes florestais têm para a manutenção das aves.

A livre circulação do gado pelas áreas do sub-bosque é bastante evidente, sendo isto confirmado principalmente pela presença de fezes e pegadas destes animais, bem como, pela alta compactação do solo e pisoteio de plântulas jovens. O uso da floresta pelo gado acarreta um grande impacto, principalmente para as espécies que habitam os estratos florestais inferiores.

2.1.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção

Abaixo estão listadas algumas espécies registradas no referido estudo e que estão ameaçadas de extinção, e que deve ser despendida uma atenção maior por estarem presentes em listas mundiais e/ou federais e/ou estaduais, implicando em um tratamento diferenciado em relação a elas.

Aratinga auricapillus – Jandaia-de-testa-vermelha: Em termos mundiais, é considerada uma espécie quase ameaçada de extinção. Espécie endêmica do Brasil com ocorrência desde Recôncavo Baiano, sul de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás até o Paraná. Vem sendo registrada em pequeno numero em regiões do Paraná e Rio de Janeiro. Presente em florestas semideciduais, se adapta a mosaicos florestais fragmentadas, pastos, agricultura e a ares de cerrado. Sua reprodução inicia no verão e com a presença de filhotes em março, (IUCN, 2008).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Leucopternis polionotus – Gavião-pombo-grande (NT 1, 3): Em termos mundiais e estaduais, considera-se a espécie quase ameaçada de extinção. Em alguns estados brasileiros é considerada ameaçada de extinção. Possui porte avantajado e dependência florestal. Sua distribuição ocorre em áreas orografias onduladas a montanhosas, com presença de grandes blocos florestados contínuos ou conectados entre si, monoculturas e eucaliptos. Devido a alteração e erradicação dos ambientes florestais, diminuição de alimentos e sítios adequados para abrigo e reprodução influencias no seu desaparecimento.A conservação dessa espécie depende da ampliação e conectividade das unidades de conservação paranaenses, ação que poderá contribuir para a manutenção das populações remanescentes e para a colonização em áreas onde eventualmente tenham se extinguido (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

Mesembrinibis cayennensis – Coró-coró (NT3)*:* Considerada quase ameaçada de extinção em termos estaduais. Habitante de terrenos alagadiços, várzeas, campos úmidos e banhados próximos de rios, também são encontrados em mangues, na região litorânea. Suas áreas de ocorrência restringem-se a zonas de paisagem muito peculiares, determinando uma distribuição pontual e, desta forma, muito mais suscetíveis a desfigurações do que outros tipos de ambientes. Nesse sentido, destacam-se as drenagens para dar espaço a atividades agropastoris, imobiliárias e mineradoras, em especial nas várzeas das bacias hidrográficas dos rios Paraná, Ivaí e Tibagi.(MIKICH e BÉRNILS, 2004).

Amazona vinacea – Papagaio-de-peito-roxo (EN1; VU2; NT3): Considerada em perigo de extinção em termos mundiais e quase ameaçada em termos estaduais. Espécie capturada para o comercio ilegal e criação em cativeiro. Esta espécie é pouco estuda na região centro-sul do Paraná. (E. Carrano *com. pess*).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Pyroderus scutatus – Pavó (NT3): Quase ameaçada em nível estadual, esta espécies tem nítida preferência por habitats florestais, a sua ameaça está condicionada à supressão destes ambientes em decorrência da perda de hábitat.

Cyanocorax caeruleus – Gralha-azul (NT1)*:* Espécie de ocorrência na Argentina e no Brasil, sendo rara e localmente comum no sul e sudeste. Sua população tem declinado devido a perda de áreas florestais ou pela competição com seu congênere *C. chrysops*. Nos últimos anos *C. chrysops* vem se tornando mais freqüente e abundante, talvez em função da sua maior plasticidade ambiental.

Lepthastenura setaria – Grimpeiro (NT1)*:* Considerada quase ameaçada de extinção em termos mundiais, essa espécie habita florestas temperadas do sul e sudeste do Brasil, além de florestas secundárias dessas regiões. Ocorre também no nordeste da Argentina. A população vem decrescendo em função da degradação das Florestas de *Araucaria* (IUCN, 2008).

7.1.3 Mastofauna

7.1.3.1 Introdução

O Brasil ostenta uma das faunas de mamíferos mais ricas do mundo, abrigando 688 espécies conhecidas e cerca da metade de todas as ordens do grupo (Fonseca *et al*., 1996; Reis *et al*., 2011).

Para Reis *et al* (2009), a riqueza de mamíferos do Estado do Paraná é da ordem de 180 espécies, que pode ser relacionada à ocorrência de pelo menos quatro biomas no Estado: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os mamíferos apresentam uma alta diversidade de modos de vida, habitando os mais diversos tipos de habitats (Kloper & MacArtur, 1960; Reis *et al*., 2011). Os hábitos alimentares diversificados dos mamíferos causam relações complexas nas cadeias alimentares, que por outro lado resultam em estabilidades importantes no ecossistema. Os carnívoros se destacam, pois são responsáveis por realizar o controle das populações de diversos organismos, na medida que os herbívoros e frugívoros realizam os processos de polinização e disseminação de sementes, colaborando assim com a manutenção e regeneração dos ecossistemas (Eisenberg & Redford, 1999).

O Estado do Paraná se destaca pela sua grande diversidade mastofaunística, porém, pouco se sabe a respeito das composições das comunidades em várias regiões do estado.

O estudo realizado apresenta uma análise da mastofauna habitante da área de influência direta do empreendimento, contribuindo na avaliação dos impactos ambientais do mesmo sobre o componente faunístico da região. O estudo realizado é de caráter preliminar (fundamentado na análise da literatura sobre a região e em uma fase de campo investigatória), porém pode ser considerado como adequado para fins do estudo proposto, uma vez que se vale das espécies de médio e grande porte como indicadores ambientais. Alem disso, tais espécies apresentam exigências ecológicas que as colocam como boas indicadoras das condições ambientais de uma dada localidade (Eisenberg & Redford, 1999).

7.1.3.2 Metodologia aplicada ao estudo

Para a realização do estudo, utilizou-se da pesquisa bibliográfica das espécies da região, revisando a literatura e também acesso as espécies pertencentes à coleção

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

museológica presente no Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba. Também foi realizada análise *in loco* da situação da área em questão, através de campanhas em campo, buscando espécies que possam servir de indicadores sobre o estado de conservação da área a ser afetada pelo empreendimento.

As atividades de campo foram realizadas durante o período de 05 dias em 04 áreas, foram direcionadas à procura de espécies e vestígios de mamíferos de médio e grande porte. Foram observadas a presença de evidências que caracterizasse a ocorrência de tal espécie na área de influência, como pegadas, fezes, tocas, pêlos e demais rastros. Em nenhum momento foi realizado coleta ou captura de animais.

A realização de entrevistas com moradores também foi utilizada como meio de identificar e mapear a ocorrência das espécies de mamíferos na região, através de imagens e nomes populares mais utilizados pelos moradores da área. Para tal entrevista, o morador deveria residir na área a mais de dois anos.

7.1.3.3 Resultados e discussões

Através da metodologia citada e seguida, uma tabela com as espécies de mamíferos foi montada, onde estão relacionadas espécies registradas e/ou esperadas para a região do empreendimento. As espécies são distribuídas em sete ordens e 15 famílias (Tabela 3). Desta relação, 20% compreende as espécies do grupo ocorrentes no Estado do Paraná (Reis *et al.,* 2009). Três das espécies registradas são exóticas e invasoras: a lebre européia *Lepus europaeus*, o camundongo *Mus musculus* e a ratazana *Rattus rattus*.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 25 Espécies de mamíferos registradas e/ou com potencial ocorrência na área de influência do empreendimento

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Didelphimorphia			
Família Didelphida	*Caluromys lanatus*	Cuíca lanosa	BI
	Chironectes minimus	Cuíca d'água	BI
	Didelphis albiventris	Gambá	BI
	Didelphis aurita	Gambá	BI
	Phylander opossum	Cuíca-verdadeira	BI
Ordem Chiroptera			
Família Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Morcego	BI
	Chrotopterus auritus	Morcego	BI
	Pygoderma bilabiatum	Morcego	BI
	Sturnira lilium	Morcego	BI
Família Desmodidae	*Desmodus rotundus*	Morcego vampiro	BI
Família Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Morcego	BI
	Histiotus velatus	Morcego-orelhudo	BI
	Lasiurus borealis	Morcego	BI
	Lasiurus cinereus	Morcego	BI
	Myotis nigricans	Morcego	BI
	Myotis ruber	Morcego	BI
Família Molossidae	*Molossus ater*	Morcego	BI
	Molossus molossus	Morcego	BI
	Tadarida brasiliensis	Morcego	BI
Ordem Cingulata			
Família Dasypodidae	*Dasypus novencinctus*	Tatu-galinha	BI, VE
	Euphractus sexcintus	Tatu-peludo	BI, VE
Ordem Artiodactyla			
Família Cervidae	*Mazama* sp.	Veado	BI
Ordem Carnivora			
Família Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	BI
Família Procyonidae	*Procyon cancrivorous*	Mão-pelada	BI
Família Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	BI
	Lontra longicaudis	Lontra	BI
Família Felidae	*Leopardus tigrinus*	Gato-do-mato	BI,
Ordem Lagomorpha			

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Família Leporidae	*Lepus europaeus*	Lebre	BI
Ordem Rodentia			
Família Cricetidae	*Akodon* sp.	Rato-do-mato	BI
	Nectomys squamipes	Rato-d'água	BI
	Oligoryzomys sp.	Rato-do-mato	BI
	Oryzomys sp.	Rato-do-mato	BI
	Oxymycterus sp.	Rato-do-mato	BI
Família Muridae	*Mus musculus*	Camundongo	BI
	Rattus rattus	Rato-preto	BI
Família Caviidae	*Cavia aperea*	Preá	BI
	Hydrochaerus hydrochaeris	Capivara	BI

Legenda: BI=Bibliografia; EN= Entrevista; VI=Visualização; VE=Vestígios.

A mastofauna da área de influencia do empreendimento pode ser considerada restrita, devido antropização da maioria dos trechos, com a diminuição de mata ciliar e a utilização destas áreas para a agricultura e a pecuária. Algumas espécies ainda são evidenciadas no local como o tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*).

O estudo e a listagem de espécies pertencentes à mastofauna foram de caráter preliminar, necessitando ainda de maiores apurações dos dados coletados, para que sejam confirmadas as informações fornecidas pela população ou por registros bibliográficos.

Nas proximidades do Arroio do Tanque foi instalada uma câmera trap Bushnell Trail, porém nenhum animal foi evidenciado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 51: Instalação de câmera trapp
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 52: Área de influencia do empreendimento.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 53: Área de influencia do empreendimento demonstrando a antropização do local.
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 54: Local de observação da fauna.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.3.3 Considerações Finais

O referido estudo teve como objetivo analisar os impactos ambientais na fauna terrestre, oriundo da implantação da CTR Eficiência Ambiental. A área de influencia direta (AID) encontra-se bastante antropizada, com a utilização de grande parte da área destinada à mata ciliar para a agricultura ou pecuária, salvo as localidades onde há grande inclinação do terreno impedindo este tipo de atividade.

Devido a esta antropização, na AID não há riqueza de espécies da fauna, principalmente da mastofauna, com o relato da existência de poucos exemplares, e ainda, através de entrevista com moradores da região.

Com a instalação do empreendimento, a mata ciliar encontrada no Rio do Cobre será quase totalmente suprimida, causando efeitos diretos na fauna e na flora, ocasionando a dispersão desses animais para outras localidades, visto isso se faz necessário a conscientização da população local da possível ocorrência destes em suas propriedades ou então o encontro nas estradas, que deverá ser advertido através de placas de sinalização para orientação e advertência.

A área de influencia direta do projeto está ocupada em sua maioria por pastagens e campos agrícolas, com a presença de animais exóticos da região como cachorros, galinhas, gado, gatos e ratos, que podem causar pressões sobre a caça, destruição dos ninhos de pequenos mamíferos e aves.

O surgimento de vetores pode ocorrer devido à grande alteração do meio ambiente que são favoráveis as espécies patogênicas, podendo ser de veiculação hídrica ou zoonoses e com a chegada de pessoal para trabalhar na obra. Este controle devera ser tratado pela empresa administradora do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.4 Ictiofauna

7.1.4.1 Introdução

O termo ictiofauna é utilizado para determinar o conjunto de espécies de peixes existentes em determinada região ou ambiente. A área de influencia do empreendimento em estudo está situada na Bacia Hidrográfica do Rio Jordão. Esta se localiza no estado do Paraná abrangendo uma área de 4.730,60km² envolvendo parcialmente os municípios de Guarapuava, Inácio Martins, Candói, Pinhão, Campina do Simão, Reserva do Iguaçu e Foz do Iguaçu, sendo um dos principais afluentes do Rio Iguaçu. Suas nascentes estão localizadas na Escarpa da Esperança, próximo a cidade de Guarapuava onde é formado pelos rios das Pedras e Bananas, tendo como seus principais afluentes os rios Cascavel, Campo Real, Caracu, Capão Grande, Pinhãozinho, Pinhão e Coutinho, sendo este ultima situado na área de influencia indireta do empreendimento com uma área de 683,12 Km² e 54,3 Km de extensão. (Águas Paraná, 2015)

A bacia do Rio Jordão esta localizada no Terceiro Planalto (Planalto de Guarapuava) ou Planalto Trapp do Paraná. Tratam se de formas esculpidas sobre derrame de lavas básicas que recobre boa parte do centro e oeste do estado, onde são destaques mesetas estruturais entremeadas por formas onduladas de encostas suavizadas. Suas formas de superfície são esculpidas nos extensos derrames vulcânicos do Grupo São Bento e, na porção noroeste do Estado, no arenito Caiuá, o qual documenta um clima árido vivido durante a Era Mesozóica.Os solos encontrados na bacia do rio Piquiri são derivados, basicamente, de rochas eruptivas (ácidas e básicas). Os tipos de solos encontrados da são, de forma genérica: Latossolos, Nitossolos, Argissolos, Gleissolos, Cambissolos e Neossolos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.4.2 Metodologia aplicada ao estudo

A metodologia utilizada para a confecção do referido estudo fundamentou-se em análises de artigos científicos e trabalhos técnicos já existentes, referentes à ictiofauna da bacia do Rio Jordão. Também foram realizadas entrevistas com a população, buscando correlacionar as espécies existentes, seus hábitos de vida, estado de conservação e outras características consideradas relevantes para a análise dos impactos relacionados a implantação do empreendimento.

7.1.4.3 Resultados e Discussões

Na área de influência direta AID há um Arroio do Tanque qual não foi encontrada espécies da ictiofauna nativa ou exóticas, sendo necessário realizar o levantamento ictiofaunistico realizado através de estudo bibliográficos referentes ao Rio Jordão, destacando o trabalho de Diagnóstico da Bacia do Rio Jordão, realizado pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hidricos – SEMA, Instituto das Águas do Paraná e Governo do Paraná.

A ictiofauna encontrada na bacia do Rio Jordão constitui o mesmo padrão encontrado na bacia do Rio Iguaçu, com a presença de espécies endêmicas e ausência de espécies migradoras.

Segundo o Diagnóstico do Rio Jordão as famílias de espécies encontradas são Characidae, Erythrinidae, Paradontidae, Pimelodidae, Auchenipteridae, Clariidae, Callichyhyidae, Loricariidae, Gymnotidae, Poeciliidae, Cyprinidae, Cichlidae, Atherinidae.

Os fitoplânctons presentes nos ecossistemas aquáticos são produtores primários no sistema, sendo o elo inicial na cadeia alimentar e responsáveis pela produção de mais

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

oxigênio atmosférico terrestre (REYNOLDS, 1984 apud ELEJOR, 2006). Devida as modificações nos padrões de sedimentação e movimentação da água, ocorrem alterações físicas, químicas e conseqüentemente das comunidades aquática, alterando também a produção de biomassa, que ao se elevarem como no caso das cianobactérias podem comprometer a qualidade da água, ocasionando sabor e odor desagradáveis em águas utilizadas para abastecimento público podendo oferecer riscos à saúde humana.

O zooplâncton é um termo que designa o conjunto de organismos aquáticos que habitam a coluna d'água, formado principalmente por protozoários (flagelados, sarcodina e ciliados) e por metazoários como rotíferos (asquelmintes), cladóceros e copépodos (crustáceos) e larvas de dípteros (insetos), atuando na ciclagem de nutrientes e fluxo de energia.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 55: Arroio do Tanque.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

7.1.4.4 Considerações Finais

O presente estudo identificou a ictiofauna existente na Bacia do Rio Jordão, com a possibilidade de ocorrência na região do empreendimento, porém como na área de influencia direta há somente um Arroio do Tanque, não foi encontrada nenhuma espécie no local.

7.2 Flora

7.2.1 Introdução

O estudo de implantação da CTR Eficiência Ambiental, localizado entre à sede do município de Guarapuava e o Distrito de Palmeirinha, entre os pontos extremos de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

coordenadas UTM (SIRGAS2000) 445.927,04m E / 7.204.309,23m S e 444.755,78m E / 7.203.977,55m S, incide no ECÓTONO da Floresta Ombrófila Mista - Alta Montana (floresta de pinhais) e da Estepe Gramíneo Lenhosa - Campo Natural, vide figura 01, nesta área de transição climática/fisiográfica específica a cobertura vegetal resulta da confluência das espécies representativas das duas florestas, cujo local fronteiriço apresenta condições abióticas, permitindo a reunião de elementos florísticos diferentes e apresentar uma composição diversa das partes que a influenciaram.



Figura 56: Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná, Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) do Estado do Paraná, 2009.

O Paraná apresenta um conjunto vegetacional característico, conhecido por FLORESTA de ARAUCÁRIA, que recebe o nome de Floresta Ombrófila Mista (FOM), conforme o sistema de classificação proposto pelo IBGE (1992). Cujas principais

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

espécies, segundo VELOSO (1991), são *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Pinheiro do Paraná), *Luehea divaricata* Mart. (Açoita cavalo), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. Downs (Branquilho) e etc.

Dentre as formações vegetacionais que compõem a flora paranaense, também encontramos a Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), que segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE), é o representante dos campos do sul, cujo manejo foi através de fogo ao longo de muitas décadas, apresentando um único estrato com duas sinúsias (hemicriptófitas e geófitas) que possuem grande pilosidade das folhas e colmos pela adaptação ao rigor climático, oscilado entre inverno rigoroso (hibernação) e verão intenso.

A classificação do clima da área de estudo é: Cfb - Clima subtropical úmido mesotérmico (Classificação climática de Köppen-Geiger); temperatura média no mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC, com verões frescos, geadas frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR**,** 2013**)**.

7.2.2 Caracterização da Área

A área de estudo da CTR Eficiência Ambiental que pretende ser implantado no Município de Guarapuava, Paraná, pertence a Bacia do Rio Iguaçú, afluente do Rio Paraná. A geomorfologia para essa região, segundo a MINEROPAR, é a Folha GUARAPUAVA – **SG.22-V-D**, com as seguintes características geomorfológicas:

- Unidade Morfoestrutural: Bacia Sedimentar do Paraná;
- Unidade Morfoescultural: Terceiro Planalto Paranaense;
- Sub Unidades Morfoesculturais: compartimentos **2.4.1, 2.4.2** e **2.4.4**.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

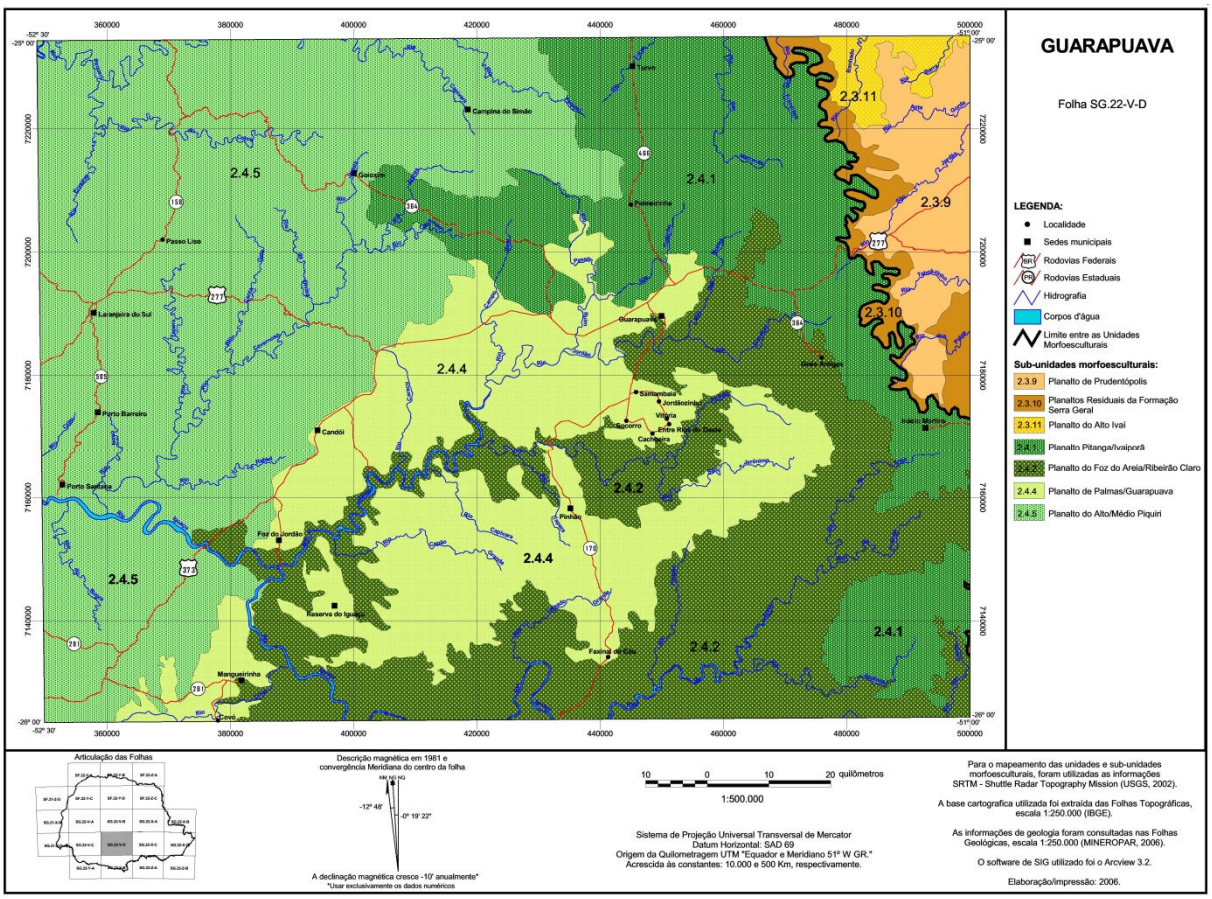


Figura 57: Parte do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, MINEROPAR, 2006.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.1,** denominada Planalto Pitanga/Ivaiporã, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 2.860,73Km². A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 1.929,54Km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 980 metros de altitudes variando entre 320 e 1.300 metros. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.2,** denominada Planalto do Foz do Areia/Ribeirão Claro, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta e ocupa uma área aproximada de 3.599,29Km². A declividade predominante está entre 12 e 30%, apresenta um gradiente de 940 metros, com altitudes entre 400m e 1.340m.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas, com vales em degraus. A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.4,** denominada Planalto de Palmas/Guarapuava, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área aproximada de 3.266,71Km². A declividade está em 6%, apresentando um gradiente de 840metros, com altitudes entre 520m e 1.360m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e convexas e vales em "U". A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

Sendo que a região da CTR Eficiência Ambiental apresenta uma topografia com declividade suave, com o Arroio do Tanque fluindo em fundo de vale. A crista dos morros em torno do arroio em estudo alcançam a elevação de 1.105m, aproximadamente, enquanto o leito do rio está a 1.052m.

Durante os levantamentos de campo deste trabalho, observou-se que a composição e distribuição das espécies é desuniforme, tendo como principal fator a ocupação do uso de solo por atividades extrativistas, onde predominaram grandes áreas de pastagem após a extração das florestas, atualmente ocupada por culturas temporárias como: soja, milho e batata. Os remanescentes de floresta se concentram nas encostas que compõem o relevo acidentado da região e próximo aos cursos d'água existentes.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 58 Vegetação arbórea nas áreas de APP e declives.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

O referido empreendimento estará situado à margem esquerda do Arroio do Tanque, e, atualmente, apresenta ocupação humana produtiva voltada basicamente à cultura temporária e pastagem, apresenta topografia levemente acentuada em alguns pontos, sendo que as áreas de pastoreio quase não possuem restrição da entrada do gado nas áreas remanescentes de floresta e representação florística, mesmo em casos de áreas de preservação permanente.

7.2.3 Metodologia

Os procedimentos de campo foram determinados após a definição da metodologia a ser utilizada, para que, posteriormente, fosse possível descrever a comunidade vegetal pela análise das grandezas das espécies que compõem os fragmentos florestais da área atingida pelo empreendimento. Os trabalhos foram realizados nos dias 08 e 09 de janeiro de 2015.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Optou-se pela coleta de dados através de amostragens aleatórias simples, constituídas por quatro (04) parcelas distribuídas dentre a área dos fragmentos florestais que constituem o remanescente florístico do imóvel escolhido para o empreendimento, visto que a ocupação rural desordenada e sem acompanhamento técnico apresenta pequenos blocos de floresta, na maioria das vezes, distribuídos às margens dos cursos d'água locais e afluentes do Arroio do Tanque, verificou-se áreas desmatadas às margens do Arroio do Tanque, alguns pontos apresentam o mínimo de faixa de preservação permanente estabelecida pelo Código Florestal.



Figura 59; Floresta remanescente próxima da APP.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

As parcelas retangulares temporárias, figura 03, com as dimensões de 20m X 10m, com área total de 200m² cada, são recomendadas por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) para composições florestais em regiões temperadas, e que foram distribuídas aleatoriamente, dentro deste perímetro coletaram-se as circunferências à altura do peito (CAP a 1,30m do solo) dos troncos dos indivíduos arbóreos com

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

circunferência superior a 15cm e sua altura total em metros. No interior da parcela principal foram estabelecidas cinco parcelas quadradas menores, distribuídas conforme modelo apresentado na figura 04 e foto 03, com as dimensões de 01m X 01m, com área de 01m² cada, somando 05m², dentro das quais coletaram-se as circunferências da base dos caules dos indivíduos arbustivos com altura mínima estabelecida em 1,30m e sua altura total em metros, nestas mesmas parcelas menores foram observadas as formações herbáceas das espécies com altura total (HT) inferior aos 1,30m estabelecidos, estimando-se a relação de proporcionalidade de cobertura de solo que esses indivíduos possuem em relação à área total da parcela.

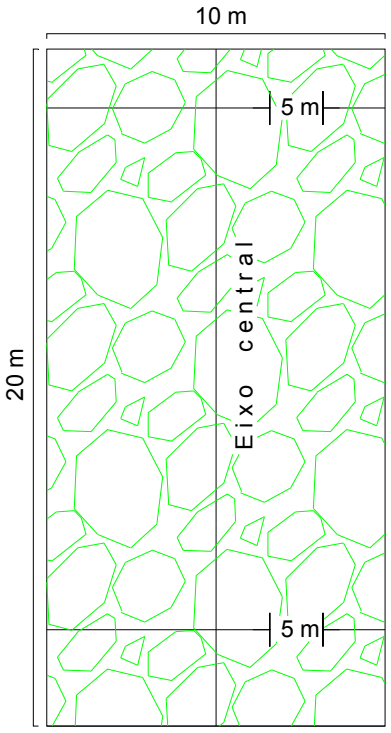


Figura 60; Modelo de parcela principal adotada para a coleta dos dados à campo.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

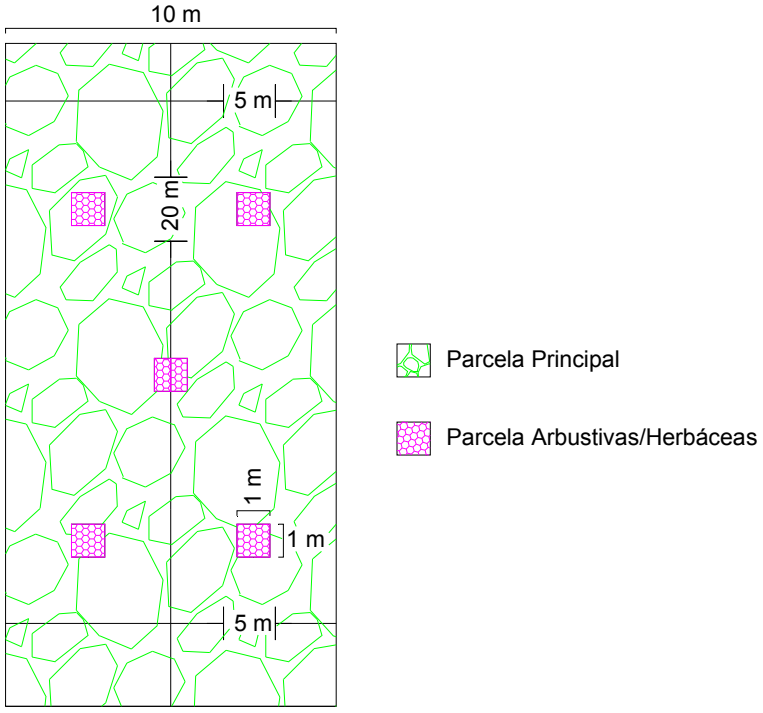


Figura 61: Modelo de distribuição das parcelas para a coleta dos dados arbustivos e de cobertura de solo das herbáceas à campo.
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 62: Estabelecendo uma das sub parcelas de 01m².
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Para locar a parcela principal de 200m² utilizou-se uma fita métrica de 20 metros e uma trena de 3 metros, onde primeiro mediu-se o comprimento da parcela (20m) considerando-o como eixo central (foto 04), depois mediram-se 05 metros para cada lado, assim, com auxílio de estacas determinou-se os limites da parcela principal a ser medida. As parcelas menores de 01m² foram locadas dentro da parcela principal. Também foi coletada uma coordenada aproximada de cada parcela com o auxílio de um GPS ETREX 10 Garmin.



Figura 63: Estabelecendo o eixo principal (20m) da parcela de 200m².
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br



Figura 64: Determinando os limites laterais da parcela de 200m².
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 65: As árvores das extremidades são marcadas com tinta para facilitar o levantamento da parcela de 200m².
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 66: Coleta da circunferência à 1,30m do solo.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

A identificação das espécies florísticas encontradas nas parcelas temporárias ocorreu à campo, sendo que de alguns indivíduos foi coletado material para posterior pesquisa e devida identificação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 67: Exemplo 01, registro fotográfico e auxílio para posterior identificação de espécies florestais (erva mate – *Ilex paraguariensis*).
Fonte: CS Ambiental, 2014.



Figura 68: Exemplo 02, registro fotográfico de espécies florestais (guabirobeira – *Camponmanesia xanthocarpa*).
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 69: Exemplo 03, registro fotográfico de espécies florestais (Pinheiro do Paraná – *Araucaria angustifolia*).
Fonte: CS Ambiental, 2014.

7.2.3.1 Parâmetros Fitossociológicos

Para a estimativa da representatividade da estrutura horizontal que representam a população florestal estudada efetuou-se a análise fitossociológica através dos resultados obtidos das amostragens. Para tanto, baseou-se na análise dos parâmetros a seguir:

Área Basal:

A área basal (**G**) de um povoamento é a somatória das áreas transversais (**g**) individuais dos espécimes amostrados, apresentada por hectare.

Fórmulas:

$$g = \frac{CAP^2}{4 \cdot x \cdot \pi}$$

g = Área transversal individual, em m².
CAP = Circunferência à altura de 1,30m do solo, em m.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

π = Pi, razão entre a circunferência e o diâmetro, valor ≅ 3,1416.

$$G = \sum g_i$$

G = Área basal do povoamento, em metros quadrados por hectare ($\frac{m^2}{ha}$).

$\sum g_i$ = Somatório das áreas transversais individuais, em metro quadrado (m²).

Densidade:

Relaciona o número de indivíduos (n) por unidade de área ou pelo total de indivíduos da amostragem.

Fórmulas:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \; ; \quad DT = \frac{N}{A} \; ; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \; x \; 100.$$

DA_i = Densidade absoluta da i-ésima espécie (número de indivíduos por hectare);
n_i = Número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;
A = Área total da amostragem, em hectare;
DT = Densidade Total, extrapolação do número de indivíduos por hectare (representa a soma das densidades de todas as espécies na amostragem)
N = Número total de indivíduos levantados;
DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie, em percentagem.

Frequência:

Análise sobre o número de vezes que um valor de uma variável aparece numa observação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Frequência Absoluta

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) x\ 100$$

FA_i = Frequência absoluta da i-ésima espécie no remanescente florístico;
u_i = Número de unidades amostrais em que ocorre a i-ésima espécie;
u_t = Número total de unidades amostrais;

Frequência Relativa:

$$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i-1}^{P} FA_i}\right) x\ 100$$

FR_i = Frequência relativa da i-ésima espécie no remanescente florístico;
FA_i = Frequência absoluta da i-ésima espécie no remanescente florístico;
P = Número de espécies amostradas.

Dominância:

Expressa a influência ou contribuição de uma espécie ou família na comunidade, neste estudo, foi utilizado o valor da área transversal do tronco a 1,30m do solo (***g***) como indicativo para a dominância.

Fórmulas:

$$ABT = \sum_{i-1}^{S} AB_i \quad ; \quad DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad ; \quad DoT = \frac{ABT}{A} \quad ;$$

$$DoR = \left(\frac{DoA}{DoT}\right) x\ 100$$

ABT = Área basal total, em metros quadrados por hectare ($\frac{m^2}{ha}$);
S = Área da amostragem;
AB_i = Área basal da i-ésima espécie, em metros quadrados (m²);
DoA_i = Dominância absoluta da i-ésima espécie, em ($\frac{m^2}{ha}$);
A = Área amostrada em hectare (ha);

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

DoT = Dominância total, em metros quadrados por hectare ($\frac{m^2}{ha}$).

Valor de Cobertura:

Expressa a importância ecológica da espécie na distribuição horizontal da mesma dentro da comunidade florestal, através da densidade e dominância apresentadas.

Fórmula:

$$VC_i(\%) = \left(\frac{DR_i + DoR_i}{2}\right)$$

$VC_i(\%)$ = Valor de Cobertura da i-ésima espécie;
DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie;
DoR_i = Dominância relativa da i-ésima espécie.

Valor de Importância:

Expressa a importância ecológica da espécie na distribuição horizontal da mesma dentro da comunidade florestal, através da densidade, dominância e frequência apresentadas.

$$VI_i(\%) = \left(\frac{DR_i + DoR_i + FR_i}{3}\right)$$

$VC_i(\%)$ = Valor de Cobertura da i-ésima espécie;
DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie;
DoR_i = Dominância relativa da i-ésima espécie;
FR_i = Frequência relativa da i-ésima espécie.

7.2.3.2 Análise Fitossociológica

O valor de densidade absoluta da população amostrada, extrapolando-se as parcelas da amostragem para hectare foi de 1.540 árvores por hectare. A quantidade de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

árvores encontradas foi avaliada como boa, com uma distribuição de aproximadamente um indivíduo a cada 6,5m², indicando uma fase de sucessão intermediária.

O valor da área basal total estimado para a população estudada foi de 36,4173 m²/ha, indicativo de uma floresta secundária em estágio sucessional avançado, quando considerado o parâmetro **Área basal** do artigo 210 da Resolução SEMA 031/1988, abaixo:

Tabela 26 Áreas Basais por Estágio Sucessional (Legislação)

ESTÁGIO SUCESSIONAL		G / ha (m²/ha)
Floresta Secundária	Inicial	de 08 a 20
	Intermediária	de 15 a 30
	Avançada	> que 30

7.2.3.3 Análise Florística Arbórea

O destaque com a maior densidade relativa (D.R.) no levantamento das arbóreas foi na família das Fabaceae com a espécie *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro), com 13,32%, seguido por *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 11,97%, *Luehea divaricata* (Açoita cavalo) com 11,54%, *Celtis iguanae* (esporão) com 7,58%, *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 7,47%, *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) com 7,41%, *Erythroxylum argentinum* (cocão) com 6,81% e *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 5,21%, e demais espécies arbóreas levantadas (Tabela 03).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 27 Listagem de espécies florestais arbóreas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA.

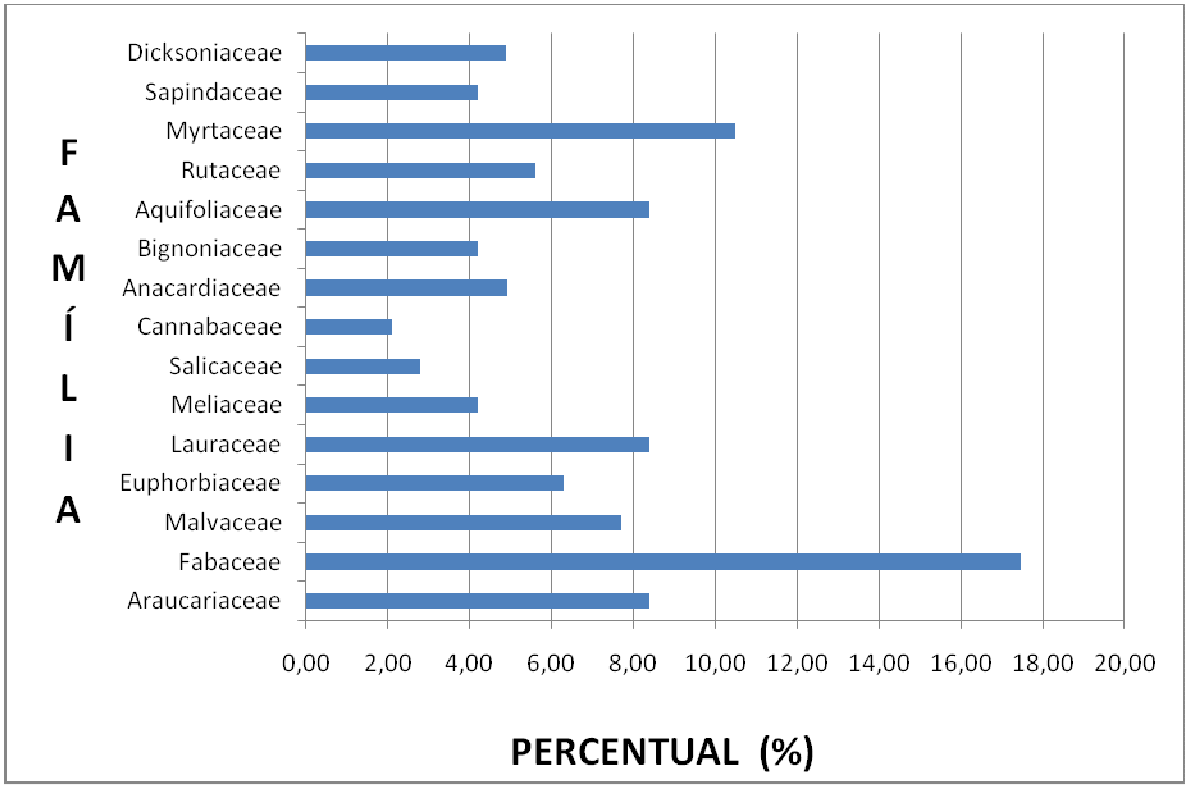
Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae
02	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
03	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
04	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
05	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
06	*Ilex Paraguariensis*	Erva mate	Aquifoliaceae
07	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
08	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
09	*Parapiptadenia rígida*	Angico	Fabaceae
10	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
11	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
12	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
13	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
14	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
15	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
16	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
17	*Mimosa scabrella*	Bracatinga	Fabaceae
18	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
19	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
20	*Sapium glandulatum*	Leiteiro	Euphorbiaceae
21	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim	Dicksoniaceae



Figura 70: Interior dos blocos de floresta remanescente.
Fonte: CS Ambiental, 2014

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Gráfico 01 – Correlação da representatividade arbórea das espécies florestais por Família, encontradas no Empreendimento - Aterro Sanitário, em percentagem.



Na representatividade por família a distribuição apresenta a família das Fabaceae com 17,70%, em destaque, seguida pelas Myrtaceae com 10,37%, pelas Araucariaceae com 8,41, das Aquifoliaceae e Lauraceae com 8,32%, cada, pelas Malvaceae com 7,58% e demais famílias da amostragem (Gráfico 01).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 28 Demonstrativo do Perfil Horizontal Arbóreo das Espécies Florestais estudadas no imóvel VILA NOVA.

NOME CIENTÍFICO	G (m²/ha)	D.R.	F.R.	DoR	VC%	VI%
Araucaria angustifólia	0,3308	0,99	1,72	0,61	0,80	1,11
Anadenanthera colubrina var. *colubrina*	2,4958	7,48	7,01	9,77	8,63	8,09
Parapiptadenia rígida	2,7681	11,75	6,85	9,98	10,86	9,53
Luehea divaricata	3,8601	11,02	7,01	11,85	11,44	9,96
Sebastiana commersoniana	2,2184	12,20	8,62	9,55	10,88	10,12
Ocotea pulchella	1,7728	8,66	7,99	4,68	6,67	7,11
Ocotea silvestris	0,7991	5,12	6,88	2,28	3,70	4,76
Mimosa scabrella	3,8971	7,21	8,01	11,02	9,12	8,75
Cedrela fissilis	2,9102	3,15	4,01	7,87	5,51	5,01
Bauhinia forficata	0,3008	1,02	3,45	0,26	0,64	1,58
Casearia decandra	0,3245	0,39	1,71	0,09	0,24	0,73
Celtis iguanae	1,5478	6,50	5,55	2,55	4,53	4,87
Lithraea brasiliensis	0,6004	3,54	4,81	1,46	2,50	3,27
Jacaranda puberula	4,3517	2,76	5,17	12,01	7,38	6,65
Ilex dumosa	1,3571	5,91	5,19	3,80	4,85	4,97
Zanthoxylum rhoifolium	0,1667	0,85	2,24	0,43	0,64	1,17
Eugenia pluriflora	0,4201	1,18	1,98	1,09	1,14	1,42
Allophylus edulis	1,5443	4,66	4,01	4,25	4,46	4,31
Sapium glandulatum	0,0701	1,58	2,02	0,19	0,88	1,26
Dicksonia sellowiana	0,1736	0,58	0,68	0,48	0,53	0,58
Eugenia pluriflora	2,3512	1,42	3,65	5,54	3,48	3,54
Ilex paraguariense	1,1452	2,02	1,44	0,25	1,14	1,24
TOTAIS =	**35,4059**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Obs.: **G** = área basal (em m²/ha); **D.R.** = Densidade Relativa (%); **F.R.** = Frequência Relativa (%); **DoR** = Dominância Relativa (%); **VC%** = Valor de Cobertura (%); e **VI%** = Valor de Importância (%).

A espécie *Jacaranda puberula* (caróba) destacou-se em dominância relativa (DoR) com 12,01%, seguida pela espécie *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 11,85%, pela espécie *Mimosa scabrella* (bracatinga) com 11,02%, pela espécie *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 9,98%, pela espécie *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) com 9,77%, pela espécie *Sebastiana*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

commersoniana (branquilho) com 9,55%, pela espécie *Cedrela fissilis* (cedro) com 7,87% e demais espécies (Tabela 03).

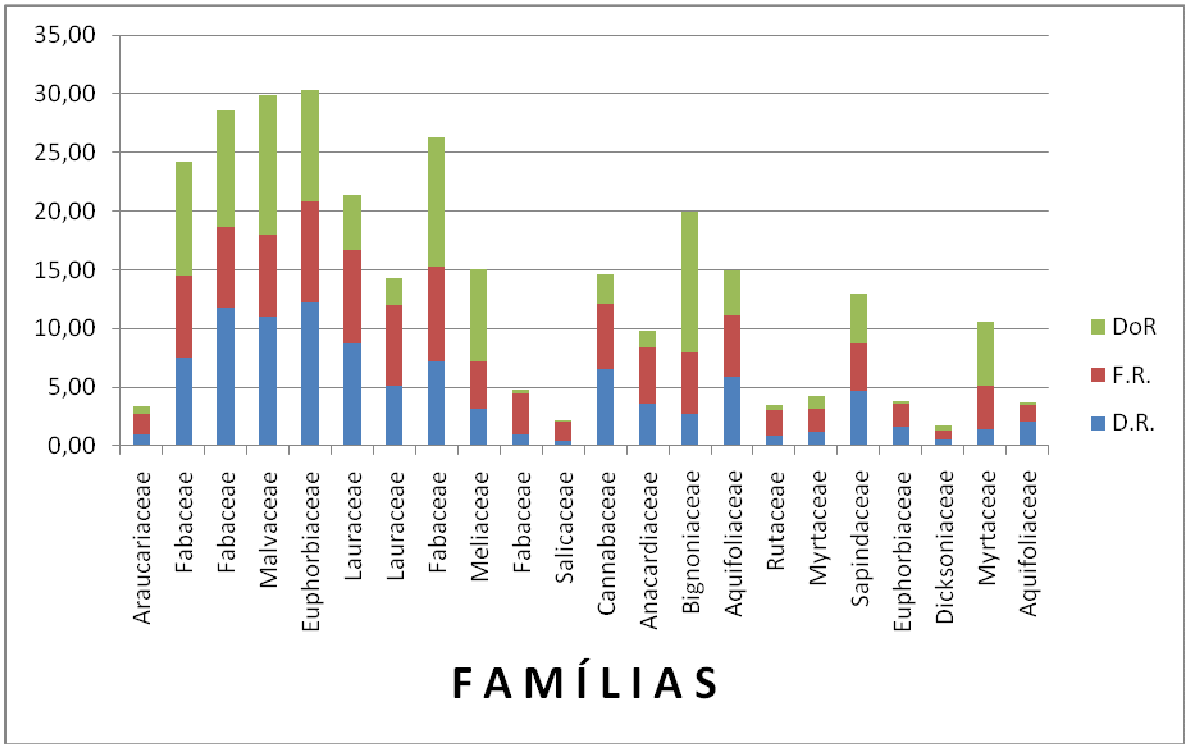
A frequência relativa (F.R.) apresenta a espécie *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 8,62%, seguida pela espécie *Mimosa scabrella* (bracatinga) com 8,01%, pela espécie *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 7,99%, pela espécie *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 7,01%, pela espécie *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 6,88%, pela espécie *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 6,85%, pela espécie *Celtis iguanae* (esporão) com 5,55% e demais espécies identificadas (Tabela 03).

A espécie com maior valor de cobertura (VC%) foi a *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 11,44%, seguida pelas espécies: *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 10,88%, *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 10,86%, *Mimosa scabrella* (bracatinga) com 9,12%, *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) com 8,63%, *Jacaranda puberula* (caróba) com 7,38%, *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 6,67%, *Cedrela fissilis* (cedro) com 5,51%, *Ilex dumosa* (congonha) com 4,85% e demais espécies amostradas (Tabela 03).

Na soma dos valores percentuais da densidade relativa (D.R.), frequência relativa (F.R.) e Dominância relativa (DoR), o valor de importância (VI) destaca, por família, as Fabaceae com 27,95%, seguida pelas Lauraceae com 11,97% e pelas Euphorbiaceae com 11,38% (Gráfico 02). A espécie de maior valor de importância (VI%) por espécie foi a *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 10,12%, seguida por *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 9,96%, *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 9,53%, *Mimosa scabrella* (bracatinga) com 8,75%, *Anadenanthera colubrina* (angico branco) com 8,09% e demais espécies amostradas (Tabela 03).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Gráfico 02 – Correlação da representatividade arbórea das espécies florestais por Família, encontradas no imóvel VILA NOVA, em percentagem.



7.2.3.4 Análise Florística Arbustiva E Herbácea

Como, durante a amostragem, a coleta dos dados para a análise arbustiva ocorreu nas mesmas subparcelas em que se efetuou a avaliação de proporcionalidade de cobertura de solo que as herbáceas possuem em relação à área total da parcela, montadas dentro das parcelas principais, compondo-se de 05 subparcelas de 01 metro quadrado cada, totalizando 05 metros quadrados dentro da parcela principal de 200 metros quadrados, iniciaremos pela análise da parte arbustiva, apresentando as espécies identificadas na amostragem.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 29 Listagem de espécies florestais arbustivas presentes no levantamento florísticos do Empreendimento - Aterro Sanitário.

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae
02	*Rollinia sylvatica*	Ariticum	Annonaceae
03	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
04	*Ilex pseudobuxus*	Caúna	Aquifoliaceae
05	*Ilex paraguariensis*	Erva mate	Aquifoliaceae
06	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
07	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
08	*Capsicodendron dinisii*	Pimenteira	Canellaceae
09	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
10	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
11	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
12	*Sebastiana brasiliensis*	Leiteiro	Euphorbiaceae
13	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
14	*Parapiptadenia rigida*	Angico	Fabaceae
15	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
16	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
17	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
18	*Nectandra lanceolata*	Canela amarela	Lauraceae
19	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
20	*Mouriri glazioviana*	Puçá	Melastomataceae
21	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
22	*Campomanesia xanthocarpa*	Guabiroba	Myrtaceae
23	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
24	*Eugenia uniflora*	Pitanga	Myrtaceae
25	*Prunus brasiliensis*	Pessegueiro bravo	Rosaceae
26	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
27	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
28	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
29	*Diatenopteryx sorbifolia*	Maria preta	Sapindaceae

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 71: Representação da composição arbustiva e herbácea.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

O destaque com a maior densidade relativa (D.R.) no levantamento das espécies arbustivas foi na família das Euphorbiaceae com a espécie *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 9,50%, em segundo vem a *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 7,59%, na sequência a *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 7,53%, depois, seguem a *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba) com 6,02%, a *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 5,88%, a *Nectandra lanceolata* (canela amarela) com 5,30%, a *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 4,79% e demais espécies arbustivas levantadas (Tabela 05).

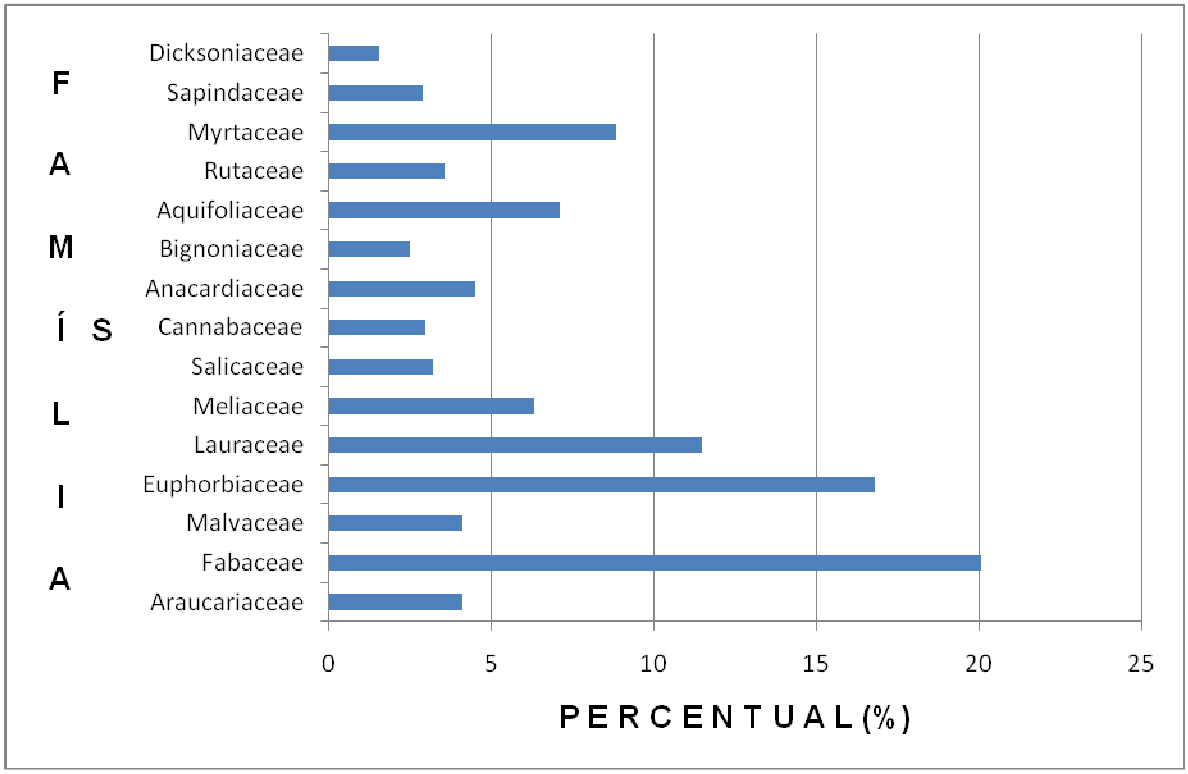
Na representatividade por família a distribuição arbustiva apresenta a família das Fabaceae com 20,07%, em destaque, seguida pelas Euphorbiaceae com 16,81%, pelas Lauraceae com 11,47%, pelas Myrtaceae com 8,83%, pelas Aquifoliaceae com 7,11% e demais famílias da amostragem (Gráfico 03).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A espécie *Capsicodendron dinisii* (pimenteira) destacou-se em dominância relativa (DoR) com 7,60%, depois, a *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 6,18%, seguida pela *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 4,79%, *Parapiptadenia rígida* (angico) com 4,36%, *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 4,32%, *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 4,24%, e demais espécies (Tabela 05).

A frequência relativa (F.R.) apresenta com os maiores valores coletados a espécie *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 10,41%, seguida por *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 9,05%, por *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 8,14%, empatadas *Parapiptadenia rígida* (angico) e *Ilex pseudobuxus* (caúna) com 5,43% cada, empatadas *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) e *Eugenia pluriflora* (guamirim) com 4,07% cada e demais espécies identificadas (Tabela 05).

Gráfico 03 – Correlação da representatividade arbustiva das espécies florestais por Família, encontradas no imóvel VILA NOVA, em percentagem.



É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Na quantificação da espécie com maior valor de cobertura (VC%) destacou-se a espécie *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 7,15%, seguida por *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 6,88%, por *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 5,88%, por *Capsicodendron dinisii* (pimenteira) com 5,62%, por *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba) com 5,05%, por *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 4,50% e demais espécies amostradas.

Na soma dos valores percentuais da densidade relativa (D.R.), frequência relativa (F.R.) e Dominância relativa (DoR), o valor de importância (VI) destaca, por família, as Fabaceae com 46,84 seguidas pelas Euphorbiaceae com 41,21 e pelas Lauraceae com 37,11 (Gráfico 04). A espécie de maior valor de importância (VI%) por espécie foi a *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 8,23%, seguida pela *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 7,61%, pela *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 6,64%, pela *Parapiptadenia rígida* (angico) com 4,77% e demais espécies amostradas (Tabela 19).

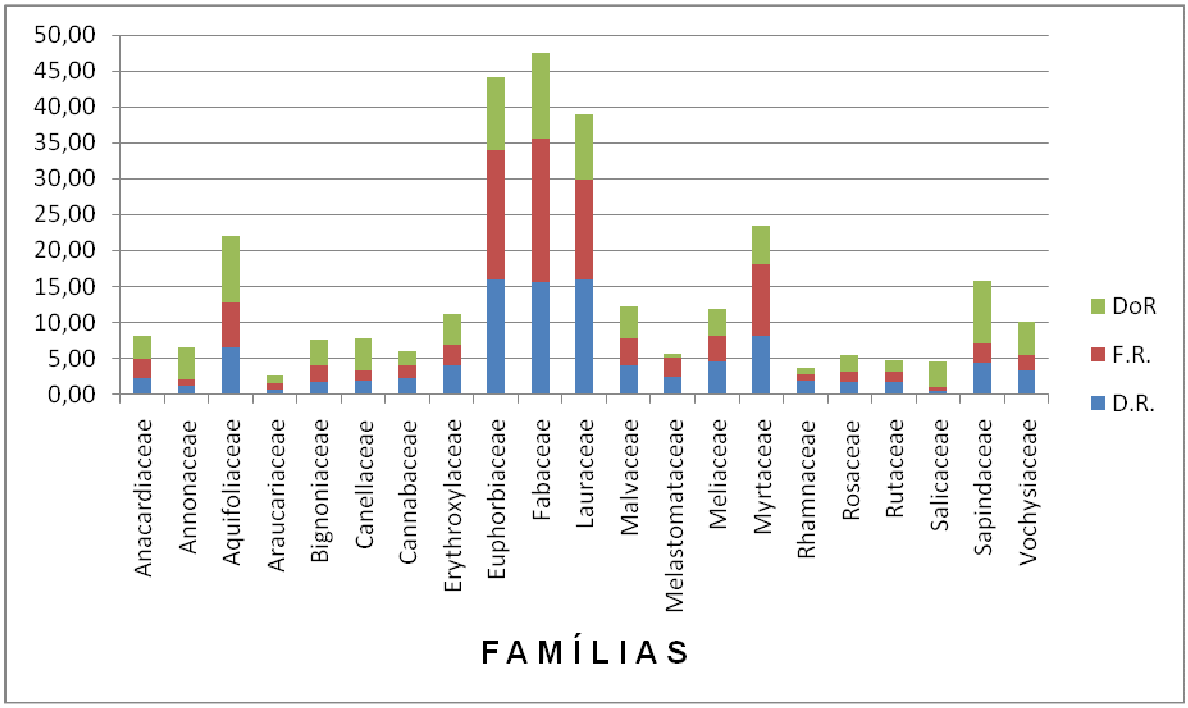
É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 30: Demonstrativo do Perfil Horizontal Arbustivo das Espécies Florestais estudadas no imóvel VILA NOVA.

NOME CIENTÍFICO	G (m²/ha)	D.R.	F.R.	DoR	VC (%)	VI (%)
Lithraea brasiliensis	0,0094	1,94	3,62	3,64	2,79	3,07
Rollinia sylvatica	0,0101	0,56	1,36	3,92	2,24	1,95
Ilex dumosa	0,0082	1,30	2,26	3,21	2,25	2,26
Ilex pseudobuxus	0,0099	4,05	5,43	4,00	4,03	4,49
Araucaria angustifolia	0,0058	1,10	2,26	2,18	1,64	1,85
Jacaranda puberula	0,0090	2,36	2,71	3,64	3,00	2,91
Capsicodendron dinisii	0,0194	3,64	1,81	7,60	5,62	4,35
Celtis iguanae	0,0059	1,73	0,90	1,94	1,84	1,53
Erythroxylum argentinum	0,0089	2,37	1,36	3,68	3,03	2,47
Sebastiana commersoniana	0,0161	7,59	9,05	6,18	6,88	7,61
Sebastiana brasiliensis	0,0120	9,50	10,41	4,79	7,15	8,23
Anadenanthera colubrina var. colubrina	0,0101	4,95	4,07	3,96	4,46	4,33
Parapiptadenia rigida	0,0122	4,51	5,43	4,36	4,43	4,77
Bauhinia forficata	0,0109	7,53	8,14	4,24	5,88	6,64
Ocotea pulchella	0,0114	4,35	3,17	4,32	4,33	3,94
Ocotea silvestris	0,0077	5,88	3,62	3,13	4,50	4,21
Nectandra lanceolata	0,0022	5,30	3,62	0,99	3,15	3,30
Luehea divaricata	0,0100	4,79	3,17	4,04	4,41	4,00
Cedrela fissilis	0,0080	2,82	3,62	3,49	3,15	3,31
Campomanesia xanthocarpa	0,0105	6,02	3,62	4,08	5,05	4,57
Eugenia pluriflora	0,0064	4,41	4,07	2,61	3,51	3,70
Eugenia uniflora	0,0050	3,05	3,17	1,90	2,48	2,71
Ilex paraguariensis	0,0092	2,16	2,71	3,56	2,86	2,81
Prunus brasiliensis	0,0064	1,75	2,71	2,46	2,10	2,31
Zanthoxylum rhoifolium	0,0031	2,18	3,17	1,19	1,68	2,18
Casearia decandra	0,0068	2,37	3,17	2,73	2,55	2,76
Allophylus edulis	0,0102	0,44	0,90	4,00	2,22	1,78
Diatenopteryx sorbifolia	0,0103	1,35	0,45	4,16	2,75	1,99
TOTAIS =	**0,2551**	***100,00***	***100,00***	***100,00***	***100,00***	***100,00***

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Gráfico 04 – Correlação da representatividade arbustiva das espécies florestais por Família, encontradas no imóvel VILA NOVA, em percentagem.



Através de análise visual, com anotação na planilha de campo, observou-se o número de estratos, presença ou não de serapilheira (camada fina, média ou alta), epífetas (presença de líquens, pteridófitas e briófitas, trepadeiras etc), onde constatou-se que o povoamento florístico deste estudo é composto, na maioria, por remanescentes de floresta em estágio sucessional médio.

Tabela 31: Parâmentros de análise de estágio sucessional da vegetação, baseado na Resolução CONAMA nº 02/94.

Parcela	CAP (cm) Médio	Altura (m) média	Número de Estratos	Lianas Lenhosas	Lianas Herbáceas	Gramíneas	Epífetas
01	33,95	12,18	2	Presentes	Poucas	Poucas	Poucas
02	32,27	11,71	2	Presentes	Abudantes	Poucas	Abudantes
03	44,18	10,28	2	Raras	Abudante	Poucas	Abudantes
04	35,38	9,20	1	Ausentes	Poucas	Raras	Poucas

Inicial Médio Avançado

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 32: Listagem de espécies herbáceas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA.

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
02	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
03	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
04	*Thunbergia alata*	Amarelinha	Acanthaceae
05	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
06	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
07	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
08	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
09	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
10	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
11	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
12	*Parapiptadenia rigida*	Angico	Fabaceae
13	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
14	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
15	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
16	*Sida* sp.	Guaxumba	Malvaceae
17	*Triumphetta* sp.	Carrapicho	Malvaceae
18	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
19	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
20	N.I.	Samambaia	Pteridaceae

7.2.4 Inventário Florestal

Apresentamos o resumo do resultado do inventário florestal pela Tabela de Resultados por Parcela, contendo a circunferência à altura do peito (CAP) médio em centímetros, a altura (H) média em metro, número de indivíduos (N) por hectare, área basal (G) em metros quadrados por hectare, volume (V) em metros cúbicos por hectare e número de espécies florestais (S).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Parcela	CAP médio (cm)	H média (m)	N (ind/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	S (nº Spp)
01	33,95	12,18	410	33,9272	88,72	12
02	32,27	11,71	610	41,1570	90,05	11
03	44,18	10,28	404	29,8362	80,25	11
04	35,38	9,20	425	33,6485	84,91	10
MÉDIA	**36,445**	**10,8425**	**462,25**	**35,4059**	**85,9825**	**10,75**

Observa-se que o volume médio calculado foi de 85,9825 m³/ha, com intervalo de confiança, à 95% de probabilidade, estimando o volume entre 81,6834 e 90,2816 m³/ha. O desvio padrão ficou em 78,54 m³, e o coeficiente de variação em 59,35%.

7.2.5 Conclusão

Centrais de Tratamento de Resíduos são empreendimentos de grande necessidade de planejamento, visto que o depósito dos materiais, seu tratamento e disposição requer cuidados para que não ocorram acidentes ecológicos que comprometam a biodiversidade dos arredores.

A vegetação da área da CTR e arredores apresentam aspectos de extrema exploração desordenada, sendo representada por poucos grupamentos esparsos de remanescentes florísticos às margens de nascentes, córregos e do Arroio do Tanque, apresentando índice baixo de diversificação de espécies, agravado pelo efeito ecótono do encontro da Floresta Ombrófila Mista com a Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), que naturalmente reduz o número de espécies nesses locais. Muitos desses locais sofrem com a ação degradante do gado solto, inibindo sua regeneração natural e proporcionando um aspecto de "faxinal" em determinados pontos da floresta afetada. Verifica-se a reduzida "faixa de preservação permanente" em vários pontos na extensão

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

do Arroio do Tanque e afluentes, ocupados basicamente por pastagem cultivada, sem preocupação com os efeitos erosivos ocasionados.

Assim, como o empreendimento CTR Eficiência Ambiental necessitará apresentar, obrigatoriamente, os devidos programas ambientais para obtenção das liberações de licenças ambientais, e que os mesmos contemplarão a reposição de espécies nativas arbóreas na composição e manutenção da futura "faixa de preservação permanente", acredita-se que futuramente os aspectos negativos da implantação da CTR serão compensados com o aumento e melhora significativa da qualidade da floresta, contribuindo com melhoras ao ecossistema, visto que a intervenção humana desordenada atual já afeta negativamente a região.

Estima-se que aproximadamente 10.000,00 m² de áreas de pastagens e agricultura deverão ser transformadas em novas áreas de preservação permanente, após a implantação do empreendimento, áreas que poderão contribuir para a melhoria de diversidade de espécies arbóreas da região e seu adensamento, o resultado final e suas influências ao meio ambiente dependerão muito das especificações e decisões tomadas no futuro plano de recuperação e implantação de áreas de preservação permanente, que deverá ser incluso no programa ambiental a ser apresentado futuramente.

8. MEIO ANTRÓPICO

8.1 Aspectos Socioeconômicos e Culturais

Se a idéia de bens e de patrimônio partir tanto do ponto de vista jurídico quanto do ponto de vista cultural, e redimensionado, cabe a autoridade municipal juntamente com a sociedade civil desencadear ações que garantam a preservação dos patrimônios históricos de natureza material e imaterial portadores de referencial à identidade, à ação,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade, garantindo a estes grupos, ainda que restritamente, uma discussão a respeito dos seus direitos sociais e, por consequência, o exercício de sua cidadania que estão situados na região de influência direta e indireta do estudo.

8.1.1 Aspectos Históricos e Gerais de Guarapuava – PR

O governo de São Paulo, em 1809, nomeou o capitão Pinto Azevedo Portugal, chefe da bandeira povoadora para os campos de Guarapuava, e que chegou ao ponto onde estava situada a Fazenda Trindade, acompanhado de trezentas pessoas, devidamente armadas. Em 1982 lentamentes foram construidas as primeiras construções, com o aldeamento dos índios, esta que foi convencendo os demais silvícolas das vantagens de serem aldeados (IBGE, 2010).

Em 1849 foi criado a Vila com sede na antiga povoação de Nossa Senhora de Belém da Atalaia e com a demoninação de Guarapuava, sendo extinta, no entanto, em 1850, mas restaurada em 1852.

Em 2 de maio de 1859, pela lei n° 54 da mesma data, foi criada a comarca de guarapuava, que recebeu foros de cidade em pela lei n°271, de 1 de abril de 1871. o topônimo é de origem indígena da língua guarani, que decomposto, significa Guará (lôbo, cão selvagem) + Apuava (bravio, arisco) (IBGE, 2010).

Em divisões administrativas referente ao ano de 1911, o município é constituido do distrito sede. Em divisão territorial datada de 31 de julho 1936, o município é constituido de 13 distritos: Guarapuava, Campo do mourão, Candói, Catanduvas,Faxinal do Elias, Guarapuavinha, Erval, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pinhão Pitanga e Merrecas. No ano seguinte o município é constituido de 14 distritos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

acrescido o distrito Pedro Lustoza. A divisão territorial datada de 01 junho 1965, o munícipio é constituido de 6 distritos: Guarapuava, Campina do Simão, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha, pela divisão territorial datada de 14 de maio 2001 assim permanecendo os distritos de Guarapuava, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha (IBGE, 2010).

Tabela 33: Aspectos Gerais do Município de Guarapuava – PR.

Aspectos Gerais e Históricos

Localização - Mesorregião IBGE	Centro Sul Paraná
Associação dos Municípios	AMOCENTRO - Associação dos Municípios do Centro do Paraná
Área territorial (Km²)	3,116,31
Clima	Moderado, subtropical, úmido.
Altitude (metros)	1,098
População – 2010	167,328
Densidade demográfica 2013(hab/Km²)	55,32

Fonte: IPARDES, 2013.

8.1.2 Aspectos Populacionais

Desde o ultimo censo demográfico realizado em 2010, Guarapuava apresentou um acréscimo na população de 2,81%. De acordo com o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) realizado no ano de 2010, a população da cidade é composta de 167.328 habitantes e a estimativa para o ano de 2014 foi de 175.779 habitantes.

Baseado no caderno do Ipardes 2013, Guarapuava possui uma densidade demográfica de 55,32hab/km².

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Segundo o IBGE (2010), a distribuição populacional por gêneros de 2010, aponta que em Guarapuava, 48,88% é representada por homens e 51,11 % por mulheres. A tabela e a figura a seguir apresentam dados populacionais segundo sexo e situação do domicílio no município.

Tabela 34: **Participação relativa da população residente por situação do domicílio e sexo, em Guarapuava, no período 1970/2010.**

Ano	Total	Sexo		Localidade	
		Homens	Mulheres	Urbana	Rural
1970	110.903	55.848	55.055	43.403	67.500
1980	158.585	79.287	79.298	89.926	68.659
2010	167.328	81.797	85.531	152.993	14.335

Fonte: IBGE (2010).

8.1.3 Aspectos Sociais

- **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)**

A metodologia de cálculo do IDH envolve os índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do país ou região. Este índice é calculado pelo PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento.

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Guarapuava é de 0,731 em 2010 colocando o município na 993ª posição nacional e 78ª estadual..

- **Saúde**

A taxa bruta de natalidade de Guarapuava em 2010 era de 16,39 nascidos vivos por mil habitantes.

De acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2010, a expectativa de vida em Guarapuava era de 73,2 anos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A taxa de mortalidade infantil de Guarapuava em 2011 era de 17,98, segundo a secretaria de saúde do Paraná.

- **Educação**

Em 2012, Guarapuava continha 41.690 alunos matriculados, desde creche até ensino profissional. Na educação especial, eram 404 alunos matriculados e 2.496 matriculados na esducação de jovens e adultos.

A seguir dados pertinentes a educação na cidade de Guarapuava.

Tabela 35: Matrículas no Ensino Regular Segundo a Dependência Administrativa – 2012

Dependência Administrativa	Creche	Pré-Escolar	Fundamental (1)	Médio	Profissional
Estadual	-	-	11.951	6.680	934
Municipal	1.485	898	13.674	-	-
Particular	679	768	2.763	1.235	623
TOTAL	2.164	1.666	28.388	7.915	1.557

Fonte: MEC/INEP ; SEED
NOTA: Os dados referem-se à matrícula do ensino regular com os inclusos.
(1) Ensino Fundamental: incluí matrículas do ensino de 8 e de 9 anos.

Tabela 36: Matrículas na Educação Especial e de Jovens e Adultos Segundo a Dependência Administrativa - 2012

Dependência Administrativa	Educação Especial	Educação de Jovens e Adultos
Estadual	-	2.314
Municipal	51	182
Particular	353	-
TOTAL	**404**	**2.496**

Fonte: MEC/INEP ; SEED

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 37: Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica - 2012

Educação Básica de Ensino	Docentes	Estabelecimentos
Creche	156	31
Pré-escolar	117	40
Ensino Fundamental	1.382	85
Ensino Médio	603	33
TOTAL	**2.053**	**117**

Fonte: MEC/INEP ; SEED

- **Domicílios**

Com base em dados do Censo Demográfico de 2010, o município possuía 64.441 domicílios, deste total 89,49% eram próprios, 78,62 alugados, 3,20% eram cedidos e 7,65% tinham outra forma de ocupação.

Tabela 38: Censo Demográfico de 2010 – Guarapuava.

Domicílios	Guarapuava	Paraná	Brasil
Próprio	89,49%	99,00%	74,40%
Alugado	78,62%	88,00%	14,30%
Cedido	7,65%	7,60%	10,10%
Outra Forma	7,60%	7,71%	1,20%

Fonte: IBGE, 2010.

- **Rede Sócio-assistencial**

A identificação das instituições ligadas a ações de assistência social presentes no município foram obtidas através do Sistema Único de Assistência Social – SUAS do Ministério do Desenvolvimento Social – MDS (MDS, SUAS, 2011).

Segundo levantamentos realizados em outubro de 2011, o município de Guarapuava dispõe de 49 instituições de assistência social.

8.1.4 Aspectos Econômicos

- **Produto Interno Bruto**

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

De acordo com dados do IBGE e pelo instituto paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, em 2011 o PIB de Paraná atingiu o montante de R$ 251,6 bilhões, entre 2003 e 2010, o PIB paranaense evoluiu 3,6% ao ano, contra 4% no país. No comparativo da evolução deste indicador ao longo do período 2003-2010, o município apresentou um crescimento acumulado de 6,07%.

Assegurando ao Estado a manutenção da 4ª posição relativa no ranking nacional.

No comparativo da evolução deste indicador ao longo do período 2009-2011, o município apresentou um crescimento acumulado de 120,77%, contra um aumento estadual de 102,13%.

Tabela 39: Produto interno bruto a preços correntes, segundo Brasil, Paraná e Guarapuava no período de 2009-2011.

Período	Guarapuava		Paraná		Brasil (R$ mil)
	Produto Interno Bruto (R$ mil)	Posição Estadual	Produto Interno Bruto (R$ mil)	Posição Nacional	
2009	14.039,2	11°	55.731,86	8º	1.477.821,76
2011	32.186,0	55°	85.316,27	7º	2.147.239,29
Evol. 2009 2011	**129,26**	#	**53,08**	#	**45,30**

Fonte: IBGE, 2011.

- **Setor Primário**

A análise do setor primário está baseada em dados do Censo Agropecuário do IBGE referentes ao período de 2009 a 2010.

Neste tópico são apresentados resultados das lavouras temporárias, lavouras permanentes, o efetivo do rebanho e os produtos de origem animal.

- Lavouras Temporárias

O desempenho das lavouras temporárias existentes no município é detalhado na Tabela a seguir.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 40: Quantidade produzida, área plantada e valor da produção das lavouras temporárias de Guarapuava - 2009/2010.

Principais Produtos	Quantidade Produzida (ton.)		Área Plantada (ha)		Valor da Produção (Em mil reais)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Alho	10,00	1	4	4	25	70
Amendoin	2,00	1	2	1	2	1
Arroz	270,00	210	120	80	157	129
Aveia	2000,00	3,345	1000	1,4	600	1,004
Batata-inglesa	17,79	60,305	680	1,88	7,190	26,543
Cebola	65,00	1,395	845	90	439	977
Centeio	60,00	50	50	50	24,00	20
Feijão	4,81	5,218	3,3	3,9	8,024	4,347
Fumo (em folha)	22,00	27	10	12	110	132
Mandioca	2,42	2,76	115	120	1,208	649
Milho (em grão)	198,37	218,45	29,8	25,7	75,578	55,923
Soja (em grão)	124,42	176,2	49,8	55	98,292	90,038
Tomate	3,71	4,314	76	135	2,541	4,314
Trigo (em grão)	45,00	61,75	22,5	19,5	22,5	22,724
Triticale	5,70	3,874	2,5	1,885	2,371	1,116
Total	2,831	840	3,010	601	1,575	2,184
Evol. 2009 2010	-70,34		-80,02		38,69	

Fonte: IBGE (2010).

No ano de 2010 o milho foi a cultura de maior expressão no que se refere a quantidade produzida.

Este cultivo representou 24,83% de toda a produção do município. No mesmo ano, a cultura da soja foi a que represento uma maior área plantada, 55.000 hectares.

- **Lavoura Permanente**

O desempenho das lavouras permanentes existentes no município é detalhado conforme segue.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 41: Quantidade produzida, área plantada e valor da produção das lavouras permanentes de Guarapuava - 2009/2010.

Principais Produtos	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Caqui	38	22 9	11	57	24	
Laranja	105	110	12	11	11	44
Maçã	680	620	20	28	680	558
Uva	195	240	22 24	293	600	
Total	**420**	**3,002**	**2,072**	**91**	**142**	**186**
Evol. 2009 - 2010	**614,76**		**-95,61**		**30,99**	

Fonte: IBGE (2010).

Considerando a safra 2009 de produtos da lavoura permanente, maçã foi o produto de maior representatividade econômica para o município. Esta cultura respondeu, por 91,17% da produção municipal, porém, no ano de 2010 a mesma cultura caiu 8,82%.

8.1.5 Infraestrutura

Nesta seção apresenta-se uma visão geral de Guarapuava sob o ponto de vista de sua infraestrutura.

Neste tópico são apresentados dados sobre a infraestrutura energética, abastecimento de água e saneamento básico, infraestrutura de transporte, meios de comunicação, dados sobre a frota de veículos e estrutura de telecomunicações presentes no município.

- **Energia Elétrica**

A energia elétrica distribuída no município de Guarapuava – PR é distribuída pela companhia paranaense de energia - Copel, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Estatística IBGE, no ano de 2010 o número de unidades consumidoras de energia elétrica pela companhia distribuidora no município foi de 49.983.

Tabela 42 Consumo e número de consumidores de energia elétrica em Guarapuava no ano de 2010.

Categorias	Consumo (Mwh)	Consumidores
Residencial	82.589	46.055
Setor secundário	141.976	897
Setor comercial	78.830	4.180
Rural	135,89	3.736
Outras Classes	30.887	-
Consumo livre (indústria)	420	1
Total	**348.291**	**55.305**

Fonte: COPEL (2010).

- **Água e Saneamento**

O município em 2010 possuía 3,538 domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água, representando 1,31% do total de domicílios existentes em Guarapuava. Outros 93,46% dos domicílios recebiam água através da canalização de poços e nascentes.

Tabela 43 Abastecimento de água em Guarapuava – 2010.

Indicadores de Abastecimento de Água – 2010	Domicílios	% relativo
Ligados a rede geral	46,512	1,31
Canalizado poço ou nascente	3,306	93,46
Carro – pipa	3	0,08
Rio, Açude, lago ou Igarapé	28	0,79
Outra forma	154	4,35
Total de domicílios	**3,538**	**100,00**

Fonte IBGE (2010).

O sistema de coleta e tratamento de esgoto do município tem sua caracterização conforme descreve a tabela a seguir.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 44 Saneamento básico em Guarapuava – 2010.

Indicadores de saneamento básico – 2010	Domicílios	% relativo	Domicílios	% relativo
Ligados a rede de esgoto ou pluvial	29,27	2,28	1.753.224	96,54
Vala	498	38,78	26.528	1,46
Rio, lago ou mar	670	52,17	28.329	1,56
Outro escoadouro	876,77	7,97	4	0,44
Total de domicílios	1.284	100,00	1.816.055	100,00

Fonte: IBGE (2010).

- **Transporte**

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DETRAN, 2012), no ano de 2012, até o mês de junho do mesmo ano, o município de Guarapuava possuía 77.410 veículos, sendo 46.468 automóveis. A evolução acumulada da frota de veículos nos últimos cinco anos foi de 10.47%.

Tabela 45 Frota de veículos de Guarapuava no período 2007-2012.

Tipologia	2007	2010	2012
Automóvel	31.904	41.438	46.468
Caminhão	3.600	3.942	4.151
Caminhão trator	1.029	1.323	1.478
Caminhonetes	2.680	5.220	6.394
Micro-ônibus	251	408	421
Motocileta	6.183	8.961	9.898
Motoneta	1.232	1.699	1.829
Ônibus	304	370	369
Trator de rodas	3	8	9
Utilitário	87	300	440
Outros	5.888	5.630	5.953
Total de Veículos	**53.161**	**69.299**	**77.410**

Fonte: DETRAN, 2012.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Em relação às rodovias que cortam o município está presente a rodovia BR 277, PR 466 e PR 170, sendo que as distâncias do município de Guarapuava em relação às capitais da região sul do Brasil são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 46 Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil.

Capital	Distância em Km
Curitiba- PR	250
Florianópolis	569
Porto Alegre – RS	758

Fonte: QUATRORODAS, 2010.

8.1.6 Turismo

- **Parque Recreativo Municipal do Rio Jordão**

Possui 30 ha de muito verde e ar puro, proporcionando momentos de descontração aos habitantes e aos turistas, através de seus equipamentos de lazer: área para camping, churrasqueiras, lanchonetes, campo de futebol, cancha reta para corridas de cavalos, pista de MotoCross, além de toda uma estrutura de esportes náuticos: pedalinhos, balsa, trampolins e piscinas naturais para adulto e crianças, saltos e queda d´água. É um local cheio de surpresas, atração e encantos, e se complementa com a lenda da Gruta do Monge e sua fonte milagrosa.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 72: Parque Recreativo Municipal do Rio Jordão
Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava.



Figura 73: Gruta do Monge.
Fonte: http://lucywithwords.blogspot.com.br/2009/08/sao-joao-maria-e-gruta-milagrosa.html

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Lagoa das Lágrimas**

Utilizada pela população local como uma praça de lazer, a Lagoa das Lágrimas é uma formação natural situada na região central da cidade que conta com alguns equipamentos recreativos como pedalinho, local para pratica de Cooper e equipamentos para ginástica.



Figura 74: Lagoa das Lágrimas
Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava

- **Parque do Lago**

Parque localizado na região central da cidade, com ampla área verde, é ideal para caminhadas e prática de esportes. Possui pista de Cooper que contorna o lago e equipamentos de lazer para crianças e quadras de esportes. No dia 1º de maio, o local é aberto para as solenidades do Dia do Trabalho, quando é realizada a tradicional Pesca do Lago.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 75: Parque do Lago
Fonte: Prefeitura Municipal de Guarapuava

- **Museu Municipal Visconde de Guarapuava**

O museu foi criado em 17 de abril de 1948 e localiza-se na Praça 09 de Dezembro, no velho solar que foi residência do Visconde de Guarapuava. Em seu acervo encontram-se peças de uso da sociedade tradicional campeira, peças sacras, fotografias e documentos sobre escravidão, cavalhadas e outras peças de valor histórico cultural. Destaca-se por ser a única residência da cidade, na época, com uma senzala.



Figura 76: Museu Municipal Visconde de Guarapuava
Fonte: http://www.superinformado.com.br/destaque/guarapuava-participa-da-9%C2%AA-semana-nacional-de-museus/

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

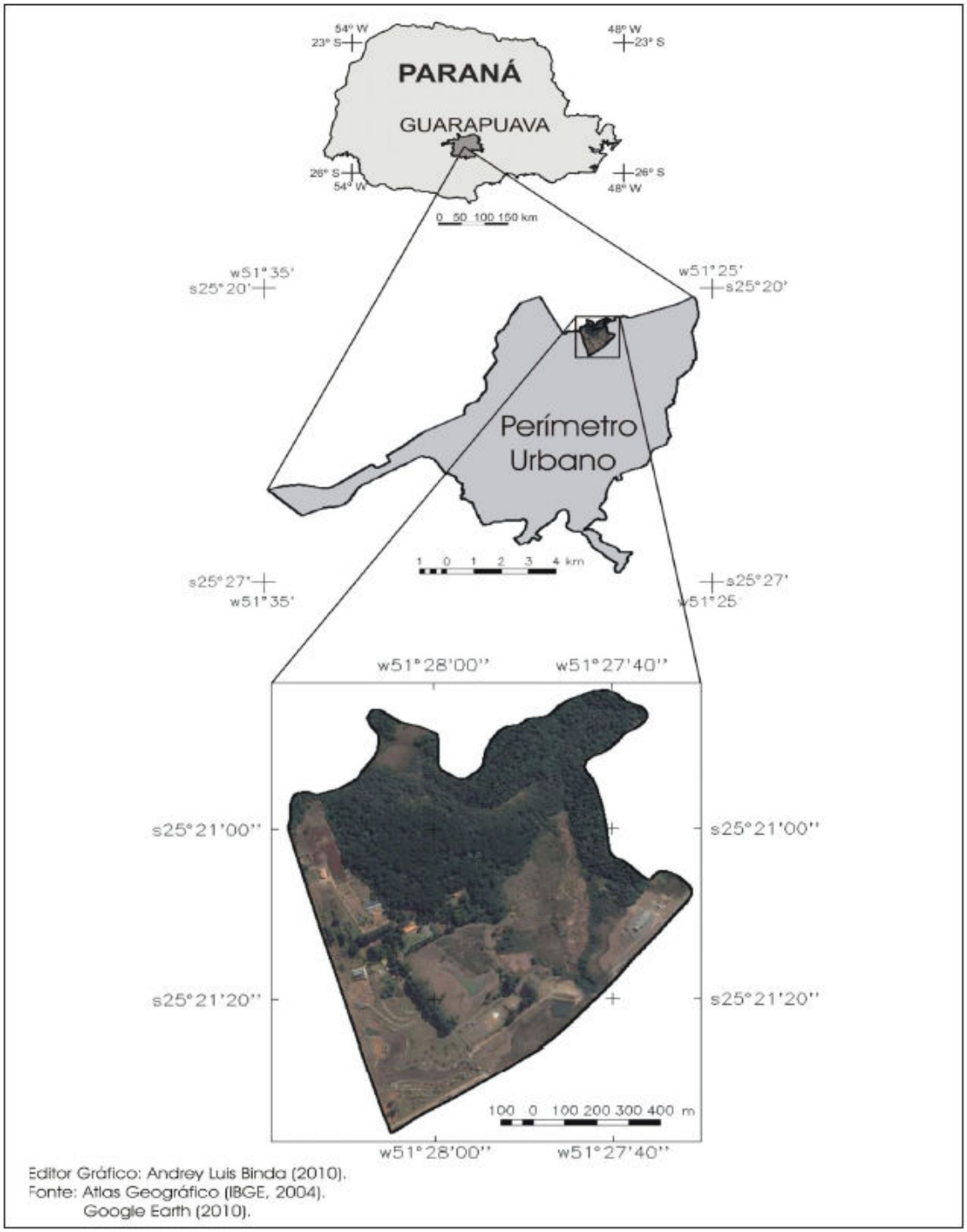


Figura 77: Localização do Parque Municipal das Araucárias, Guarapuava, Paraná
Fonte: Cordeiro *et. al.*, 2011.

O Paque Municipal das Araucárias fica localizado às margens da BR 277, já no perímetro urbano de Guarapuava, possui uma área total é de 104 hectares, dos quais, 26

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ha são de florestas nativas. O acesso pela BR 277 facilita a entrada de visitantes que cortam a rodovia federal.

Em 05 de junho de 1981 a área foi declarada como reserva ecológica pela lei 042/81. Em 01 de julho de 1991 foi criado o Parque Municipal das Araucárias e declarado como área de proteção ambiental e de relevante interesse ecológico. Enquadrando-se na categoria de manejo de unidade de conservação permanente pela lei nº 198/91, o que prevê seu uso cientifico, recreativo, cultural e educativo aliados a conservação ambiental.

No que diz respeito à vegetação, o local apresenta grande diversidade de espécies por tratar de um remanescente da Floresta Ombrófila Mista – Mata de Araucárias. Dentre as principais, destacam-se: pinheiro-do-Paraná, (Araucaria angustifolia), tarumã (Vitex montevidensis), Leiteiro (Spanium glandulatum), bracatinga (Mimosa sacbrella), canela-guaicá (Ocotea puberula), imbuía (Ocotea Porosa), capororoca (Rapanea ferruginosa), pimenteira (Capsicodendron dinisii) dentre outras.

O Parque das Araucárias possui duas trilhas ecológicas interpretativas: uma com 1.740 metros de distância e a outra com 1.340 metros. Os acessos são feitos por pequenos caminhos em meio a mata que possibilitam observação e contato direto com a natureza. Quem visita o Parque ainda tem a oportunidade de encontrar animais da fauna local como veados, cutias e capivaras. D diferentes espécies de pássaros poderão ser contemplados ao longo da caminhada.

Em dezembro de 1997 foi inaugurado o centro de Educação Ambiental João Luiz Toledo, que desde então vem desenvolvendo atividades de educação ambiental recebendo escolas municipais estaduais e particulares e grupos organizados para

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

realização de oficinas abordando temas ambientais, utilizando os recursos que o parque dispõe para exemplificação prática na aplicação das oficinas. O espaço também é utilizado para realização de palestras e aulas com uma vivência prática.

O parque também dispõe de viveiros, setor destinado a produção de mudas de flores ornamentais, medicinais e florestais, para atendimento aos proprietários rurais na recomposição da mata ciliar e também para projetos paisagísticos de parques, praças e ruas do município.



Figura 78: Museu no Parque Nacional das Araucárias.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

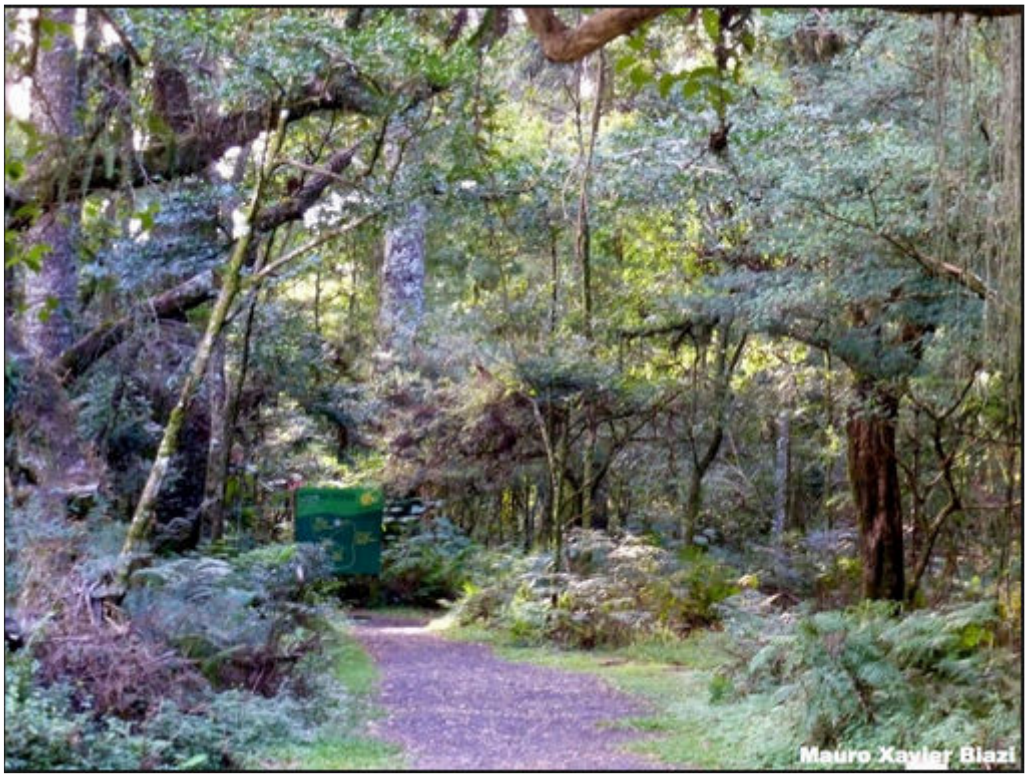


Figura 79: Trilhas ecológicas.
Fonte: Mauro Xavier Blazi



Figura 80: Jardim Botânico
Fonte: guarapuava.pr.gov.br

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

8.2 Comunidades Tradicionais

8.2.1 Povos e Comunidades Quilombolas

As comunidades quilombolas são grupos com identidade cultural própria e se formaram por meio de um processo histórico que começou nos tempos da escravidão no Brasil. Elas simbolizam a resistência a diferentes formas de dominação. Essas comunidades mantêm forte ligação com sua história e trajetória, preservando costumes e cultura trazidos por seus antepassados.

A identificação de uma pessoa como quilombola é autodeclaratória, seguindo os mesmos princípios da Convenção nº 169 da OIT (para povos indígenas e tribais), que afirmam que "a autoidentificação como indígena ou tribal deverá ser considerada um critério fundamental para a definição dos grupos".

O Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o artigo 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, da Constituição Federal de 1988.
Já com o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007 foi instituído a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PTC's). Onde estabelece que os PCT´s são: "Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição."

No Paraná, ocorreu a criação do Grupo de Trabalho Clóvis Moura (GTCM) pelo Governo do Estado, instituído pela Resolução Conjunta 01/2005-SEED–SEEC–SEAE–SEMA-SECS e posteriormente ampliado com a participação de outras Secretarias e com

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

prazos prorrogados pelas Resoluções Conjuntas 01/2006 e 01/2007-SEED–SEEC–SEAE–SEMA-SECS-SESU-SEAB-SEJU-SETI-SETP-PMPR. O Grupo de Trabalho Clóvis Moura fez um estudo resgatando a cultura das comunidades através da história oral.

As Comunidades Remanescentes Quilombolas (CRQ) foram mapeadas por todo o estado do Paraná, sendo que para a micro-regiao de Guarapuava foram reconhecidos os seguintes CRQ:

- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Invernada Paiol de Telha – Pinhão
- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Despraiado – Candói
- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Cavernoso 1 – Candói
- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Vila Tomé – Candói
- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Campina dos Morenos – Turvo
- CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Adelaide Maria da Trindade Batista – Palmas
- CRQ Castorina Maria da Conceição – (Fortunato) – Palmas
- CNT Comunidade Negras Tradicionais Tobias Ferreira – (Lagoão) – Palmas

Todas as descrições a sobre as comunidades remanescentes quilombolas a seguir, foram retiradas dos levantamentos elaborados pelo Grupo de Trabalho Clóvis Moura.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Invernada Paiol de Telha – Reserva do Iguaçu

Localizada no Município de Reserva do Iguaçu, no Paraná, a comunidade quilombola Paiol de Telha é habitada por mais de 300 famílias. Os moradores da localidade lutam por recuperar suas terras que foram expropriadas com a fundação da

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

uma grande cooperativa agroindustrial com sede no Distrito de Entre Rios, uma grande produtora de commodities na região, na década de 1970.

Os integrantes da comunidade quilombola habitavam o espaço desde 1860, quando 11 (onze) trabalhadores escravizados foram libertados pela proprietária da terra, Balbina Francisca de Siqueira, e receberam o território como herança.

No dia 11 de junho de 2015, a comunidade tomou posse de uma parcela de suas terras tradicionais, isso foi resultado de acordo realizado entre o Paiol de Telha e o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), o Governo do Paraná, a Polícia Militar do estado e a Cooperativa.

Com o acordo a comunidade passa a ocupar 10 hectares de suas terras desde já. A partir de novembro de 2015 a comunidade deve ocupar mais 112 hectares da área, mesmo que não tenha ocorrido a titulação definitiva do território. Através do INCRA, o Governo Federal se comprometeu a assinar com brevidade o decreto de desapropriação, e em seis meses realizar os atos necessários para desapropriar mais 1200 hectares em benefício da comunidade.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Despraiado 1

Município desmembrado do município de Guarapuava. Os negros estão nessas terras há mais ou menos 200 anos. Pedro Alves de Araújo, 67 anos, filho de Luiz Caetano de Araújo e casado com Alzira Caetano de Araújo, morador da comunidade, relata que seu avô Luiz Caetano de Araújo, casado com dona Teresa, que morreu com noventa e nove anos, era escravizado na fazenda Sepultura.

Atualmente a maior parte dos quilombolas trabalha em terra arrendada para lavoura.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Cavernoso 1

A Comunidade está centenariamente na terra. Sebastião Rodrigues, 73 anos, pessoa mais idosa e líder da comunidade.

Na comunidade a cultura dos rezadores, benzedeiras e curandeiros é preservada. O artesanato é feito de palha de milho, criciúma, taboa e taquara. A comunidade declara ser católica e evangélica.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Vila Tomé

Distante 27 quilômetros da sede do município de Candói está centenariamente a comunidade de Vila Tomé. Relatam Sueli Tomé e sua filha Arlete, que os negros conhecidos como os Tomé, seus parentes, foram os primeiros a chegar ao lugar que aí recebeu o nome de Vila Tomé, pois só eles moravam ali.

Muitos da família Tomé foram saindo e estão para as periferias das cidades de Laranjeiras, Cantagalo, Guarapuava e em outros municípios. Atualmente a comunidade que vivia da agricultura não tem terra para plantar.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Campina Dos Morenos

A comunidade, que anteriormente era chamada de Campina dos Pretos, está localizada a 22 quilômetros da sede do município de Turvo, no limite entre este município e o de Guarapuava. A comunidade originou-se ao ser o pouso final para os negros escravizdos em fuga das fazendas da região. Membros da comunidade relatam que por volta de 1850 os primeiros fugitivos se instalaram nesse local de difícil acesso e já por volta de 1870, existiam perto de cem famílias na comunidade.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Atualmente dez famílias, com 66 remanescentes quilombolas, descendentes dos que conseguiram resistir às violências cometidas e a progressiva perda das terras com a diminuição das possibilidades de sobrevivência, mantêm os costumes antigos, inclusive o uso coletivo da terra para a agricultura, moradia e criação de suínos. Atualmente os quilombolas para sobreviver necessitam tanto da agricultura de subsistência quanto do trabalho braçal nas fazendas da região. As roças de feijão, milho, mandioca e batata são familiares e o trabalho é feito por mulheres e por homens.

CRQ Comunidade Remanescente Quilombola Adelaide Maria Da Trindade Batista

São Sebastião do Rocio, hoje Adelaide Maria da Trindade Batista, o quilombo leva o nome da matriarca fundadora e sua primeira líder em uma homenagem de seus descendentes; o antigo nome perdera sua razão de ser quando se estendeu para o bairro que a prefeitura, construiu em suas terras, quando a cidade chegou até elas. De acordo com Maria Arlete Ferreira da Silva e Auri Silveira dos Santos, descendentes dos primeiros negros que habitaram a região, a comunidade é formada pelas famílias Batista, Ferreira, Lima, Silva, Silveira e Santos.

A comunidade acredita que uma parte dos negros que vivem nesse quilombo veio com a bandeira de José Ferreira dos Santos e outra, com a bandeira de Pedro Dias Cortes, para povoamento dos campos de Palmas. Adelaide Maria da Trindade Batista chegou do Rio Grande do Sul com as primeiras expedições que chegaram se instalando na região onde hoje é o município de Palmas entre 1836 e 1839, trazendo consigo seus símbolos e os santos que são venerados até a atualidade.

CRQ Castorina Maria Da Conceição – (Fortunato)

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Esta comunidade, que já foi chamada de Fortunato, recebeu o nome atual em homenagem à matriarca sua fundadora Castorina Maria da Conceição. “Seu” Valdomiro Fortunato Nunes, 70 anos, neto de Castorina Maria, relata que ela e sua irmã, Maria Adelaide da Trindade Batista, que fundou a comunidade do Rocio e que hoje tem o seu nome, chegaram escravizadas nas primeiras expedições para povoamento de Palmas, 1836 a 1839.

CNT Comunidade Negras Tradicionais Tobias Ferreira – (Lagoão)

Da mesma forma como as duas outras comunidades de Palmas, a Comunidade Negra Tradicional Tobias Ferreira, conhecida anteriormente como Lagoão, teve o seu nome mudado em homenagem ao patriarca Tobias Ferreira. Foi formada pelos negros escravizados da fazenda Pitanga.

Contudo, foi observado a não ocorrência de comunidades tradicionais quilombolas dentro das ADA, AID e AII do empreendimento.

8.2.2 Povos Indígenas

No século XIX, a atividade tropeira e a conseqüente expansão das fazendas de gado sobre os campos gerais, de Guarapuava e de Palmas, atingiu diretamente os territórios tradicionalmente ocupados pelos Kaingang. Após violentos embates os grupos que sobreviveram passaram a viver nos aldeamentos organizados pelo Governo.

No início do século XX, passaram a viver em reservas criadas pelo Serviço de Proteção ao Índio -SPI, posteriormente denominado Fundação Nacional do Índio.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Decorridos 500 anos de contato os Kaingang preservam o seu idioma, possuem nomes indígenas e conhecem seu grupo clânico, apesar de raramente utilizarem a pintura corporal.

Em consulta a FUNAI (Fundação Nacional do Índio), verificou-se que atualmente a etnia Kaigang possui o domínio de uma terra indigina denominada de Marrecas, com uma área de 16.838.5694 há localizado entre os municípios de Guarapuava e Turvo.

8.3 Sítios Arqueológicos ou Culturais

8.3.1 Contextualização da Arqueologia

A Arqueologia pode ser definida como a ciência que estuda o homem a partir dos vestígios e restos deixados por distintas sociedades em um dado tempo e um dado espaço. A origem do termo está relacionada a duas palavras da língua grega “archaios” que significa *antigo* e “logos” que pode ser traduzido como *conhecimento* ou *estudo*, assim, trata-se do “estudo do antigo” ou a “ciência do antigo”. Os vestígios encontrados pelos arqueólogos podem ser dos mais diversos tipos, como ferramentas estruturas, construções, entre outras que podemos classificar como “artefatos”, isto é tudo aquilo que o homem transformou a partir de sua arte. Uma porção de argila retirada de um rio quando transformada pela mão humana, por meio de uma série de passos entre os quais estão a modelagem, a decoração e a queima, torna-se um vasilhame cerâmico, portanto trata-se artefato. Para estes elementos transformados podemos nos referir como “cultura material”. Já outros vestígios, como restos de ossos de animais e carvão provenientes de uma fogueira, não podem ser denominados da mesma maneira, visto que não foram transformados intencionalmente pelo homem. Para estes restos utilizamos o termo

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

"biofatos". Outro termo em voga refere-se a alterações realizadas pelo homem no ambiente, os "ecofatos", quando uma paisagem é modificada a exemplo dos tesos da ilha de Marajó, montes de terras artificiais que serviam como refúgio contra a cheia dos rios da região.

Quanto a questão do tempo a Arqueologia tem uma abrangência imensa, desde o surgimento das primeiras ferramentas com os antepassados do homem, isto é, hominídeos a exemplo do *Homo habilis*, que viveu no leste da África e manuseava *choppers* há pelo menos 1,8 milhões de anos, até o lixo deixado pela sociedade atual. Tal afirmativa deriva de uma pesquisa conduzida pelo Dr. William Hatje (1992), que em 1973 investigou o padrão de consumo na cidade de Tucson, no estado norte-americano do Arizona por meio do conteúdo das latas de lixo. Já a abrangência espacial da arqueologia moldou suas atuais subdivisões, ou especialidades, a exemplo da arqueologia pré-colombiana realizada nas Américas, a arqueologia clássica da Europa e do Norte da África, entre muitas outras.

Outro ponto que merece atenção é a periodização e os limites entre o que é pré-histórico e o que é histórico. No Velho Mundo leva-se em consideração o aparecimento da escrita no Egito, por volta de 3200 anos a.C., como marco de limite. Contudo, em outros contextos a situação é diversa, como é o caso do Brasil. A chegada dos portugueses com a "descoberta oficial" por Cabral tem sido referenciada como divisor temporal entre o período histórico e pré-histórico, também denominado de pré-cabralino ou pré-colonial. No período histórico a Arqueologia, com determinados referenciais teóricos e metodológicos, trabalha diretamente com a ocupação europeia e africana, mas sem excluir o elemento indígena. Seu desenvolvimento atual criou subdivisões, como a arqueologia colonial, a industrial, a urbana, a missioneira, entre outras.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A importância da Arqueologia é singular quando se trata de uma investigação sobre qualquer tipo de ocupação antiga. É ela que promove a reconstituição de parte do passado de grupos humanos, ou de sociedades, que habitaram o nosso território antes ou depois da chegada dos europeus. São o significado que possuem para a sociedade atual e o conhecimento sobre as sociedades passadas que justificam sua preservação e estudo. A interpretação da cultura material através da Arqueologia apresenta-se como possibilidade única para o conhecimento daquelas sociedades pré-coloniais sem escrita. Mas é também a Arqueologia que revela dados históricos que, muitas vezes, não estão presentes nos documentos escritos. Outrossim, surge como possibilidade de construir uma outra história, que considere grupos que têm ficado à margem de uma história oficial, contada a partir de documentos escritos, exclusivamente. Assim, percebe-se o proveito dessa ciência tanto para a Pré-história quanto para a História.

As populações pré-históricas que aqui viveram necessitavam, para sua subsistência, áreas com água e alimentos abundantes. Assim, margens de riachos, rios, lagoas e praias são alguns locais que podem conter vestígios de ocupação pretérita. Já as populações que tiveram contato com os europeus durante o período histórico, deixaram seus vestígios em antigos sítios urbanos e, junto com as demais informações desses locais, constituem parte de um importante patrimônio histórico brasileiro. Estes locais de ocupação humana pretérita são a base para o estudo da Arqueologia e recebem a denominação de sítios arqueológicos.

Podemos definir sítio arqueológico como o espaço físico que foi ocupado ou utilizado pelos povos antigos, de modo temporário ou permanente, cujos vestígios são encontrados em superfície, enterrados ou submersos. Também podem ser incluídas nessa definição as áreas que contêm fontes de matérias-primas utilizadas para a

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

confecção de ferramentas, recipientes de cerâmica, entre outros. Nesses espaços eram desempenhadas todas as tarefas da vida em sociedade e, quando deixavam de ser úteis, muitas vezes, os vestígios presentes acabavam sendo descartados, sendo então tomados pela flora, por sedimentos carreados ou por outros fatores de ordem geológica e topográfica que os mantiveram próximos à superfície, deixaram em grande profundidade ou em um meio aquático.

Podemos classificar um sítio arqueológico pela sua *condição espacial*, a exemplo dos abrigos, dos sítios a céu aberto e dos sítios construídos, ou pela sua *funcionalidade*, como é o caso dos sítios habitação (que podem ser estáveis ou ocasionais), depósitos de lixo, oficinas de trabalho (para a produção de diferentes artefatos) e os cerimoniais (a exemplo dos cemitérios e dos sítios com pinturas rupestres). Um sítio também poderia ser classificado de acordo com os artefatos nele localizados, por meio de sua *tecnologia*. Mas esse método não pode ser utilizado como um diferencial temporal, pois grupos com diferentes tecnologias, isto é, aqueles que somente utilizavam ferramentas de rochas e não conheciam a cerâmica e outro grupo que já conhecia as técnicas de confecção de cerâmica, poderiam estar convivendo em uma mesma área.

8.3.2 Contexto Arqueológico

No continente americano a ocupação humana ocorreu tanto no Pleistoceno quanto no Holoceno, muitos milênios antes da chegada dos primeiros europeus. Desde meados do século XX, diversas teorias de ocupação foram propostas, levando em consideração a passagem pelo estreito de Bering. Um dos primeiros modelos foi a teoria de “Clovis first”, cujos sítios encontrados no Novo México comprovariam a chegada do

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

homem na América há 12.000 anos, seguindo uma ideia de povoamento rápido. Contudo, as descobertas na América do Sul com datações mais antigas causaram impacto, a exemplo da obtida por Tom Dillehay nos anos de 1970, no Chile: 12.500 anos. Ou seja, muito mais antiga do que se supunha e até os dias atuais muitas datas ainda não são aceitas por pesquisadores, como as da Serra da Capivara, cuja antiguidade poderia chegar a 50 mil anos.

Teorias também foram produzidas a partir de restos humanos, como os trabalhos realizados por TURNER II (1990). Ele pesquisou a dentição de diversas populações e propôs um modelo de ocupação em três níveis. Os paleoíndios com alta frequência de incisivos em forma de pá e baixa frequência de primeiros molares inferiores com três raízes; os Aleut-esquimó, com baixa frequência de incisivos em forma de pá e alta frequência de primeiros molares inferiores com três raízes; e os Na-Dene com traços intermediários entre as populações anteriores. De maneira similar teorias foram propostas pela linguística, a exemplo de RUHLEN (1994). Ele concluiu que as línguas indígenas pertencem a três grupos diferentes (Ameríndios; Na-Dene; Esquimós/ Aleut), que configurariam três ondas diferenciadas de ocupação, sendo a dos ameríndios mais antiga e a esquimó mais recente.

De qualquer modo a chegada de grupos pré-históricos e sua migração pelo novo território resultou na ocupação de todo o continente, desde o Alasca até a Patagônia. No Brasil pré-colonial a chegada de populações ocorreu tanto pelo Norte, por algum lugar da Amazônia (atual Amazonas e Roraima) ocupando em seguida o restante da região Norte e Nordeste, quanto pelo Sul, vinda dos Andes e chegando ao atual Sul do Brasil e, por fim, distribuindo-se para o Sudeste e Centro Oeste.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O estado do Paraná começou a ser ocupado no período Holocênico, tendo em vista as datações mais antigas obtidas por meio de pesquisas realizadas por Cláudia Parellada do Museu Paranaense. Grupos de caçadores-coletores, da denominada tradição Umbu, habitaram os cursos de rios, como o do baixo Iguaçu, onde se obteve a data de 9.040 + 400 anos AP, isto é, antes de 1950 (ou, no sistema que preferimos: sétimo milênio a.C.). Esta datação foi realizada pelo método do C14AMS, durante os resgates da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias, no município de Boa Esperança do Iguaçu (PARELLADA, 2008).

Muitas informações existentes sobre a Arqueologia Paranaense são provenientes do PRONAPA, ou Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Este foi implantado pelos pesquisadores Clifford Evans e Betty Meggers sob a tutela do *Smithsonian Institution* de Washington e também por instituições brasileiras, como o CNPq (FUNARI; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 2008). Entre 1965 e 1971 o PRONAPA formou a geração mais antiga de pesquisadores que tiveram como tarefa inicial realizar um levantamento geral em todo país, por meio de escavações, com a finalidade de reunir informações sobre características culturais, padrões de povoamento, entre outras, das sociedades pretéritas que habitaram o nosso território. Mais tarde, um programa similar foi criado, denominado PRONAPABA, ou Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas da Bacia Amazônica, realizado de 1977 a 1981, com os mesmos objetivos do anterior, contudo, direcionado para a região norte do Brasil. Os resultados dos dois programas foram publicados em periódicos e livros com base nos anos do levantamento.

Através do PRONAPA, e do PRONAPABA, os pesquisadores estabeleceram metodologias para que pudessem identificar as semelhanças encontradas nos materiais

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

arqueológicos escavados e traçar um panorama sobre o povoamento do território brasileiro. Desta forma criam-se as "Tradições" e "Fases Arqueológicas" e é a partir destas que grande parte da Arqueologia Brasileira pode ser compreendida, embora nem todos os pesquisadores atualmente estejam de acordo com elas. As "Tradições Arqueológicas" foram constituídas a partir da análise materiais encontrados nos sítios arqueológicos que revelam características estilísticas tecnológicas semelhantes entre si, o que tornou possível uni-los em grupos. Já as possíveis variações detectadas dentro de um determinado grupo são denominadas como "Fase".

Depois do PRONAPA, continuaram as pesquisas grupos formados dentro das universidades e museus, com destaque para o Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, da Universidade Federal do Paraná, e o Museu Paranaense, órgão da Secretaria de Cultura do Estado do Paraná, entre outros. Mas estas pesquisas foram, em grande parte, impulsionadas pelas obras de engenharia que cresceram de forma exponencial nas últimas duas décadas. Por meio destas foi possível compreender o período de ocupação mais antiga, dos caçadores-coletores, relacionadas a fase "Vinitu" e as tradições "Bituruna" "Humaitá" e "Umbú", que estavam adaptados ao meio e que utilizavam principalmente artefatos líticos para obter ou trabalhar os recursos naturais que garantiam a sua subsistência.

Talvez os da fase "Vinitu", que podem estar relacionados ao da tradição "Bituruna", sejam os mais antigos, ocupando uma parte do valo do alto rio Paraná e adaptados a um ambiente mais seco. O instrumental lítico da tradição Bituruna está relacionada a pontas de projéteis com aspecto foliáceo e com pedúnculos, raspadores, lâminas e micro-lascas. Por volta do quinto milênio a.C. os caçadores-coletores podem ser identificados pelas tradições Humaitá e Umbu. Os primeiros com uma indústria

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

lítica voltada para a produção de artefatos sobre massa central (blocos e seixos), mas sem a presença de pontas de projéteis (PROUS, 1992). Residiam em áreas próximas a vales fluviais em áreas de floresta e construíam sítios-acampamento a céu-aberto. Já os segundos, da Umbu, caracterizam-se por uma indústria com pontas de projéteis numerosas e instrumentos sobre lasca retocadas em apenas uma ou em ambas as faces. Suas áreas de ocupação eram em locais mais abertos, com sítios localizados tanto em abrigos quanto em áreas a céu-aberto. Muitos destes espaços ocupados por caçadores-coletores foram reocupados por diferentes populações em períodos mais recentes.

As populações de caçadores-coletores foram as prováveis responsáveis pela presença de arte rupestre no Paraná. Na área do segundo planalto, nos municípios de Jaguaraíva, Sengés, Piraí do Sul, Castro, Ponta Grossa, Tibagi, Palmeira e Irati, inúmeras pesquisas localizaram abrigos sob-rocha e paredões da formação Furnas, com vestígios ou pinturas completas pertencentes a duas tradições: Planalto e Geométrica (PARELLADA, 2009). A Planalto apresenta muitos zoomorfos (notadamente cervídeos, peixes e pássaros), pintados em vermelho, embora existam também figuras pretas, amarelas e brancas (mais raras). Há também antropomorfos, por vezes estilizados, e formas geométricas (PROUS, 1992). Já na tradição Geométrica, como o próprio nome explica, caracteriza-se por suas figuras geométricas. Esta tradição é dividida em Meridional e Setentrional, cada uma com características próprias (PROUS, 1992).

No período em que os caçadores-coletores estavam ocupando o interior do estado, no litoral3 um grupo distinto, denominado “sambaquieiros”, se utilizava de recursos fluviais e marítimos para o seu sustento, desenvolvendo uma indústria lítica com artefatos lascados e polidos, além da utilização de ossos e conchas. Tal grupo, que apresenta uma hierarquia social, foi responsável pela edificação de grandes montes,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

denominados sambaquis, onde temos uma grande concentração de materiais malacológicos que resultaram das atividades de coleta. Por não integrarem a área de estudo deste projeto, não nos aprofundaremos neste tipo de ocupação.

Por volta do início da era Cristã, modificações no modo de vida das populações ocasionou o aparecimento do uso da cerâmica em nosso estado. O domínio da técnica fez com que diferentes sociedades produzissem e descartassem vasilhames que, por sua resistência as intempéries, acabaram preservados no registo arqueológico. Outrossim, peças inteiras são mais raras em relação a grande quantidade de fragmentos que estão presentes nos sítios. Por meio da forma e da decoração a cerâmica serve como um material guia no auxílio da identificação de padrões culturais que estão associados a uma determinada tradição.

A que ficou conhecida como "Itararé/ Casa de Pedra" é encontrada não apenas no Paraná, mas também em outras regiões, notadamente nas terras altas do sul do Brasil. É possível que esta tradição esteja diretamente relacionada aos atuais povos que integram o Tronco Linguístico Jê, os Kaingang e os Xokleng. Razão pela qual diversos pesquisadores estão, atualmente, propondo a classificação da tradição Itararé (junto com a Casa de Pedra e a Taquara) como "Jês do Sul". Trata-se de uma cerâmica de uso cotidiano, com vasilhames de pequenas proporções cuja coloração é cinza escura, embora tenha sido detectado engobo vermelho em algumas peças. Estes ceramistas que habitaram um território com floresta subtropical de araucárias, ocupando abrigos sob-rocha ou construindo as casas subterrâneas, apropriaram-se primeiramente dos recursos naturais que o meio proporcionava e, posteriormente, adotaram uma agricultura incipiente baseada no cultivo do milho. Seus vestígios arqueológicos também estão

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

associados aos registros arqueológicos do período histórico, a exemplo das reduções jesuíticas que se instalaram no Paraná no século XVII.

A outra tradição ceramista presente em nosso estado é a Tupiguarani. O uso desta denominação coube aos pesquisadores do PRONAPA que a escreveram sem o hífen, para distinguir os vestígios arqueológicos dos grupos conhecidos por meio da etnografia (PROUS, 1992). Por meio das datações cronológicas é possível atribuir a este grupo uma entrada mais recente em nosso estado, por volta do século IV d.C, e sua permanência estende-se até o período histórico (CHMYZ, 2002). Trata-se provavelmente do grupo que deu origem aos atuais índios Guarani. A sua área de ocupação, imensa se pensarmos no território ocupado pelos tupiguarani que incluem muitos estados da federação, no Paraná aparecem junto aos vales dos rios, notadamente no Paraná, no Ivaí, no Iguaçu e no Tibagi. Tal grupo encontrava-se adaptado a regiões de florestas úmidas e, tal como afirma PROUS (1992): *"nunca se interessou em progredir nas regiões secas atualmente"*. Dentre os vestígios que caracterizam as ocupações deste grupo, a cerâmica é o mais característico. Há uma ampla variedade de formas (alguns carenados), de tamanho (desde vasilhames pequenos até urnas funerárias) e de motivos decorativos (corrugado, ungulado e pintados com fundo branco, bordas vermelhas e linhas pretas).

Além da Arqueologia Pré-Colonial há no estado do Paraná vestígios que remontam ao período mais recente, isto é, a partir da época do contato em que os elementos europeu e africano são facilmente identificados. Deve-se ressaltar que no período histórico cada lugar apresenta suas particularidades, visto que embora a chegada de Cabral remonte ao ano de 1500, no Paraná a ocupação não teve apenas a influência portuguesa. De acordo com CHMYZ (1985), temos duas realidades distintas: a referida

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ocupação portuguesa na faixa litorânea, devido ao tratado de Tordesilhas, e a espanhola no interior do estado, isto é, em toda a extensão do segundo e terceiro planaltos. Em ambas regiões os jesuítas contribuíram para a ocupação do território constituindo povoações (a exemplo da Ciudad Real do Guairá), reduções jesuíticas (de Santo Inácio Menor e a de Nossa Senhora do Loreto, etc.) de áreas de mineração, entre outras. Há também vestígios de ocupação neobrasileira ou cabocla, onde se pode observar por meio da cultura material diversos indícios do processo de aculturação entre os elementos indígena, europeu e africano. Ainda temos áreas de passagens de tropas e importantes áreas com ocupação do século XIX.

Após este breve levantamento sobre o contexto da arqueologia paranaense vejamos quais sítios já cadastrados e estudos estão mais próximos a área do empreendimento. No Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN – CNSA – o município de Guarapuava aparece com quatro sítios arqueológicos pré-coloniais (Quadro abaixo). Outrossim, este número pode ser bem maior, visto que devido aos avanços nas obras de infraestrutura por todo o país, o número de sítios encontrados cresce a cada ano.

Tabela 47: Sítios arqueológicos registrados na área do Município de Guarapuava.

NOME DO SÍTIO	CÓDIGO	MUNICÍPIO	CATEGORIA	TIPO	BACIA HIDROGRÁFICA
Corredeira Grande 2	PR00669	Guarapuava	Pré-colonial	Lítico	Rio Iguaçu
Ponte Nova	PR00692	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu
Corredeira Grande 1	PR00698	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu
Porto Fanol	PR00699	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu

Fonte: IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, 2015.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O levantamento regional dos sítios direciona para os trabalhos realizados pelo Prof. Igor Chmyz na UHE Salto Santiago, em 1981. Eis os dados obtidos sobre os sítios e a cultura material relacionada a eles, por meio do relatório final das pesquisas:

O sítio PRBV 16, nomeado Corredeira Grande 2 pertencia a tradição pré-ceramista Umbu, denominada por Chmyz como "Fase Iguaçu". Conforme mencionamos anteriormente esta tradição está relacionada a caçadores-coletores que elaboravam as pontas de projéteis pedunculadas e outros instrumentos líticos sobre lascas. O sítio estava localizado na margem direita do rio Iguaçu, e ocupava a área de um terraço situado 4,40 m. acima do nível do rio. O solo apresentava variações, de cor cinza e do tipo areno-argiloso na área do sítio, a terra marrom com afloramentos de basalto. Devido a ação fluvial, parte do sítio arqueológico foi perdido. Os restos arqueológicos estavam espalhados em uma área plana e alagadiça de 120 por 20 metros, com o eixo maior no sentido do curso do rio, entre 60 e 70 centímetros de profundidade (RELATÓRIO, 1981).

O sítio PR BV 14, denominado Ponte Nova, da tradição Itararé que foi registrado como "Fase Xagu", devido aos dados provenientes da cultura material (lítico e cerâmico) (RELATÓRIO, 1981). Na fase Xagu, há uma grande quantidade de utensílios cerâmicos com incisões que, em seu processo de confecção, eram executadas por algum instrumento de ponta aguçada sobre a argila ainda úmida. O sítio também foi identificado na margem direita há 26 metros do rio Iguaçu e 5 metros de um riacho, sobre um terraço situado a 5 metros acima do nível da água, formando uma área elíptica de 12 por 10 metros. O solo, com sedimento arenoso de cor marro claro, havia ruído devido a enchente dos rios e a ação das chuvas. Devido a erosão parte dos materiais líticos mais pesados ficaram misturados aos seixos rolados do embasamento. A

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

estratigrafia do sítio pode ser registrada a partir do lado sudoeste do sítio, formada por cinco camadas. Os restos arqueológicos estavam concentrados na camada argilosa de cor escura, entre 25 e 45 centímetros de profundidade, misturados a carvão, que cessava aos 50 centímetros. A escavação permitiu registrar a ocorrência de fogões circulares com pedras, aos 45 centímetros, com grande quantidade de carvões, além de lascas.

Os outros dois sítios, PR BV 15 Corredeira Grande 1 e PR BV 17 Porto Farol, pertencem a "Fase Açungui", que integra a tradição Itararé. A descrição como fase foi devido a três distintas modalidades de acabamento dos vasilhames: Açungui Simples, Cancela Simples e Açungui Vermelho (RELATÓRIO, 1981). Cada uma diferenciando-se da outra pela pasta e coloração da superfície. Com relação aos sítios, vejamos agora as características de cada um deles.

O Corredeira Grande 1 localizava-se na margem direita, com distância de 30 metros do rio Iguaçu, sobre um terraço situado a 6 metros acima do nível da água. O solo de coloração cinza-escuro, do tipo areno-argiloso, também foi afetado pelo rio, pois parte do mesmo havia desmoronado. A área com os vestígios era pequena, pois o material se concentrava em 15 m2 (área de 4 por 5 metros). Duas camadas foram registradas a partir de um corte estratigráfico, sendo que os vestígios estavam aos 15 centímetros cessando aos 21 centímetros (RELATÓRIO, 1981).

Já o sítio Porto Farol está localizado no lado direito do rio Iguaçu, a 40 metros da margem e a 60 metros de um outro curso d'água. Sua altitude variou devido ao relevo da área: 20 metros acima do Iguaçu e 6 metros do riacho. A área estava bastante antropizada, pois o terreno encontrava-se desmatado e com restos de uma plantação de milho, sobrando apenas vestígios da mata nativa próximas aos rios. A área do sítio tinha o solo de coloração marrom, do tipo arenoso. Blocos de basalto compunham a área mais

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

distante do rio Iguaçu e, no terreno próximo a ele a composição do solo tornava-se areno-argilosa, de coloração cinza-escuro. Os materiais arqueológicos estavam espalhados sobre a superfície em uma área de 30 por 15 metros de diâmetro, com o lado maior no sentido do curso do rio Iguaçu (RELATÓRIO, 1981).

Com base nesses dados disponíveis sobre a área mais próxima do empreendimento "Central De Tratamento De Resíduos Eficiência Ambiental", torna-se possível buscarmos as características destacadas pelo Prof. Igor Chmyz, relacionadas as tradições Umbu e Itararé, bem como outras que podem ter habitado a região há centenas de anos.

A partir dos dados que apresentamos, pode-se observar que a região dispõe de sítios arqueológicos que foram cadastrados no IPHAN e resgatados devido ao salvamento na área da Usina Hidroelétrica de Salto Santiago. Contudo como já foi dito, estes dados servem apenas como um referencial, pois outros sítios podem ter sido encontrados na região. Desta forma, o que se pretende aqui é demonstrar que a área do empreendimento possui um alto potencial arqueológico, o que suscita um aprofundamento de conhecimento do local, sendo que todas as intervenções a impactarem o solo na região precisam contar com trabalhos de arqueologia para o registro e salvaguarda da cultura material dos mesmos.

8.3.3 Contexto Histórico

Um dos mais antigos registros históricos acerca da passagem de exploradores pelo Estado do Paraná é a espanhol Alvar Nuñes Cabeza de Vaca, em 1541, que tendo aportado em Santa Catarina, dirigiu-se a atual Araucária e em seguida rumou para o oeste alcançando os Campos Gerais, o valo do rio Piquiri e finalmente até Foz do

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Iguaçu, onde chegou as cataratas. Nesta época, sua expedição conduzida por índios Carijó, que contava com 250 homens e 26 cavalos, acabou entrando em contato com diversas etnias que ocupavam todo o território.

O interior do Estado continuou sendo explorado no século XVI, tanto por espanhóis quanto por portugueses, que ser orientavam por meio dos antigos caminhos indígenas do Peabiru (CHMYZ; SAUNER, 1971). No século seguinte a presença dos jesuítas e bandeirantes intensificou-se, destacando a fundação das reduções e os respectivos ataques a elas. Já no século XVIII as bandeiras paulistas e curitibanas estenderam os domínios sob os territórios que até então pertenciam aos indígenas: Kaingang (entre os rios Tibaji, Paranapanema e Paraná até o sul do rio Iguaçu) e Xokléng (no leste e centro sul do estado, inclusive na região de Guarapuava).

Uma das primeiras tentativas de expansão foi realizada em 1769, por D. Luiz Antônio Botelho Mourão, governador da Capitania de São Paulo, em direção aos campos de Guarapuava. Nesta época duas expedições foram importantes. Na de 1770, liderada por Bruno Costa, falecido pouco depois, acabou sendo conduzida pelo Sargento Cândido Xavier de Almeida que ao chegar na região construiu uma fortificação na região do rio Iguaçu. A sua façanha foi descrita em uma carta, na qual ele pede pessoal, munições e mercadorias para contatar os indígenas da região. Ele ausentou-se devido à escassez de recursos, mas retornou no ano seguinte, abrindo caminho para a expedição de Afonso Botelho (MACEDO, 1995). Este iniciaria uma série de explorações e buscaria um local adequado para a construção de uma fortaleza. Estas incursões são importantes, pois trazem relatos do contato com os indígenas e de seus costumes, como a presença de roças e de locais de armazenamento de produtos. Uma crescente

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

hostilidade, depois da morte de sete homens que escoltava um grupo de indígenas em 1772, fez com que a expedição se retirasse (CHMYZ, 1981).

No ano de 1773, uma outra expedição foi organizada e atingiu o local onde Afonso Botelho tinha iniciado a fortaleza, onde novamente há relatos de contato não amistosos com os indígenas. Nesta expedição há uma importante descrição de uma aldeia e elementos da cultura material. Os exploradores não permaneceram, e acabaram por regressar a sua base no acampamento da esperança, de onde tinha partido a expedição. Quatro décadas depois, o coronel Diogo Pinto Azevedo Portugal, chefe da bandeira povoadora partia para os campos de Guarapuava no ano de 1809. Ele atingiu o local onde estava situada a Fazenda Trindade, e iniciou o primeiro núcleo povoador do terceiro planalto. Em pouco tempo o governo geral aprovaria um plano de conquista dos campos e instalaria a catequese dos índios. Mais tarde os exploradores tiveram como tarefa a construção de um caminho que levasse aos Rio Grande do Sul (CHMYZ, 1981).

Por volta da década de 1820, a ocupação dos campos de Guarapuava já era uma realidade, mesmo com tantas dificuldades enfrentadas, pois eram comuns as fugas e ataques dos indígenas. Nesta época eram aproximadamente 118 portugueses e 131índios aldeados. Com a morte de Diogo Pinto, apensar de inúmeros esforços a povoação encontrava-se em situação de decadência. Por volta de 1845 havia apenas 60 índios vivendo na região completamente dispersos. As terras que tinham sido conquistadas estavam sendo invadidas por intrusos que as vendiam de forma fraudulenta.

Em 1849 foi criada uma vila com sede na antiga povoação de Nossa Senhora de Belém da Atalaia e com a denominção de Guarapuava, sendo extinta, no entanto, em 1850, mas restaurada em 1852. O topônimo é de origem indígena da língua guarani, que significa Guará (lobo, cão selvagem) + Apuava (bravio, arisco) (IBGE, 2010). A

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

pecuária se desenvolveu, atraindo novos imigrantes e outras povoações foram constituídas ao longo do tempo. Em 2 de maio de 1859, pela lei n° 54 da mesma data, foi criada a comarca de Guarapuava, que recebeu foros de cidade em pela lei n°271, de 1 de abril de 1871. Tornou-se, assim, um importante centro de povoamento do território paranaense e também do sul do Brasil.

Em divisões administrativas referente ao ano de 1911, o município é constituído do distrito sede. Em divisão territorial datada de 31 de julho 1936, o município é constituído de 13 distritos: Guarapuava, Campo do mourão, Candói, Catanduvas, Faxinal do Elias, Guarapuavinha, Erval, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pinhão Pitanga e Merrecas. No ano seguinte o município é constituído de 14 distritos acrescido o distrito Pedro Lustoza. A divisão territorial datada de 01 junho 1965, o munícipio é constituído de 6 distritos: Guarapuava, Campina do Simão, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha, pela divisão territorial datada de 14 de maio 2001 assim permanecendo os distritos de Guarapuava, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha (IBGE, 2010).

Pode-se observar, neste breve contexto que tanto os documentos originais, produzidos por religiosos e exploradores, quanto as fontes secundárias produzidas por historiadores e antropólogos, nos oferecem muitos dados sobre a cultura tradicional dos indígenas da região dos campos de Guarapuava. São, portanto, importantes para o estabelecimento de um estudo aprofundado sobre o tema. Nosso objetivo é realizar um levantamento destes dados e cruzar informações com eventuais materiais arqueológicos que vierem a ser descobertos durante a realização dos trabalhos na área do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

9.1 Introdução

O impacto ambiental é um desequilíbrio provocado pelo choque da relação do homem com o meio ambiente (Sánchez, 2006). Baseado nessa definição e várias outras que discutem o tema, fez-se necessário políticas e ações que viabilizem a evolução humana sem agressão ao meio ambiente. Contudo é notado que qualquer intervenção do homem na naturaza provoca algum tipo de impacto ambiental, pois alteram as condições naturais do ambiente. Desse modo, a procura por métodos que diminuam esse impacto é cada vez mais recorrente. Entretante, antes de qualquer medida a ser tomada para evitar ou diminuir o impacto causado no meio ambiente, deve-se avaliar qual impacto é recorrente para determinada atividade.

Idealizada como instrumento de avaliação das consequências futuras das ações do homem sobre o meio ambiente, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) começou a aparecer como variáveis de caráter ambiental aos processos decisórios, tanto no âmbito das empresas como no do poder público, ao lado dos parâmetros técnicos e econômicos já tradicionalmente considerados em planejamento. Mais do que um instrumento, a AIA consolidou-se como um processo, que se inicia com a seleção das ações às quais deve ser aplicada e, nos casos em que a decisão final é favorável ao projeto ou ação de proposta, acompanhada implementação, operação e desativação.

Já o Prognóstico Ambiental é o conjunto de ações que se baseiam na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e suas alternativas. É realizado tendo por objetivo antecipar a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento e dos possíveis programas necessários à mitigação ou potencialização dos impactos decorrentes de sua implantação e operação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

No presente estudo, serão avaliados os impactos (positivos e negativos) causados pela CTR Eficiência Ambiental nas fases de planejamento/implantação, operação e desativação, seguindo de propostas para mitigação, compensação ou potencialização do impacto citado.

Para definição da relação dos impactos, procurou-se atender todo e qualquer impacto possível, independentemente da sua magnitude em relação à atual situação da região.

9.2 Metodologia para a Identificação dos Impactos Ambientais

A Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) é a etapa mais importante na elaboração do Prognóstico Ambiental das Áreas Diretamente Afetadas – ADA, Áreas de Influência Direta - AID e Áreas de Influência Indireta - AII.

Uma vez identificados os impactos ambientais, os mesmos são classificados de acordo com as recomendações da Resolução CONAMA nº. 01/86, e a Portaria nº 158/ 2009 e seus anexos, quanto: a área de influencia afetada (ADA, AID ou AII), à natureza do impacto (positivo/benéfico ou negativo/adverso), duração (temporário, permanente ou recorrente), magnitude do impacto (alta, média ou baixa), probabilidade da ocorrência (certa, provável ou incerta), possibilidade de mitigação ou compensação e possibilidade de reversão ou potencialização.

A metodologia aplicada para o levantamento e análise dos impactos ambientais está baseada na Matriz de Leopold (1971), com adaptações para a situação atual da área de implantação da CTR utilizando juntamente a Matriz de Impacto Ambiental disponibilizada pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP e o Conselho Regional de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Engenharia e Agronomia do Paraná – CREA-PR, possibilitando uma avaliação preliminar do impacto resultante em cada componente ambiental da área de intervenção.

Os impactos elencados serão descritos com as devidas fundamentações para qual foi reconhecido e resumido em uma tabela de AIA como a demosntrada a seguir.

Tabela 48: Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	
Área de Influência	
Fase	
Natureza	
Duração	
Magnitude	
Probabilidade de Ocorrência	
Possibilidade de Mitigação/Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	

9.3 Descrição do Impacto

Inicialmente para a avaliação de impacto ambiental, são definidos e descritos quais impactos decorrentes ao planejamento/implantação, operação e desativação do empreendimento. Após a denominação e descrição do impacto, é realizada a análise através do julgamento de seus atributos.

9.4 Atributos dos Impactos

Os atributos de impactos são características qualitativas de cada impacto no qual permite avaliar o seu significado em relação a outros atributos. Após a avaliação de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

cada impacto individualizado, pode-se obter a avaliação do impacto global gerado pelo empreendimento no meio em que se está inserido.

9.4.1 Atributos dos Impactos Quanto à Área de Influência

A área de influência diz respeito à abrangência da área que pode ser atingida pelo impacto. Esse atributo é importante ser avaliado, pois sua contribuição se da na definição da amplitude de medidas que visam a sua mitigação ou compensação.

A seguir segue os atributos considerados para os impactos quanto a área de influência:

- **ADA:** todo o impacto que se manifesta no local de instalação do empreendimento, com uma delimitação bastante reduzida em relação ao universo em análise. No presente caso, a Área de Diretamente Afetada do Empreendimento.
- **AID:** todo o impacto que se manifesta no entorno do local de instalação do empreendimento, com uma delimitação mais abrangente em relação à ADA. No presente caso, a Área de Influencia Direta do Empreendimento.
- **AII:** todo o impacto que se manifesta em toda extensão de uma unidade geográfica (Ex: Bacia Hidrográfica, Município). No presente caso, a Área de Influencia Indireta do Empreendimento.

9.4.2 Atributos dos Impactos Quanto à Fase de Ocorrência

Para empreendimentos como a CTR Eficiência Ambiental, os impactos já ocorrem na fase de planejamento a nível social, pois em muitos casos ocorre o receio e uma certa negativa da população próxima ao empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

No entanto a maioria dos impactos ocorre na implantação e operação do empreendimento, pois são nessas fases que as atividades exercidas alteram e modificam o ambiente

A identificação precisa da fase de ocorrência de um impacto é importante, pois permite a adoção de medidas preventivas, buscando a minimização quando for negativo, ou sua potencialização, quando for positivo.

Para o estudo da CTR Eficiência Ambiental foram considerados os seguintes atributos para os impactos, quanto à fase de ocorrência:

- **Implantação:** a implantação do empreendimento se determina desde a construção até a finalização da obra, é a partir da construção que se nota a maior manifestação de impactos prognosticados, pois é a fase onde ocorrem efetivamente alterações no meio original.
- **Operação:** a operação ocorre desde o momento em que se inicia o funcionamento da CTR até o momento da sua desativação.
- **Desativação:** na fase de desativação ocorrem alterações por conta de uma nova transformação já ocorrida na implantação e imposta, com o passar dos anos, como normal para o local, necessitando assim tornar o local mais parecido possível com o ambiente anterior à construção do empreendimento.

9.4.3 Atributos do Impacto Quanto à Natureza

A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente, podendo ser:

- **Positiva:** quando gera efeitos benéficos;
- **Negativa:** quando os efeitos são prejudiciais;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

9.4.4 Atributos do Impacto Quanto à Duração

A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Podendo ser:

- **Temporário:** quando desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento temporário da oferta de emprego.
- **Recorrente:** quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer a um padrão definido.
- **Permanente:** quando os impactos permanecem após a interrupção da ação geradora. É o caso do impacto visual.

9.4.5 Atributos do Impacto Quanto a Sua Magnitude

A avaliação para se julgar a magnitude de um impacto pode ser bastante subjetiva caso não se tenha um parâmetro bem definido para que permita sua comparação com outros impactos de natureza ou causa similar. Para este estudo, julgou-se a magnitude dos impactos abrangendo três níveis (Baixa, Média e Alta), dentro da área de estudo que estão relacionados, ou seja, aos elementos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Desse modo, foi julgada a magnitude do impacto da seguinte maneira:

- **Baixa:** Impacto de magnitude desprezível pode causar comprometimento na área de influência.
- **Média:** Causa comprometimento consideráveis ao meio ambiente, porém reversível.
- **Alta:** Causa danos de difícil reversibilidade.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O grau de importância é sempre relativo à sua repercussão sobre o meio onde ocorre.

9.4.6 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Ocorrência

São estimativas com relação ao impacto e, em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação, sendo classificados como de ocorrência:

- **Certa:** é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm ocorrência certa;
- **Incerta:** impactos cuja ocorrência depende de uma combinação de fatores para se manifestar.

9.4.7 Atributos do Impacto Quanto a sua Possibilidade de Mitigação ou Compensação

Este atributo considera as medidas mitigadoras ou compensatórias que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- **Mitigável** caso existam medidas capazes de diminuir os impactos negativos de modo a não causar danos ao meio ambiente.
- **Compensatório** caso não existam medidas capazes de diminuir os impactos negativos, adotando-se desta forma medidas compensatórias.

De acordo com a metodologia proposta para esta avaliação de impactos ambientais, esse atributo se aplica somente no caso de impactos negativos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

9.4.8 Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Reversão

Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensatórias e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será:

- **Reversível** quando seus efeitos possam ser revertidos possibilitando a recuperação das condições originais do ambiente.
- **Irreversível** quando seus efeitos no ambiente são permanentes sem possibilidade de reversão.

Para esta avaliação, aplica-se somente em caso de impactos negativos.

9.4.9 Atributos do Impacto quanto à Possibilidade de Potencialização

Para este atributo, a aplicação se da somente para impactos positivos, e diz respeito à possibilidade de aumentar ou não os seus efeitos benéficos ao ambiente. O impacto será:

- **Potencializável** quando for possível aumentar os seus efeitos benéficos;
- **Não potencializável** quando não houver possibilidades de aumentar os seus efeitos benéficos.

9.5 Programas Ambientais e Medidas Relacionadas

Para finalização da analise dos impactos, são descritos possíveis previdências a serem tomadas para a mitigação, compensação ou potencialização dos seus efeitos. Essas previdências devem ser realizadas por meio de medias ou programas ambientais a serem executadas em todas as fases do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

9.6 Avaliação dos Impactos Ambientais

Serão descritos todos os impactos pertinentes, programas ambientais e medidas relacionadas ao meio físico afetado pela implantação da CTR Eficiência Ambiental.

9.6.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico

- **Alteração Dinâmica do Ambiente Aquático**

Já na fase de implantação, poderá ocorrer a alteração dinâmica do ambiente aquático próximo a área da CTR devido à grande movimentação de solo que ocorrerá no local. Essa alteração no solo poderá carrear lixiviado para o corpo hídrico podendo assim causar aumento da turbidez e poluição da água.

Entretanto, não ocorrerá alteração no curso do arroio e nenhuma movimentação de solo em suas margens, diminuindo a ocorrência de alteração da dinâmica do arroio.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Alteração da Qualidade de Água Superficial.**

A qualidade dos corpos hídricos pode ser extremamente afetada em obras como a a discutida, sendo assim, se faz necessário a correta operação e a procura de minimização dos impactos no ambiente.

Para implantação de centrais de tratamento de resíduos, ocorrem grandes movimentações e escavações de solo o qual causa impacto negativo na área, de modo que o solo fica exposto e consequentemente ocorre o carreamento de sedimentos e lixiviados em direção aos corpos hídricos resultando eu aumento na turbidez da água, assoreamento dos corpos hídricos, afetando diretamente o ecossistema aquático presente.

Portanto, é necessária a instalação de estruturas que contenham e chegada de sedimentos, principalmente na fase das obras, prevenindo assim que os solos movimentados cheguem aos corpos hídricos. Além disso, a execução de sistemas de drenagem bem dimensionados é também essencial para prevenir o impacto à qualidade das águas superficiais.

Na fase de operação, o efluente proveniente do Aterro Classe II, após tratamento na central de tratamento de efluentes, será destinado para o corpo hídrico presente na ADA da CTR, sendo assim, um tratamento ineficiente que não consiga tratar o efluente dentro das condições e padrões de lançamento de efluentes disposto pelo CONAMA 430 de 13 de Maio de 2011, poderá alterar a qualidade da água do corpo hídrico, causando sérios danos ao ambiente local podendo carrear o contaminante para corpos hídricos a jusante da área de lançamento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Assim sendo, a correta operação e monitoramento preventivo é de extrema importância para evitar ao máximo qualquer alteração na qualidade do efluente lançado no corpo receptor.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA, AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Implantação de Sistema de Drenagem de Água Pluvial

- **Alteração da Qualidade da Água Subterrânea**

A alteração da qualidade da água subterrânea é um dos impactos mais relevantes no que se diz respeito a projetos de aterros sanitários, essa situação se dá devido à geração de percolados oriundos da decomposição dos resíduos depositados no aterro. O liquido

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

pode infiltrar no solo e chegar ao lençol freático, ocasionando a contaminação do mesmo.

Vários fatores podem ocasionar a infiltração do percolado, como problemas relacionados a emendas das mantas utilizadas para a impermeabilização na base do aterro, pelas caixas de passagem e drenos. Também a má operação do aterro, com cobertura deficiente das células e eventuais vazamentos em tubulações, canaletas e demais dispositivos de drenagem, podem contribuir para a infiltração de percolados no solo e contaminação das águas subterrâneas.

Outro fator importante de ser observado é a profundidade do lençol freático da ADA. A baixa profundidade torna as águas subterrâneas mais vulneráveis a contaminação em todas as fases do empreendimento.

Para se evitar o risco de contaminação, o nível de lençol freático deve estar no mínimo a 4,5 m da base do aterro e o mesmo deverá ser preparada com sistemas eficientes de impermeabilização, além de sistemas de drenagem de percolados, drenagens de águas pluviais e um sistema eficiente de tratamento de efluentes.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Implantação, Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigação
Possibilidade de Reversão	Reversível

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa Para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo

- **Aumento do Assoreamento das Águas Superficiais**

Como já descrito acima, por se tratar de um empreendimento que necessite de grande movimentação de solo, pode ocorrer o carreamento de sedimentos e lixiviados em direção aos corpos hídricos que se encontram dentro da ADA do empreendimento resultando no assoreamento dos corpos hídricos, afetando diretamente o ecossistema aquático presente.

Portanto, é necessária a instalação de estruturas que contenham e chegada de sedimentos, principalmente na fase das obras, prevenindo assim que os solos movimentados cheguem aos corpos hídricos. Além disso, a execução de sistemas de drenagem bem dimensionados é também essencial para prevenir o impacto à qualidade das águas superficiais.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

- **Eutrofização e Florações**

Tem-se a intenção de destinar o percolado tratado do aterro classe II para o corpo hídrico presente na ADA do empreendimento, o mesmo deve atender os padrões de lançamentos estabelecidos pelo CONAMA 430/2011, porém, alguns fatores podem provocar Eutrofização e Florações no corpo hídrico acarretando dano ao ambiente aquático natural.

Por se tratar de um pequeno arroio com pouco volume e vazão de água, deve ser verificado se a carga orgânica do efluente lançado é compatível com a capacidade de autodepuração do arroio. Caso o arroio não seja capaz de autodepurar a carga orgânica lançada, poderá ocorrer eutrofização e floração do arroio em questão.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Para evitar o impacto, a estação de tratamento de chorume, além da correta operação, deve ser dimensionada levando em consideração a capacidade de autodepuração do arroio que será utilizado para lançamento do efluente tratado além do atendimento das normas ambientais pertinentes ao caso.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume

- **Poluição da Água por Efluentes Líquidos ou Resíduos Sólidos**

Existe a possibilidade da contaminação dos corpos hídricos presentes na ADA através do escoamento de chorume gerado no aterro sanitário causado por falhas na instalação ou operação da CTR. Na disposição do resíduo nas valas, poderá ocorrer o

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

arraste de resíduos pelo vento, podendo chegar ao corpo hídrico. A má operação da estação de tratamento de efluentes também pode acarretar a poluição do corpo hídrico.

Desse modo, a instalação e a operação diária devem ser realizadas de maneira eficaz, com monitoramentos periódicos tanto da situação que se encontra a CTR como a situação dos efluentes tratados.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores; ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume

- **Alteração da Qualidade do Ar**

Material Particulado

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Já na fase de implantação ocorrerão alterações na qualidade do ar, principalmente na movimentação de solo, devido ao intenso transito de maquinários e caminhões pesados, partículas de poeiras ficarão suspensas no ar, principalente em períodos de pouca chuva. Além da emissão de material particulado, as máquinas e caminhões geram gases que comprometem a qualidade do ar.

Na fase de operação, ainda ocorrerá à emissão de particulados nos acessos e na área do empreendimento, devido ao transporte de resíduos realizado por caminhões para a unidade da CTR Eficiência Ambiental.

Gases Poluentes

A geração de gases decorrentes do processo de degradação anaeróbica dos resíduos, com ocorrência na fase de operação e após a desativação do aterro, caso não ocorra o tratamento adequado, poderão se disseminar pela região sob influência do empreendimento provocando incômodos à população vizinha e acentuando a emissão de gases do efeito estufa.

A emissão de gases com odor característico e inflamável é gerada pela decomposição dos resíduos orgânicos no meio da massa de lixo e, lançados na atmosfera pelo sistema de drenagem de gases, constituídos por drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro. A composição do gás que emana dos aterros depende do tipo de degradação que está se processando no aterro.

Na fase de degradação aeróbia, a composição do gás será essencialmente gás carbônico, oxigênio, nitrogênio e traços de vários outros gases. Os gases oriundos da degradação anaeróbica são essencialmente CO2 (gás carbono) e CH4 (Metano), além de uma série de traços de outros gases, dentre os quais o H2S (gás sulfídrico), o qual,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

embora em pequena proporção, é o causador de mau cheiro e corrosão dentre outros problemas (AMBIENGE, 2003).

A absoluta maioria dos gases, principalmente os preponderantes, é inócua. Além disso, os aterros desenvolvem-se em grandes áreas, o que proporciona a rápida dissipação vertical desses gases. Contribui para essa dissipação, a baixa densidade dos gases dos aterros em relação aqueles já presentes no ar. Os gases emanados dos aterros não contêm material particulado, apresentando somente um forte odor característico.Segundo AMBIENGE, 2003 os gases emanados do aterro apresentam as seguintes composições químicas em % de volume: CH4-61,9; CO2 – 36,7; AR – 1,4%; H2S – 0,001.

Os gases produzidos pelo resíduo são de natureza inflamável e quando produzem odores perceptíveis nos arredores da região, proporcionam desconforto aos seus moradores. Durante o estudo, a área selecionada para a implantação do aterro foi considerada como uma região de mínima ocupação populacional, tornando este impacto de pouca significância devido à demografia local.

Os principais gases gerados durante a operação do aterro são CH4 e CO2, que são produzidos a partir da decomposição do lixo em condições anaeróbias (ausência de oxigênio, que é o que ocorre no interior dos aterros). Para mitigação deste haverá implantação de dispositivos de controle, como a rede de coleta e a queima do gás metano no topo das células do aterro.

Em relação ao material particulado (poeiras) estas poderiam estar presentes na fase de operação, em especial no transporte dos resíduos, tendo em vista que as vias de acesso ao empreendimento são estradas rurais, desprovidas de pavimentação. Neste caso uma parceria com a Prefeitura Municipal de Guarapuava se faz necessário para que haja

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

avaliação contínua das condições da estrada, com menor revolvimento do solo das estradas e, com isso, menor dissipação de materiais em suspensão no ar.

Odor

A emissão de odores é outro impacto negativo que pode ocorrer na fase de operação da CTR Eficiência Ambiental. Para se reduzir esse impacto, deverá ser realizada uma operação de recobrimento eficiente dos resíduos depositados e compactados, além do cortinamento verde, disponível em todas as extremidades da área do empreendimento.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação/ Compensação	Compensatório
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos ✓ Umedecimento do Solo

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Aumento dos Índices de Ruído**

Para implantação do empreendimento será necessária grande movimentação de maquinas, tratores e caminhões pesados, grande transito na área contribuindo para o aumento dos índices de ruído da área.

Na fase de operação, sempre ocorrerá o trabalho de maquinas e tratores para operação correta do aterro, e nas vias de acesso ocorrerá o transito de caminhões coletores, sendo assim, também durante a fase de operação ocorrerá o impacto negativo de ruído.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Manutenção de Maquinas e Equipamentos ✓ Horário Comercial para Trabalho com com Maquinário

- **Alteração na Estrutura do Solo**

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Devido à retirada da cobertura vegetal e a grande movimentação de solo que ocorrerá na área do empreendimento, acarretará no aumento do escoamento superficial de águas pluviais podendo assim produzir erosão do solo, sendo esse o principal impacto negativo ocorrido pela alteração na estrutura do solo.

Ocorrerá também a perda de nutrientes do solo, diminuindo a possibilidade de regeneração natural da mata nativa regional.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação, Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa para Encerramento da Central de Tratamento de Resíduos ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

- **Alteração do Uso do Solo**

Na área do empreendimento, a atividade agrícola é difundida há vários anos e com o inicio das obras para implantação da CTR Eficiência Ambiental, o uso do solo será

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

alterado causando um impacto negativo na área devido às atividades que serão exercidas.

O primeiro impacto será a remoção de toda vegetação (agricultura) e algumas unidades de arvores nativas. Em seguida, ocorrerá a movimentação de terra, alterando consideravelmente a topográfica e consequentemente a paisagem. O solo ficará exposto podendo ocasionar carreamento de lixiviado pela incidência de chuvas. Na fase de operação, deverão ser tomada uma serie de ações para se evitar a ocorrência desse impacto.

Após a implantação das estruturas e abertura das células dos Aterros Classe I e II, será iniciada a operação com a disposição de resíduos nas células. Caso não ocorra a correta instalação dos materiais impermeabilizantes e a operação não seja eficiente, o solo corre o risco de contaminação por chorume, liquido gerado na decomposição dos resíduos, altamente poluidor.

Com a desativação da CTR Eficiência Ambiental, será necessária a recuperação da área que foi alterada, de modo que se busque ao máximo a adaptação da nova paisagem ao ambiente natural.

O impacto negativo na área é certo, contudo medidas compensatórias devem ser tomadas para que se evite ao máximo a contaminação do solo e dos corpos hídricos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo

- **Compactação do Solo**

O solo da área será intensamente modificado e alterado, ocorrendo em quase toda sua extenção o processo de compactação. Para a implantação dos Aterros Classe I e II, será necessário o corte de patamares e compactação do solo para posterior colocação da

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

geomembrana, já para as demais áreas será utilizada para instalação de estruturas e vias de acesso, desse modo, o solo sofrerá o impacto negativo da compactação.

O que se deve ter como medida compensatória é após o fechamento do aterro, deve ocorrer a recuperação de toda área degradada do aterro.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água

- **Contaminação do Solo**

A contaminação do solo é um impacto negativo de alta magnitude e risco, ocorre devido a má implantação e operação das estruturas de tratamento de resíduos. O contaminante é o chorume, liquido proveniente da decomposição dos resíduos depositados no aterro.

Para que evite o impacto, é necessária a impermeabilização de toda base do aterro e a destinação do percolado gerado para estação de tratamento de efluentes.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O monitoramento de toda operação é de extrema importância para que não ocorra qualquer vazamento de percolado no solo.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo

- **Diminuição da Capacidade de Regeneração do Meio**

O impacto em questão ocorrerá na fase da desativação onde após anos de utilização do solo sofrerá por desgaste, compactação e falta de nutrientes ocasionando na diminuição da capacidade de regeneração natural do meio.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Desse modo, é necessário um plano de recuperação da área degradada e um plano de desativação do aterro para que toda área utilizada não seja abandonada sem poder de regeneração natural.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação, Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Media
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental

- **Erosão Superficial e nas Encostas**

O impacto negativo da erosão superficial e erosão nas encostas terá mais incidência na fase de operação, contudo, já na fase de implantação poderá ocorrer o impacto. A erosão provém das movimentações de solo, retirada da vegetação presente e construção de taludes nas células do aterro, na qual expõem o solo de modo que este se torna mais suscetível aos efeitos do intemperismo, à ação da chuva

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

e do escoamento superficial, e consequentemente, aceleram a instalação de processos erosivos e de escorregamento, tanto no entorno das obras, como no próprio aterro, principalmente em seus taludes.

Técnicas de conservação do solo e talude deverão ser implantadas para evitar tal impacto.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Temporário
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigação
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

- **Alteração das Características Dinâmica do Relevo**

A alteração das características dinâmica do relevo na ocorre na fase de instalação do empreendimento, devido a necessidade de remoção do solo e formação das valas para descarte dos resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Após completa a fase de instalação da CTR Eficiência Ambiental, será possível observar a nova dinâmica do relevo. Com o passar do tempo, a dinâmica irá se alterando devido à disposição dos resíduos formando novos patamares em contas superiores.

Na desativação do empreendimento será nítida a alteração da dinâmica do relevo devido ao acumulo de resíduos depositado ao longo dos anos e coberto com solo proveniente das movimentações (terraplanagem) iniciais de solo.

Desse modo, avalia-se que a morfologia do terreno foi diretamente afetada pela implantação do empreendimento alterando diretamente na dinâmica do relevo local.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação, Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

- **Alteração das Condições Geotécnicas do Relevo**

A condição geotécnica original do relevo pode ser considerado todo o ambiente natural da área, em função do solo, das rochas, do regime hídrico superficial e subterrâneo os quais definem peculiaridades e atribuem características específicas em relação aos parâmetros de mecânica de rochas e solos. Esta condição representa uma situação de equilíbrio entre os componentes envolvidos na análise.

Com a implantação do empreendimento, alguns desses elementos serão modificados determinando novos padrões para os parâmetros de mecânica de rochas e solo a fim de atingir o equilíbrio.

Várias atividades na construção do empreendimento alterarão as características da área, como terraplanagem e suavização ou remoção de taludes, ambos irão alterar o padrão de escoamento superficial modificando as propriedades geotécnicas.

Já na operação, devido à nova formação do relevo formada por camadas de deposito de resíduos, são esperadas alterações no padrão geotécnico original, podendo inclusive gerar recalques, tanto verticais, quanto horizontais.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Físico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água

9.6.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico

- **Alteração na Fauna**

Mesmo se tratando de uma área bastante antropizada, existem remanecentes de florestas nativas que abrigam a microfauna local.

Com o inicio das obras para implantação da CTR, deverá ocorrer o afugentamento da fauna local devido a ruídos de maquinas e caminhões e a intensa circulação de pessoas nas áreas diretamente afetadas.

Também devido os efeitos do ruído sobre a fauna, soma-se as alterações comportamentais, podendo alterar aspectos fisiológicos e reprodutivos da fauna que, em longo prazo, reduzirá a capacidade de reprodução natural das espécies.

A melhora nas vias de acesso, com sinalização e indicação de fauna nativa, isolamento de áreas de florestas nativas podem evitar ou reduzir o impacto negativo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Sinalização ee Adequação Viária ✓ Programa de Monitoramento da Fauna

- **Aparecimento de espécies exóticas e vetores**

Por se tratar de uma central de tratamento de resíduos sólidos, é sempre esperado a atração de fauna exótica e vetores em busca alimentos. Normalmente espécies como o urubu, caracará, gambás, roedores e cães são encontrados em ambientes dessa natureza. O contato desses animais com os resíduos podem levar problemas a saúde da população, pois o contato direto com algum desses animais pode ocasionar doenças infecciosas.

É de suma importância o continuo monitoramento com relação à cobertura diária dos resíduos já compactados, armazenamento de resíduos triados em locais limpos e

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

fechados para que não haja proliferação de vetores. O cercamento de toda a área do empreendimento é imprecendivel para que se evite o acesso de animais de maior porte.

Um controle eficiente e procedimentos operacionais corretos poderão evitar o aparecimento de espécies exóticas e vetores.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA, AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Controle de Vetores de Doenças ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos

- **Atropelamento de Animais**

Por se tratar de área rural, atualmente o fluxo de veículos próximo ao empreendimento é pequeno, não afetando com grande impacto a fauna local. Contudo, após a instalação do empreendimento ocorrerá um aumento significativo no fluxo de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

veículos até a CTR Eficiência Ambiental, podendo ocasionar atropelamentos de animais locais.

Para mitigar tais impactos, deve-se investir em sinalização das vias e programas educacionais ambientais buscando a concientização dos motoristas que se deslocam a área do empreendimento.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Sinalização de Adequação Viária ✓ Programa de Educação Ambiental

- **Destruição de Habitats**

Este impacto ocorrerá devido a toda movimentação na área, movimentação de solo, implantação de estruturas e tudo que envolverá a CTR Eficiência Ambiental. Apesar da área em questão já estar bastante antropizada, sendo utilizada para cultivo agrícola, algumas espécies locais ainda buscam nesse local um ambiente propicio para sua

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

sobrevivência, logo apresentando um alto grau de sinantropia. Com ocupação da área, ocorre o afugentamento dessas espécies e consequente destruição de seus habitats.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Monitoramento da Fauna

- **Alteração na Biota Aquática**

O arroio que se encontra dentro da ADA do empreendimento possui poucos extratos de vida aquática, devido seu pequeno porte. Porém, uma possível contaminação por chorume ou alteração da qualidade da água devido a incidência de sedimentos, ou mesmo a alteração de seu curso causado por erosão das encostas poderão gerar alteração em corpos d'água a jusante da área, afetando diretamente a biota aquática da região.

A adoção de programas de gestão ambiental tanto da obra quanto da operação, voltados à fiscalização e monitoramento no gerenciamento de resíduos, poderá contribuir para a mitigação e até mesmo para a não ocorrência dos impactos citados.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA, AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Monitoramento da Fauna ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

- **Diminuição da Abundância de Espécies**

A área em questão é constituída em sua grande maioria de agricultura temporária e com alguns estratos nativos, presente na maior parte em Áreas de Preservação Permanente.

Para implantação da CTR Eficiência Ambiental, será necessária a remoção das culturas agrícolas e algumas unidades de arvores nativas, acarretando no impacto negativo. Apesar de se tratar de poucas unidades, ocorrerá a diminuição da abundancia

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

de espécies na qual deve ser compensando com o plantio da mesma espécie em outras áreas do aterro sanitário.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

- **Supressão da Vegetação Nativa**

Como citado acima, a área em questão é em sua grande maioria utilizada para o plantio agrícola. Em toda extensão da área, somente será utilizada para locação dos aterros e estruturas as áreas agricultáveis. Porém algumas espécies nativas encontram-se dentro dessa área e sua remoção se faz necessária.

Em contra partida, os estratos de florestas nativas remanescentes não serão afetadas e a o plantio de novas espécies para a recuperação da APP, que hoje se encontra degradado, deverá ser realizada, compensado e aumento a área de vegetação nativa.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Fase	Instalação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Compensação Ambiental

- **Aparecimento de Espécies Exóticas Invasoras**

As espécies exóticas invasoras são beneficiadas pela degradação ambiental, e são bem sucedidas em ambientes e paisagens alteradas. Além disso, o seu potencial invasor e a severidade dos impactos causados pelas invasões podem ser intensificados em razão das mudanças climáticas, além de possivelmente causar a contaminação de áreas já consolidadas de vegetação nativa.

Este impacto negativo provavelmente ocorra na fase de obras e na operação. Para o controle, sugere-se a educação ambiental junto aos funcionários e operários.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Recorrente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas para recuperação da mata ciliar ao entorno do reservatório e todo leito do rio. ✓ Supressão de espécies exóticas em áreas de preservação e recuperação. ✓ Programa de Educação Ambiental

- **Mudança de paisagem (ambiente).**

Com o inicio das obras para implantação da CTR Eficiência Ambiental, a vegetação local devera ser suprimida, mesmo não sendo compostas por florestas nativas e sim por culturas agrícolas e algumas unidades de espécies nativas, a remoção causará alteração na paisagem local.

Posteriormente, será necessária a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) para evitar a erosão das encostas e o recebimento de lixiviado, causado pelo escoamento superficial no qual será mais intenso com o descobrimento do solo, assegurando menor impacto ao corpo hídrico.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Também será instalado o cortinamento verde em todas as extremidades da área do aterro, para a finalidade de isolamento da área e diminuição de incidência de ventos e dispersão de odor. Com o cortinamento verde, poderá ocorre a atração da avifauna local, causando o aumento da biodiversidade na área.

Já na fase de operação, todo solo exposto e sem funcionalidade será recoberto por espécies de gramíneas a fim de evitar a erosão do solo e o carreamento de lixiviado.

Nas células encerradas do aterro, a cobertura dos taludes e patamares deverá ocorrer sistematicamente, composta por gramíneas de rápida adaptação ao ambiente.

No encerramento da CTR Eficiência Ambiental, será realizada a recuperação de toda a área degradada com plantio de arvores nativas, buscando tornar o ambiente mais propicio a abrigo da fauna local, proporcionando a mudança da paisagem do ambiente atual.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Biótico
Área de Influência	ADA
Fase	Instalação, Operação e Desativação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa para Encerramento da Central de Tratamento de Resíduos ✓ Programa de Compensação Ambiental ✓ Programa de Educação Ambiental

9.6.3 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico)

- **Alteração das condições da qualidade de vida**

Com a instalação e operação da CTR Eficiência Ambiental, busca-se o melhoramento das condições de qualidade de vida da população de Guarapuava através da destinação correta dos resíduos gerados proporcionando a proteção do meio ambiente e também melhora da saúde pública.

Deve-se ressaltar que com a implantação da CTR Eficiência Ambiental, poderá ocorrer maior atratividade de industrias e empresas para o municipio de Guarapuava, pois será verificada por elas, uma redução de custo em logística e trasporte dos seu resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Esse é um impacto positivo para o município e região levando em conta que outros municípios podem despertar o interesse de destinar seus resíduos à CTR Eficiência Ambiental.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Magnitude	Alta
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	-
Possibilidade de Reversão	-
Possibilidade de Potencialização	Potencializavel
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Abrangência Regional de Coleta

- **Alteração nas Relações Sociais**

Sempre que se anuncia a instalação de uma central de tratamento de resíduos, ocorre certa recusa pela população próxima da área. Isso se deve, na grande maioria, pela falta de conhecimento dos métodos de operação atuais de uma CTR. Sempre é usada como argumento a poluição sonora, mau cheiro, proliferação de vetores e desvalorização de suas propriedades. Ocorre assim a formação de grupos que não compactuem com a instalação do empreendimento, gerando conflito entre as parte.

Esse é um impacto negativo, o qual deve ser trabalhado pelos empreendedores. Deve-se buscar um canal de dialogo com informações claras sobre as medidas de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

controle e operação que serão realizadas no empreendimento, quanto às reivindicações, os empreendedores deverão aplicar medidas cabíveis para que a população local sofra o mínimo de interferência e entenda a necessidade da implantação do empreendimento.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação
Natureza	Negativa
Duração	Temporária
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigação
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Abertura de um canal de diálogo entre empreendedores e população local ✓ Programa de Educação Ambiental

- **Alteração na Taxa de Emprego**

Todo anuncio de instalação de um novo empreendimento causa comoção da população que busca emprego, para a CTR Eficiência Ambiental não será diferente.

Na construção e operação do aterro ocorrerá uma a necessidade de contratação de mão de obra, de forma temporária ou permanente. Por se tratar de uma área rural, a oferta de emprego nas obras e operação do aterro serão bem maiores que as ofertadas na agricultura.

Para cada fase do projeto, será necessário um número de colaboradores. São elas:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- ✓ Fase de implantação: É a fase de construção do empreendimento, com obras de construção civil e terraplanagem. As vagas nessa fase ocorrerão por responsabilidade da empresa contratada para execução das obras. Nessa fase, a oferta de emprego pode chegar a aproximadamente 30 pessoas em um período de no mínimo cinco meses.
- ✓ Fase de Operação: Nessa fase ocorrem as contratações permanentes. Para operação geral do aterro, estima-se a contratação de 100 funcionários, passando pela coleta, operação, administração, manutenção e corpo técnico. Será dada prioridade a contratação de mão de obra local, principalmente do Distrito da Palmeirinha.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AII
Fase	Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Contratação de mão de obra local.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Alteração de Áreas e Atividades Agrícolas**

A instalação de qualquer empreendimento de grande porte em área rural descaracteriza a área. Com a CTR, além do impacto na paisagem, na a instalação e operação ocorrerá o aumento do fluxo de veículos na região, alterando drasticamente a situação anterior que era de tranquilidade e pouco movimento. Já se tratando de central de tratamento de resíduos, pode-se somar a ocorrência de mau cheiro e presença de vetores, além do impacto na paisagem, causando descaracterização cênica do ambiente.

Para se mitigar tais impactos, deve-se ter um programa para o controle de ruídos, operação eficiente do empreendimento e cortinamento verde no entorno do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigável
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos ✓ Programa de Controle de Vetores de Doenças ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Ruídos

- **Alteração nas Finanças Municipais**

A necessidade de contratação de mão de obra local, a demanda por serviços e produtos, o fornecimento de combustíveis e demais materiais necessários para operação, serviços terceirizados e demais demanda de produtos que se fará necessária ao longo da

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

instalação e operação, trará aumento na receita do comércio resultando em maior finança ao município.

Com a operação, ocorrerá o pagamento de impostos, tanto a nível municipal quanto a nível federal. São impostos que de um modo geral estão associados ao valor do produto gerado, à medida que se necessita de expansão dos serviços prestados, ocorrerá o aumento do imposto arrecadado.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Positiva
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	

- **Alteração do Sistema Viário**

Nas fases de implantação e operação da CTR Eficiência Ambiental, ocorrerá um aumento considerável no fluxo de veículos, principalmente na operação. Na fase de implantação, o fluxo ocorrerá com o tráfego de maquinas pesadas, porém será temporário. Já na fase de operação, o fluxo será de segunda a sábado, com um volume grande de caminhões para despejo dos resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Desse modo, será necessária uma readequação do acesso pela estrada rural, qual se inicia na PR-466, devido a sua condição atual, visivelmente sem condições de suportar a demanda de trafego.

O monitoramento dos acessos deverá ocorrer frequentemente, evitando ao máximo a degradação das estradas resultando num impacto negativo a população.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Média
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigação
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	-
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Sinalização ee Adequação Viária ✓ Programa de Controle de Ruídos

- **Alteração nos Valores Imobiliários das Propriedades Próximas ao Empreendimento**

Como já citado anteriormente, com o anuncio de instalação decentrais de tratamento de resíduos sólidos, já ocorre certo receio e rejeição da população local devido aos impactos causados pela sua instalação e operação. Risco de contaminação, odor, atração

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

de vetores e animais exóticos, ruídos e alteração no transito são alguns dos fatores mais argumentados pelos proprietários de imóveis próximos ao empreendimento.

Apesar de não ocorrer a presença de núcleos habitacionais próximos e as áreas serem utilizadas para agricultura, ocorre o temor de desvalorização de seus imóveis.

Algumas medidas podem ser tomadas a fim de diminuir esse impacto, como a alteração do zoneamento urbano tornando a região em pólo industrial, atraindo empresas de grande porte e valorizando os imóveis próximos, proporcionando ao município, maior retorno tributário.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Inserta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Compensação
Possibilidade de Reversão	Reversível
Possibilidade de Potencialização	Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Alteração no Zoneamento Urbano

- **Interferência e Danos de Sítios Com Valor Arqueológico e Paisagístico**

De acordo com WHITE (2003) um levantamento arqueológico tem como objetivo não apenas localizar vestígios arqueológicos que estejam em superfície ou subsuperfície, mas também proporcionar o seu grau de significância quando encontrado

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

em um determinado local. Aliado a este fato, deve-se levar também em conta a paisagem onde o sítio se encontra inserido, pois esta passou por alterações resultantes do intemperismo e da ação antrópica. Compreender o espaço é de suma importância para o reconhecimento da ocupação humana pretérita.

Todo o trabalho arqueológico, por se tratar de uma pesquisa científica, deve estar orientado a partir de hipóteses e também de referenciais teórico-metodológicos, pois se busca não apenas efetuar um levantamento mas compreender uma sociedade pretérita por meio dos elementos visíveis, ou seja, da cultura material.

A cultura material, portanto, é de suma importância para o estudo das sociedades pretéritas. Todos os vestígios que sobreviveram a ação do tempo e do homem são encontrados na superfície, em camadas na subsuperfície ou no meio aquático. Para localizá-los e consequentemente identificarmos um sítio arqueológico, entendendo o mesmo como o local que contem restos materiais, temos que seguir determinadas ações orientadas na área que está diretamente afetada pelo empreendimento

A primeira parte consistirá na análise da superfície do terreno, feita por meio de um caminhamento seguindo transectos com intervenções subsuperficiais, a exemplo do método probabilístico sistemático amostral presente na obra de REDMAN (1973). A fim de que também possamos adquirir mais informações empregaremos também o levantamento oportunista, descrito por EVANS E MEGGERS (1965), a partir das recomendações da Portaria nº. 230/02, do IPHAN.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

Descrição do Impacto	Atributo
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	ADA e AID
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Análise em andamento
Duração	Permanente
Magnitude	Análise em andamento
Probabilidade de Ocorrência	Certa
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Análise em andamento
Possibilidade de Reversão	
Possibilidade de Potencialização	Não Potencializável
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial

- **Potencialidades de Acidentes com a População Local e Temporária**

Na implantação do empreendimento, ocorrerá grande movimentação na área do empreendimento, o fluxo de maquinas pesadas e implantação de estruturas quais poderão implicar em riscos de acidentes, tanto para a população local como para os trabalhadores. Os acidentes podem ocorrer tanto no local da obra como nas vias de acesso ao empreendimento, devido ao aumento do trafego.

É imprescindível a adoção de medidas preventivas e de segurança permanentes, que incluem a sinalização do local e adequação do acesso, além do estabelecimento de procedimentos e condutas adequadas para os colaboradores.

Como não existem núcleos habitacionais próximos, os acidentes nas vias de acesso serão reduzidos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Desse modo, deve-se considerar esse impacto como negativo a saúde do trabalhador e população local.

Descrição do Impacto	**Atributo**
Meio Afetado	Antrópico
Área de Influência	AID e AII
Fase	Instalação e Operação
Natureza	Negativa
Duração	Permanente
Magnitude	Baixa
Probabilidade de Ocorrência	Incerta
Possibilidade de Mitigação / Compensação	Mitigação
Possibilidade de Reversão	Irreversível
Possibilidade de Potencialização	
Programas Ambientais e Medidas Relacionadas	✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária

9.7 Tabela Resumo do Prognóstico Ambiental

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Meio e Aspecto	Impacto	Área de Influência			Fase			Natureza		Duração			Magnitude			Probabilidade de Ocorrência		Possibilidade de Mitigação / Compensação		Possibilidade de Reversão		Possibilidade de Potencialização		PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS RELACIONADAS
		ADA	AID	AII	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO	NEGATIVA	POSITIVA	PERMANENTE	RECORRENTE	TEMPORÁRIA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	INCERTA	CERTA	COMPENSATÓRIO	MITIGÁVEL	IRREVERSÍVEL	REVERSÍVEL	NÃO POTENCIALIZÁVEL	POTENCIALIZÁVEL	
Meio Físico / Água	Alteração da dinâmica do ambiente aquático	X	X		X	X		X			X			X		X			X		X			✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
	Alteração da qualidade de água superficial	X	X		X	X		X				X			X	X			X		X			✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Implantação de Sistema de Drenagem de Água Pluvial
	Alteração da qualidade da água subterrânea	X	X		X	X	X	X		X					X	X			X		X		✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa Para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo
	Aumento do assoreamento das águas superficiais	X	X		X	X		X			X			X		X			X		X		✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
	Eutrofização e florações	X	X			X		X			X				X	X			X		X		✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume
	Poluição da Água por efluentes líquidos ou resíduos sólidos	X	X		X	X		X			X				X	X			X		X		✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais ✓ Programa de Monitoramento de Qualidade da Água Subterrânea ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume
Meio Físico / Ar	Alteração na qualidade do ar	X	X		X	X		X		X			X				X	X		X			✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Monitoramento da Qualidade do Ar ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos ✓ Umedecimento do Solo
	Aumento dos índices de ruído	X	X		X	X		X			X				X		X	X		X				✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Manutenção de Maquinas e Equipamentos ✓ Horário Comercial para Trabalho
Meio Físico / Solo	Alteração da estrutura do solo	X			X	X	X	X		X				X			X	X		X				✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Alteração do uso do solo.	X			X	X	X	X		X				X			X	X		X				✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo
	Compactação do solo	X			X	X		X		X				X			X	X		X			✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água
	Contaminação do solo	X			X	X		X		X					X	X		X		X			✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ de Resíduos ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo
	Diminuição da capacidade de regeneração do meio	X			X	X	X	X		X				X			X	X		X			✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental
	Erosão superficial e nas encostas	X			X	X		X				X	X			X			X		X		✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Meio Físico / Geologia	Alteração das características dinâmicas do relevo.	X			X	X	X	X		X			X				X	X		X			✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Alteração das condições	X			X	X		X		X			X				X	X		X			✓ Programa de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

	geotécnicas																						Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água
Meio Biótico / Fauna	Alteração na fauna.	X	X		X	X		X			X				X		X		X		X		✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa de Monitoramento da Fauna
	Aparecimento de espécies exóticas e vetores	X	X	X	X	X		X				X	X			X			X		X		✓ Programa de Controle de Vetores de Doenças ✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos
	Atropelamento de animais.	X	X		X	X		X			X		X				X		X		X		✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa de Educação Ambiental

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

	Destruição de habitats.	X			X	X		X		X			X				X	X		X			✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Monitoramento da Fauna
	Alteração na Biota Aquática	X	X	X	X	X		X			X			X		X			X		X		✓ Programa de Monitoramento da Fauna ✓ Programa de Monitoramento e Controle de Chorume ✓ Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água ✓ Programa de Controle de Contaminação do Solo ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Meio Biótico / Flora	Diminuição da abundância de espécies	X			X			X		X			X				X	X		X			✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Supressão da vegetação nativa	X			X			X		X			X				X	X		X			✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
	Aparecimento de Espécies Exóticas Invasoras	X			X	X		X			X		X			X			X		X		✓ Implantar o Programa de Recuperação de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Áreas Degradadas para recuperação da mata ciliar ao entorno do reservatório e todo leito do rio. ✓ Supressão de espécies exóticas em áreas de preservação e recuperação. ✓ Programa de Educação Ambiental
	Mudança de paisagem (ambiente)	X			X	X	X	X		X					X		X	X		X				✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Educação Ambiental
Meio Antrópico / Aspectos Sociais e Culturais	Alteração das condições da qualidade de vida	X	X	X	X	X			X	X					X		X						X	✓ Abrangência Regional de Coleta
	Alteração das relações sociais		X	X	X			X				X	X			X			X		X			✓ Abertura de um canal de diálogo
Meio Antrópico / Atividades Econômicas	Alteração da taxa de emprego			X		X			X	X			X				X						X	✓ Contratação de mão de obra local.
	Alteração das atividades agrícolas			X	X	X		X		X			X				X		X	X				✓ Programa de Educação Ambiental ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

																							✓ Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental ✓ Programa de Cobertura Diária de Resíduos ✓ Programa de Controle de Vetores de Doenças ✓ Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ✓ Programa de Controle de Ruídos
	Alteração das finanças municipais			X	X	X			X	X			X				X						X	-
Meio Antrópico / Infra-Estrutura Regional	Alteração do sistema viário		X	X	X	X		X		X				X			X		X		X			✓ Programa de Sinalização e Adequação Viária ✓ Programa de Controle de Ruídos
Meio Antrópico / Núcleos Populacionais	Alteração nos valores imobiliários das propriedades próximas ao empreendimento		X	X	X	X		X		X			X			X		X			X		X	✓ Alteração no Zoneamento Urbano ✓
Meio Antrópico / Patrimônio cultural, histórico, arqueológico e paisagístico	Interferência e danos de sítios com valor arqueológico e paisagístico	X	X		X	X			X	X			X				X					X		✓ Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial
Meio Antrópico / Saúde	Potencialidade de acidentes com a população local e temporária		X	X	X	X		X		X			X			X			X	X				✓ Programa de Educação Ambiental

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Pública																								✓ Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho ✓ Programa de Sinalização e Adequação Viário

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Como parte do processo de licenciamento ambiental, os Programas Ambientais são ações que devem ser desenvolvidos buscando prevenir, mitigar, compensar e/ou potencializar os impactos gerados, nos diferentes meios (físico, biótico e social) durante a instalação, operação e desativação de um empreendimento, de modo a proporcionar ganhos ambientais à região onde este se insere. Sua execução é de estrita responsabilidade do empreendedor, estando sujeita a verificação por parte dos órgãos competentes.

Com base na identificação, caracterização e magnitude dos impactos ambientais, realizados pela equipe técnica multidisciplinar envolvida na elaboração dos estudos ambientais, são apresentados os Programas Ambientais. Os programas propostos para esse estudo estão estruturados da seguinte forma: justificativa, objetivos, metodologia e resultados esperados.

10.1 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

10.1.1 Justificativa

O Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais é de grande importância para observar os impactos ambientais causados pelo empreendimento nos corpos hídricos já que toda e qualquer alteração na qualidade da água que poderá ser causada por lixiviação, erosão, assoreamento, contaminação do solo podem afetar diretamente os recursos hídricos.

Na fase de implantação, devido o intenso transito de maquinário e grande movimentação de solo, pode ocorrer a contaminação do solo por óleos e combustíveis, assim se faz necessário o monitoramento da qualidade da água superficial.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Já na fase de operação, será necessário o monitoramento periódico das águas superficiais para avaliar a ocorrência de lançamento de percolado, para verificação da existência de algum problema ou falha na operação da CTR Eficiência Ambiental.

10.1.2 Objetivo

O objetivo do presente programa é a obtenção e avaliação de dados sobre a qualidade das águas superficiais presentes na área diretamente afetada e área de influencia direta da CTR Eficiência Ambiental, podendo assim avaliar os efeitos do empreendimento sobre os corpos hídricos.

Os principais objetivos são:

Levantamento de dados sobre a qualidade das águas superficiais durante as fases de instalação e operação realizando monitoramento em pontos estratégicos.

Avaliar os efeitos das obras sobre os corpos hídricos e verificar a eficiência das medidas de controle ambiental executadas na instalação e operação;

Avaliar os resultados dos monitoramentos, identificando alterações nos resultados e a sua origem, antrópica ou natural.

Subsidiar ações para a manutenção ou melhoria da qualidade das águas.

10.1.3 Metodologia

O monitoramento deve-se iniciar no mínimo seis meses antes do início das obras de implantação para que se possam gerar dados qualitativos prévios à obra, seguindo durante a implantação, operação e desativação do empreendimento a fim de avaliar possíveis interferências do mesmo sobre os corpos hídricos. As amostras devem ser coletadas a montante do arroio presente dentro da área de implantação do aterro,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

buscando identificar variações da qualidade da água verificando as composições físico-químicas e biológicas da água durante a implantação e operação do empreendimento.

Para análise, devem-se utilizar os parâmetros dispostos na Resolução do CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Para a coleta das amostras das amostras de água bruta superficial, é recomendado adotar como base o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, realizado pela CETESB-2011.

Os pontos de amostragem devem ser definidos buscando o melhor panorama das condições dos corpos hídricos ao entorno, desse modo, deve-se escolher pontos a jusante e a montante da área de implantação do empreendimento.

A escolha dos pontos de amostragem deve ser levada em conta à facilidade de acesso, procurando locais de fácil acesso e com fácil coleta para o transporte rápido ao laboratório procurando a preservação das amostras.

Após a coleta de amostras, as mesmas devem ser enviadas a laboratórios específicos para analise da qualidade da água, quais utilizarão de métodos padrões para a obtenção dos resultados das analises, como:

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA-APHA-WPCI;
- Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater, EPA – U.S. Environmental Protection Agency.

As amostragens deverão ser realizadas com freqüência mínima de três meses, assim tendo dados nas diferentes estações do ano, visando limitar a influência da

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

variável climática sobre a interpretação dos resultados. As amostragens devem se estender por toda a etapa instalação, operação e após cinco anos do encerramento.

Com os resultados, será possível obter uma base de dados na qual será viável a avaliação da eficiência das ações tomadas para controle de impactos ambientais podendo prever a necessidade de novas ações de correção ou prevenção.

10.1.4 Resultados

Com a implantação do programa, espera-se que os processos impactantes que eventualmente surjam durante a implantação, operação e desativação, possam ser identificados e serem realizadas ações corretivas e posteriormente ações preventivas para que se evitem novos impactos.

10.1.5 Responsabilidade

Do empreendedor com equipes de profissionais habilitados.

10.2 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

10.2.1 Justificativa

O Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Subterrânea é de grande importância, pois será possível observar a eficiência das medidas de proteção ambiental aplicadas na fase de implantação e operação, visto que qualquer alteração na qualidade da água subterrânea é causada por má operação ou aplicação de medidas de proteção ambiental, como, por exemplo, impermebilização das bases de despejo de resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.2.2 Objetivo

O objetivo do programa de monitoramento é avaliar a influência das obras de implantação, a operação e a situação após o encerramento das atividades da CTR Eficiência Ambiental nas águas subterrâneas quanto à variação do nível da água associado ao regime pluviométrico e condições de infiltração de águas pluviais.

Já na operação, este monitoramento tem por objetivo coletar dados que permitam avaliar a influência de percolados o solo e as águas pluviais. É um modo de confirmar os procedimentos de proteção adotados, ou indicar possíveis alterações necessárias a serem feitas para que os indicadores de qualidade mantenham-se dentro dos parâmetros legais.

Deve ser tomado como referência a Portaria IAP nº 259/2014 qual aprova e estabelece os critérios e exigências para a apresentação do automonitoramento ambiental de aterros sanitários no Paraná e determina seu cumprimento.

10.2.3 Metodologia

O programa tem com base coletas regular de amostras de água subterrânea para posteriores análises fisioquímicas, podendo assim obter uma avaliação da qualidade da água subterrânea. A intenção do monitoramento tem como fundamento detectar qualquer contaminação da água subterrânea, que poderá ser causado por possíveis infiltrações de percolado e fase no subsolo, podendo assim aplicar medidas mitigadoras para reduzir e evitar o impacto.

A freqüência de monitoramento a ser realizado, é definida pela classe do aterro que por sua vez é definido pela capacidade de resíduos recebidos diários. Todas esssas definições são estabelecidas pela Portaria IAP nº 259/2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Na fase de implantação deverão ser realizados dois tipos de amostragem diferentes definidas como análise básica e análise completa para assim contemplar todos os parâmetros previstos na Portaria IAP nº 259/2014. Nesta fase a coleta da amostra de água subterrânea poderá ser realizada através de poços provisórios, porém é interessante a instalação de poços de monitoramentos definitivos que serão utilizados posteriormente para o monitoramento na operação da CTR Eficiência Ambiental.

Os resultados alcançados deverão ser entregue ao órgão ambiental fiscalizador através de relatórios semestrais ou quando for requerido pelo mesmo.

Na fase de operação as amostras serão realizadas semestralmente para as análises básicas e anualmente para as análises completas, seguindo sempre os parâmetros estabelecidos na Portaria IAP nº 259/2014.

A locação e construção e amostragem de poços de monitoramento devem seguir a NBR 13895/97 na qual determina os procedimentos para Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem.

Os poços serão instalados a montante e a jusante da área do empreendimento, buscando seguir o fluxo da água subterrânea, permitindo assim avaliar a influencia da CTR Eficiência Ambiental com relação as águas subterrâneas.

Será necessária a instalação de um poço de monitoramento a montante e no mínimo três poços a jusante, buscando elencar toda a área de disposição de resíduo Classe I e Classe II.

Com os relatórios realizados em cada analise, será possível verificar a necessidade de implantação de procedimentos para mitigação ou remediação da água subterrânea.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O programa de monitoramento de águas subterrâneas pretende avaliar, além da qualidade da água, o nível do lençol freático. Para isso, serão medidos o nível de água dos poços de monitoramento e piezômetros instalados. Os dados obtidos serão avaliados em planilhas e correlacionados a dados pluviométricos. Com isso é possível verificar se alguma variação do nível do lençol freático é de responsabilidade da operação do empreendimento.

Com o encerramento das atividades da CTR Eficiência Ambiental, será necessário a continuidade do monitoramento por tempo estabelecido pelo órgão fiscalizador.

10.2.4 Resultados

Com o programa, busca-se obter dados que possibilitem avaliar a qualidade da água subterrânea, durante a fase de implantação, operação e desativação do empreendimento.

10.2.5 Responsabilidade

Do empreendedor com equipes de profissionais habilitados.

10.3 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água

10.3.1 Justificativa

A intensa movimentação de solo para terraplagem, escavação, limpeza do terreno e trafego de veículos na fase de implantação do empreendimento, são atividades propícias a provocar processos erosivos do solo. Decorrente desse processo, outro

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

impacto ambiental pode ocorrer em corpos hídricos. Com o solo frágil em períodos de alta pluviosidade, poderá ocorrer o carreamento de solo para o arroio presente na área do empreendimento, podendo provocar asssim o assoreamento do corpo hídrico.

10.3.2 Objetivo

Os objetivos do presente programa são identificar os pontos mais críticos para ocorrência de erosão, assim, definindo técnicas para preservação, controle e estabilização dessas áreas podendo assim avaliar de forma efetiva a eficiência das técnicas adotadas.

10.3.3 Metodologia

Para que se possam realizar as obras de implantação do empreendimento com o mínimo de processos erosivos, devem-se seguir algumas determinações prévias, como:

Realizar a retirada da cobertura vegetal somente quando necessário, iniciando o processo construtivo logo em seguida, evitando deixar o solo exposto.

Manter os solos para empréstimo, quais serão utilizados na operação da CTR, cobertos em períodos chuvosos ou com barreiras que evitem seu carreamento para os corpos hídricos próximos.

Constante avaliação da área em busca de pontos que estão se iniciando o processo erosivo.

Definir medidas de controle e estabilização dos solos a serem adotadas na operação do aterro, como plantio de gramíneas em taludes e area não utilizadas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.3.4 Resultados Esperados

É esperada com a aplicação do programa, menor incidência de pontos de erosão e carreamento de solos, evitando impacto negativo dos corpos hídricos próximos e maior estabilidade do solo.

10.3.5 Execução:

Empresa responsável pelas obras e empreendedor.

10.4 Programa de Monitoramento e Controle de Chorume

10.4.1 Justificativa

Devido a processos biológicos, químicos e físicos da decomposição dos resíduos orgânicos presentes em aterros, ocorre à formação de chorume, um líquido poluente de cor escura e odor nauseante. O chorume possui alta concentração de demanda biológica de oxigênio (DBO) e alta concentração de demanda química de oxigênio (DQO), tornando-se um liquido altamente poluente. Sendo assim, se faz necessário monitorar o volume de produção, conduzi-lo para tratamento eficiente e controlar com análise periódica, é fundamental a não interferência no ambiente.

10.4.2 Objetivo

O objetivo do programa é prioritariamente minimizar impactos ao meio ambiente, como o solo, águas superficiais e subterrâneas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.4.2 Metodologia

Para eficiência do programa, deve-se ocorrer um acompanhamento periódico do volume, composição e variação do chorume nas diferentes idades do aterro. Também análises químicas e bacteriológicas periódicas para detectar os valores dos parâmetros que compõem o chorume, verificando juntamente as estimativas pluviométricas para que se possa estimar a quantidade de chorume gerado na CTR Eficiência Ambiental.

O monitoramento deve contemplar a elaboração de planilhas e relatórios diários para o acompanhamento.

Como já descrito, deve ser realizado o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas em locais pré-determinados.

Para definir a freqüência de monitoramento e parâmetros a ser analisados, toma-se como base Portaria IAP nº 259/2014, mesma utilizada no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea. Desse modo, a freqüência de monitoramento a ser realizado, é definida pela classe do aterro que por sua vez é definido pela capacidade de resíduos recebidos diários. Todas esssas definições são estabelecidas pela Portaria IAP nº 259/2014.

Como na fase de implantação não ocorre a geração de chorume, não é necessario nem possível a realização das analises.

Na fase de operação as amostras deverão ser realizadas semestralmente para as análises básicas e anualmente para as análises completas, seguindo sempre os parâmetros estabelecidos na Portaria IAP nº 259/2014.

Os resultados alcançados deverão ser entregue ao órgão ambiental fiscalizador através de relatórios semestrais ou quando for requerido pelo mesmo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Um fator de grande importância para o monitoramento de chorume é o seu tratamento, desse modo, é de grande importância o monitoramento periódico dos efluentes tratados, realizando coleta de amostras e análises para se avaliar se o sistema de tratamento está em conformidade e alcançando a eficiência necessária para atenter os padrões permitidos por lei.

10.4.3 Resultados

Com a eficiente aplicação do programa de monitoramento e controle de chorume, se espera a manutenção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas no entorno do empreendimento, assim como a estabilidade do solo da área.

10.4.4 Execução

Empreendedor com fiscalização dos órgãos ambientais

10.5 Programa de Controle de Ruídos

10.5.1 Justificativa

Devido à intensa movimentação de maquinário e transito de veículos pesado durante a fase de implantação do empreendimento, ocorra um aumento considerável na emissão de ruídos no entorno do empreendimento afetando diretamente na fauna local e a população próxima.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.5.2 Objetivos

Os objetivos do programa é a redução de ruídos na fonte geradora, sendo necessária a manutenção de equipamentos e adaptação de técnicas na operação que provoquem a menor emissão de ruídos possíveis.

Desse modo, busca-se reduzir possíveis impactos a fauna local e população próxima.

10.5.3 Metodologia

Já na pré-implantação, deve buscar equipamentos que gerem menos ruídos e que contenham abafadores reduzindo ao máximo a emissão de ruídos. Também, sempre realizar manutenção e regulagem nos equipamentos;

Determinar o uso de EPI's a todos os colaboradores expostos a altos níveis de ruído;

Realizar a adequação das vias de acesso, permitindo que o tráfego de veículos flua sem transtornos aos moradores próximos.

Estabelecer horários de trabalho de aceitação da população local.

Por fim, a implantação do cortinamento verde, buscado o abafamento dos ruídos gerados no empreendimento

10.5.4 Resultados

Espera-se a atenuação da emissão de ruídos, evitando o afugentamento da fauna e o mal estar de moradores próximos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.5.5 Execução

Empreendedores.

10.6 Programa de Cobertura Diária de Resíduos

10.6.1 Justificativa

Na operação de uma central de tratamento de resíduos como será a CTR Eficiência Ambiental, é necessário o recobrimento diário dos resíduos depositados nas células com intuito de reduzir a emissão de odores, evitar a lixiviação e arraste por vento de resíduos sólidos e a atração de vetores. Para que isso ocorra de maneira eficiente, deve-se estabelecer uma rotina para os operadores, criando um programa de cobertura diária de resíduos.

10.6.2 Objetivos

Criação de um programa de cobertura diária de resíduos para evitar falhas na operação diária do aterro.

10.6.3 Metodologia

Criar um cronograma para despejo uniforme nas células de aterro.

Elaboração de um programa que pré estabeleça a frente de trabalho diariamente.

Utilizar como cobertura da pilha de resíduos, o solo escavado na criação das células, não necessitando da retirada de solo de outras áreas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.6.4 Resultados

Com o programa, é esperado a não dispersão de odores, arraste de materiais e atração de vetores no aterro e lixiviação de águas pluviais com o material disposto nas células de aterro.

Além de maior organização na operação, facilitando a movimentação do maquinário na frente de trabalho.

10.6.5 Responsabilidade

Empreendedor e colaboradores.

10.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

10.7.1 Justificativa

Para formação do terreno adequado para implantação das estruturas necessárias para operação, será necessária a utilização de maquinários pesados, quais afetarão diretamente a área de influencia direta do empreendimento, causando impacto negativo na qualidade do ar.

Já na operação da CTR Eficiência Ambiental, os principais gases gerados durante a operação do aterro serão CH_4 e CO_2, que são produzidos a partir da decomposição dos resíduos e também da movimentação de máquinas.

Também deve ser incluído ao programa, o monitoramento regular dos gases provenientes da caldeira, a qual irá alimentar a autoclave, responsável pelo tratamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.7.2 Objetivos

Estabelecer um programa de monitoramento da qualidade do ar com intuito de reduzir a emissão de ruídos e gases poluentes para a atmosfera.

10.7.3 Metodologia

No caso dos ruídos, aplicar o plano de redução de ruídos. Treinar os operadores e realizar manutenção regulares em equipamentos e maquinários.

Para a emissão de gases, com a implantação de drenos de gases nas células, deve-se utilizar de queimadores de gás na saída dos drenos.

Deve ser realizada a cobertura diária da pilhas de resíduos e umidificação dos acessos em períodos de estiagem, evitando a emissão de particulados.

Buscar o enquadramento do equipamento (caldeira) de acordo com a Resolução SEMA 016/2014, o qual irá orientar qual os parâmetros que deverão ser analisados, os limites e a periodicidades destes.

10.7.4 Resultados

Evitar problemas respiratórios aos colaboradores da frente de trabalho.

A queima do metano com liberação para atmosfera de gás carbônico, de menor potencial poluidor.

Redução de emissão de odores e particulados para atmosfera.

Redução de ruídos provocados pelos maquinários dos empreendimentos.

Redução da emissão de particulados e gases provenientes da queima incompleta de biomassa e outros produtos combustíveis.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.7.5 Responsabilidade pela execução:

Empreendedor e empresa especializada em controle atmosférico;

10.8 Programa de Sinalização de Adequação Viária

10.8.1 Justificativa

Duranto todo o processo do empreendimento ocorrerá grande transito de maquinas pesadas e caminhões. Na implantação, são as maquinas e caminhões para as obras e na operação, serão os caminhões de coleta. Portanto, é imprecendível melhores condição das vias de acesso.

10.8.2 Objetivos

Aplicar tecnicar para manutenção de vias, adequação as normas do DER e boa sinalização.

10.8.3 Metodologia

Sinalizar com placas rodoviárias as proximidades ao empreendimento, tanto para chegada quanto para saída de caminhões, melhorando a segurança para os usuários.

Melhorar a sinalização em todo o trecho da estrada vicinal ao longo do trajeto de acesso ao empreendimento em razão do tráfego de caminhões de transporte dos resíduos.

Monitorar a degradação do piso asfáltico da rodovia pelo incremento do transporte dos caminhões e realizar melhorias quando necessário.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.8.4 Resultados

Evitar acidentes com caminhões que transportam os resíduos e que podem causar poluição nos recursos hídricos locais

10.8.5 Execução

Empreendedor em parceria com o DER/PR, IAP, Prefeitura do Município de Guarapuava.

10.9 Programa de Controle de Contaminação do Solo

10.9.1 Justificativa

Na implantação de qualquer empreendimento, o solo sofre grande alteração de sua estrutura original, causando a perda de nutriente e a maior exposição contra efeitos adversos como a chuva, causando a erosão do solo. Em uma CTR, além de sofrer pela intensa movimentação, o solo corre o risco da contaminação por óleos de maquinários e chorume gerado nas células de aterro.

10.9.2 Objetivo

Elaboração de um programa de controle de contaminação do solo que busque a redução dos impactos causados já na implantação do empreendimento e na operação.

10.9.3 Metodologia

Aplicação de um plano de recuperação de áreas degradadas em ambientes alterados.

Recuperação da mata ciliar em locais pontos degradados

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Impermeabilização e implantação de drenos para percolados gerados nas células de aterro com posterior sistema de tratamento de efluentes.

Em períodos chuvosos, a cobertura do solo utilizado para recobrimento das pilhas de resíduos ou construção de estruturas que evitem o carreamento de solo para os corpos hídricos próximos.

Treinamento e monitoramento para os operadores de maquinários, evitando e derramamento de óleos no solo.

Implantação de drenos para o percolado;

Plantio de gramíneas em taludes e áreas não utilizáveis

Realizar análises do solo tomando como base o que dispõe a Resolução CONAMA nº 420/2009 com alterações na Resolução CONAMA 460/2013, para avaliação da eficiência das medidas de controle adotadas.

10.9.4 Resultados

Espera-se a recuperação de áreas degradadas e recomposição da mata ciliar da área do empreendimento. A manutenção da estabilidade do solo, tanto em áreas que ocorreram retiradas de solo como para áreas que se formaram taludes.

Por fim, busca-se a não contaminação do solo e dos recursos hídricos do empreendimento.

10.9.5 Execução

Empreendedor e colaboradores.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.10 Programa de Monitoramento da Fauna

10.10.1 Justificativa

Os impactos causados pela implantação e operação de um empreendimento como a CTR Eficiência Ambiental causa uma série de alterações no meio natural e biológico.

A fauna responde de forma direta a estas alterações e a ictiofauna pode ser afetada pelo risco de contaminação das águas. Sendo assim, é necessária a implantação de um programa de monitoramento da fauna local.

10.10.2 Objetivos

Elaboração de um programa para o monitoramento da fauna e ações que reduzam os impactos que provoquem o afugentamento da fauna local.

10.10.3 Metodologia

Realizar convênios com as universidades locais para elaboração de programa de monitoramento e manejo da fauna local, procurando recuperar as espécies afugentadas já anteriormente à implantação do empreendimento, devido à utilização da região para fins de agricultura.

Instalação de placas nas vias de acesso informando a presença de animais silvestres, também placas informativas e proibitivas para caça.

O isolamento das áreas de mata ciliares e reservas legais para evitar o acesso de pessoas não autorizadas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.10.4 Efeitos esperados:

A manutenção e maior atratividade da fauna local em remanescentes florestais como as matas ciliares do arroio presente na área do empreendimento.

Maior interesse de preservação da fauna pelos moradores próximos.

10.10.5 Execução

Empreendedor, universidades e policia ambiental.

10.11 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

10.11.1 Justificativa

Este programa se justifica partindo do princípio de que a própria Constituição Federal de 1988, em seu art. 225 determina que: "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". Atendendo também princípios da Lei nº 6.938, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente.

Diante disso, da necessidade desses atendimentos, em se recuperar a área que foi degradada, restituindo-se ao máximo as características que ali existiam, justifica-se o uso da Instrução Normativa nº 04, de Abril de 2011, que estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada, atraindo e enriquecendo novamente a biodiversidade, e assim se esforçando para devolver a forma e as demais funções da vegetação anteriormente suprimidas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.11.2 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as diretrizes para a Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas da CTR Eficiência Ambiental, após o encerramento de todas as suas atividades.

Objetivos específicos:

a) Identificação das áreas que foram levadas ao seu limite de suporte, e que necessitam de intervenções e recuperação imediata;

b) Identificação de áreas passíveis de serem reutilizadas para aplicação de novas atividades no âmbito do reaproveitamento de resíduos sólidos;

c) Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada, que visará à recuperação através da recomposição da vegetação que antes existia no local,

A técnica escolhida e recomendada para a regeneração vegetacional da área é a de Nucleação, por ter sido considerada mais adequada a situação da área, e também por possuir um bom custo-benefício, sendo capaz de atender as exigências que lhe serão impostas.

d) Monitoramento do desenvolvimento das espécies por um período de 3 anos;

e) Manutenção da área recuperada por 12 meses e a sua limpeza, como capinação e podas, realização da manutenção até o fim da desmobilização das estruturas móveis do empreendimento;

f) Relatório final da área recuperada;

10.11.3 Metodologia

Genericamente o conceito de degradação ambiental refere-se às modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando as suas características

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

físicas, químicas e biológicas, comprometendo, assim, a qualidade devida dos seres humanos. (NOFFS; GALLI; GONÇALVES, 2000).

Área Degradada conceitua-se como um ambiente modificado, por intervenções da engenharia ou quando submetido às intempéries, causando processos erosivos intensos que alteram suas propriedades e características de início, levando o estado da área para um nível além daquilo que o processo de recuperação natural é capaz de atingir, exigindo, assim, a intervenção do homem para sua recuperação. (NOFFS; GALLI; GONÇALVES, 2000).

As técnicas utilizadas na elaboração deste PRAD terão como principal objetivo, recuperar e realizar a manutenção das características da flora local na área da CTR Eficiência Ambiental após o encerramento de todas as suas atividades.

10.11.4 Adequação da Área Degradada para o Plantio das Mudas

Após o encerramento de todas as atividades, entre elas, triagem, depósito e aterro de resíduos sólidos inservíveis (rejeitos), compostagem, desmobilização da reciclagem de resíduos da construção civil e processamento de biomassa, e também armazenagem destes últimos dois, se dará o início efetivo ao processo de recuperação da área.

As áreas onde operavam as valas e as células do aterro receberão uma camada de solo compactado, de 30 a 60 cm, camada esta que virá após a última camada de cobertura das células e valas. Para tanto, o topo destas deverá estar nivelado e os taludes reforçados.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Esta cobertura de solo terá a função de selar todo o local de descarga de resíduos e também de adequar a localidade para a devida recuperação da área, e dar início aos preparativos de correção de suas propriedades.

As correções serão iniciadas com a adubação pelos nutrientes NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) em toda a sua extensão, dando preferência em épocas de chuva, para que ocorra uma melhor percolação absorção no solo. Também deverá ser corrigido o pH, fator importante no desenvolvimento de algumas espécies. Após as devidas correções, já será dado início ao processo de plantio de mudas, vegetações rasteiras e gramíneas.

10.11.4.1 Retirada das Espécies Exóticas da Área do Aterro

Em toda a área do aterro, se existir exemplares de espécies exóticas, de acordo com a Instrução Normativa nº 04/2011, será obrigatória a extração dessas espécies, sendo priorizado o plantio de somente espécies nativas da localidade, e nada mais.

10.11.4.2 Seleção de Espécies

Para a recuperação da área degrada, é orientado que as espécies ideais sejam divididas em dois grupos, levando em consideração os estágios de sucessão que cada uma pertence.

Grupo 01 Pioneiras e Secundárias Iniciais: São as espécies que crescem rapidamente à plena luz.

Grupo 02 Secundárias Tardias e Climax: São as espécies de crescimento lento, desenvolvendo-se melhor à sombra.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Como as espécies se dependem, as mudas deverão ser dispostas na área a ser recuperada de maneira que as espécies do Grupo 01 forneçam em pouco tempo, sombreamento para as espécies do Grupo 02.

As espécies ideais a serem plantadas em cada local devem ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de solo, umidade e clima semelhantes aos da área a ser recuperada.

Segundo Martins (2001), a escolha de espécies nativas regionais é de vital importância, pois tais espécies já estão adaptadas às condições ecológicas do ambiente local. Por exemplo, o plantio de uma espécie típica de matas ciliares do norte do país em uma área ciliar do sul, pode ser um fracasso por causa de problemas de adaptação climática. Alem disso, no planejamento da recuperação deve considerar-se também a relação da vegetação com a fauna, que atuará como dispersora de sementes, contribuindo para os próximos passos da regeneração. Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta.

Com o objetivo de orientar corretamente a recuperação da área, observa-se no quadro a seguir uma relação de espécies ideais que ocorrem naturalmente nas matas e em ambientes naturais da região de Guarapuava, classificando-as como base no ambiente em que ocorrem e no estágio de sucessão em que se encontram.

Deve-se considerar o uso do maior numero de espécies possíveis, isto contribuirá para o enriquecimento da biodiversidade do local.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 49: Relação das Espécies Nativas Ideais para o PRAD.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	ESTÁGIO DE SUCESSÃO
Schinus terebenthifolius	Aroeira vermelha	Pioneira
Psidium cattleianum	Araçá	Pioneira
Capsicodendron dinisili	Pimenteira	Pioneira
Cinammomum stenophyllum *Cinamomum sellowianum*	Canela vassoura	Pioneira
Sebastiania commersoniana	Branquilho	Pioneira
Ocotea pulchella	Canela-lageana	Pioneira
Anadenanthera colubrina	Angico	Pioneira
Mimosa scabrella	Bracatinga	Pioneira
Araucária angustifólia	Pinheiro-do-Paraná	Secundária inicial
Jacarandá puberula	Caroba	Secundária inicial
Tabebuia Alba	Ipê	Secundária inicial
Sapium gladulatum	Leiteiro	Secundária inicial
Nectandra grandiflora	Canela-amarela	Secundária inicial
Ocotea odorífera	Canela-fedida	Secundária inicial
Eugenia involucrata	Cerejeira	Secundária inicial
Ocotea porosa	Imbuia	Secundária inicial
Ingá sessilis	Ingá	Secundária inicial
Campomanesia guazumaefolia	Sete capotes	Secundária inicial

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Campomanesia xanthocarpa	Guabiroba	Secundária inicial
Prunus sellowii	Pessegueiro-bravo	Secundária inicial
Zanthoxylum rhoifolium	Mamica-de-porca	Secundária inicial
Allophyllus edulis	Murta	Secundária inicial
Allophyllus guaraniticus	Vacum	Secundária inicial
Styrax leprosus	Carne-de-vaca	Secundária inicial
Vitex megapotamica	Tarumã	Secundária inicial
Myrcia obteca	Guamiri-branco	Secundária tardia
Cabralea canjerana	Canjarana	Secundária tardia
Cedrela fissilis	Cedro	Secundária tardia
Tabebuia chrysotricha	Ipê-rosa	Secundária tardia
Tabebuia ochracea	Ipê-amarelo	Secundária tardia
Ilex paguariensis	Erva-Matte	Clímax
Campomanesia xanthocarpa	Guabiroba	Clímax
Aspidosperma polyneuron	Peroba-Rosa	Clímax
Eugenia uniflora	Pitangueira	Clímax
Eugenia involucrata	Cerejeira	Clímax
Myrciaria cauliflora	Jaboticabeira	Clímax
Campomanesia xanthocarpa	Guabiroba	Clímax

Deve-se destacar que, como o plantio realizado será aleatoriamente, é aconselhável para a recuperação das áreas o plantio de espécies frutíferas, podendo ser

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

plantadas mudas de espécies já mencionadas acima, ou até espécies nativas que não foram mencionadas, alem de mudas que deverão ser implantadas no local tais como: **Erva-mate (*Ilex paguariensis*), Pinheiro do Paraná (*Araucária angustifólia)*,** Ipês, Rosas e Amarelos (*Tabebuia chrysotricha, Tabebuia ochracea),* **Bracatinga *(Mimosa scabrella)*** alem de quaisquer espécies que o empreendimento desejar, devendo destacar que todas as mudas plantadas para a recuperação das áreas deverão ser de espécies nativas do local.

Indica-se para que ocorra um bom desenvolvimento do cultivo de espécies nativas as escolhas adequadas devem respeitar as características originais tanto da própria muda, quanto do clima e do solo para que os mesmos produzam o seu estagio ecológico ótimo para o seu sadio desenvolvimento. Em muitos casos de recuperação de áreas degradas antigas, constata-se que o plantio de essências nativas variadas e de maneira alternada é o início da formação de uma floresta heterogênea e de rica fauna em longo prazo.

10.11.4.3 Técnicas Recomendadas para o Plantio

A recuperação total da área se dará no momento em que todas as atividades no aterro forem encerradas, como fechamento de valas e células e desmobilização de estruturas.

As células e valas serão as primeiras áreas a receber o plantio das mudas, e posteriormente as áreas livres, que recebiam as atividades de reciclagem de resíduos da construção civil, picador de cavacos e leiras de compostagem.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As técnicas de plantio que são recomendadas a seguir devem ser seguidas para obter-se uma maior eficiência no desenvolvimento natural das mudas que serão implantadas na área.

A vegetação, que por ventura for surgindo nas áreas das células do aterro e valas já encerradas e cobertas, antes do total encerramento da área, e se verificado previamente, que se tratam de espécies nativas da região, serão mantidas e monitoradas, recebendo todo o suporte para o desenvolvimento adequado.

10.11.4.4 Técnicas de Limpeza da Área e Controle das Formigas Cortadeiras

A limpeza do local onde serão implantadas as mudas deve ser feita através de uma roçada, para que ocorra a eliminação de agentes prejudiciais à semeadura das mudas, tais como ervas-daninhas. Em outros casos, onde a topografia e o tipo de solo permitam, recomenda-se preparar o solo de maneira convencional e até mesmo efetuar um cultivo alternado, isto possibilitará uma área livre de espécies invasoras até que ocorra o fechamento das copas das árvores.

Para a implantação das mudas nativas é recomendado uma vistoria para verificação da existência de formigas cortadeiras nos locais de ação direta e arredores, para estabelecer o nível de controle necessário deste inseto pelo uso de iscas e inseticidas permitidos pela legislação ambiental vigente e posterior destinação adequada das embalagens dos produtos químicos.

As formigas cortadeiras normalmente encontradas são dos gêneros *Atta* sp (saúva) e *Acromirmex* sp (quenquém), seu controle pode ser realizado pelo método químico desde que comprovada que toda a área a ser recupera estejam fora de Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Existem no mercado vários produtos disponíveis, dentre estes os mais comumente utilizados são as iscas tóxicas (ex Mirex e Blitz). Toda e qualquer aplicação de produtos tóxicos deve ser feita de acordo com as recomendações do rótulo do produto e evitando ao máximo o contato sem proteção com as iscas.

Nos locais aonde não são permitidos o uso de biocidas (áreas de preservação permanente e de proteção ambiental) o controle poderá ser realizado com produtos orgânicos, não prejudiciais ao meio ambiente, disponíveis no mercado.

10.11.4.5 Técnicas de Coveamento das Mudas

As covas nas quais serão implantadas as mudas terão as dimensões mínimas ideais de cerca de 30 x 30 cm por 40 cm de profundidade útil, com espaços entre si de aproximadamente 0,75 m. A disposição delas pode ser conferida na figura abaixo.

10.11.4.6 Técnicas de Correção do Solo

A correção das propriedades e pH do solo quando possíveis e necessárias, deverão ser efetuadas em covas, monitorando-se que a calagem seja feita com no mínimo quarenta dias de antecedência em relação a adubação fosfatada e a implantação das mudas. As quantidades ideais de adubos específicos ou de fertilizantes só poderão ser determinadas através de análise do solo para cada caso. Também é interessante a adição de adubo orgânico no interior das covas, preenchendo no mínimo 1/3 da cova.

10.11.4.7 Técnicas de Combinações entre as Espécies

Indica-se que a implantação das mudas seja de forma heterogênea, combinando assim espécies dos diferentes estágios de sucessão, citadas na tabela 02.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A distribuição das mudas deverá ser de tal modo que as espécies pioneiras e secundárias iniciais (de crescimento rápido) sombreiem as mudas das espécies que se desenvolvem melhor com a sombra de outras, que são as secundárias tardias.

10.11.4.8 Irrigação das Mudas

A irrigação deverá ser feita pelo menos no primeiro mês de plantio das mudas, realizando a mesma diariamente durante a primeira semana. As demais semanas deverão ser realizadas irrigações no mínimo três vezes por semana.

A irrigação deverá atingir a profundidade de aproximadamente 10 cm, na forma de chuvisco, sem provocar lixiviação superficial do solo. Deve-se destacar que logo após o plantio, as plantas não devem sofrer deficiências hídricas, o que pode provocar altos índices de mortalidade.

10.11.4.9 Utilização de Técnicas de Nucleação

A nucleação é compreendida como a capacidade de proporcionar uma expressiva melhora nas condições ambientais no sentido de resgatar a funcionalidade local e atrair a diversidade e, com isso, permitir uma ampliação na probabilidade de ocupação por outras espécies na área degradada (YARRANTON & MORRISON, 1974).

O objetivo da utilização das técnicas de nucleação é o de ajudar a natureza a se recompor, formar pequenos núcleos, ou seja, ilhas de diversidade, capazes de atrair a fauna e propiciar uma maior interação entre diferentes espécies.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As técnicas de nucleação consistem em conhecer como funcionam os estágios de sucessão na natureza e as intervenções, facilitando assim ou mesmo provocando um ”*start”* no processo de regeneração natural e sucessão em áreas perturbadas.

Entre as diversas técnicas de nucleação, será utilizada a do grupo de Anderson para as espécies vegetais, instalação de poleiros artificiais e criação de núcleos com galharias, e quando for julgado necessário, a transposição de solos.

Abaixo segue imagem demonstrativa da técnica de nucleação de grupo de Anderson.

- **Núcleos de Anderson**

Para a reposição da vegetação por meio da técnica de Anderson, devem ser abertas covas com espaçamento de 0,75 metros uma da outra, tomando como referência a cova central, como mostra a figura 3. O quadrado formado, ou melhor, losango, tem uma área de aproximadamente 4,5 m², com um total de 13 mudas inclusas, sendo estas de características pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Todas as espécies ideais para o plantio estão listadas no quadro 04.

Abaixo segue imagem demonstrativa da técnica de nucleação de grupo de Anderson.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

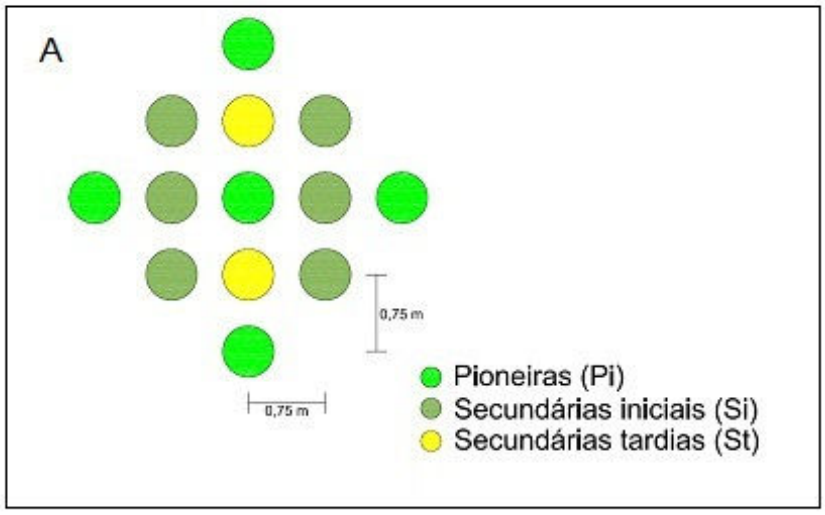


Figura 81: Representação em desenho da Técnica de Nucleação de Anderson.

- **Transposição de Solos e Bancos de Sementes**

Caso seja constatado na área, antes do início das atividades de recuperação, um estágio de degradação de solo avançado, medidas corretivas deverão ser tomadas para que as características básicas para a sustentação e disseminação das espécies ocorra.

Para tal processo, com a transposição do solo, uma das técnicas de nucleação, é possível se restaurar o solo e favorecer o desenvolvimento da micro, meso e macro fauna e flora, que geralmente são compostas pelas sementes, propágulos, microrganismos, fungos, bactérias, minhocas, entre outras, formando assim, núcleos nas áreas degradadas (DA SILVA, 2011).

A transposição do solo consiste em remover uma camada de 0,5 metros de solo de uma área onde suas características são normais, com espécies em estágio avançados de desenvolvimento e capacidade de se reproduzir, e transportá-lo até a área que deseja recuperar, assim, os microrganismos, comunidades e sementes podem ser transferidas, auxiliando no processo de regeneração do solo.

Aconselha-se a manutenção do mesmo, fazendo a adição de folhas e materiais

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

orgânicos, produtos decorrentes da compostagem no próprio aterro.

- **Poleiros Artificiais**

As aves e os morcegos são considerados os animais mais eficientes no transporte e dispersão de sementes entre os fragmentos de vegetação. Habitando fragmentos vegetacionais próximos, estes se deslocam até áreas em estágios de recuperação e pousam sobre os poleiros, deixando sementes que, que podem vir ou não a compor a vegetação. Os poleiros são específicos para aves e morcegos, que são os animais que apresentam maior potencial de dispersão, devido ao seu comportamento distinto (TRES et al., 2011).

Desta maneira serão instalados poleiros artificiais para servir de atrativo para a fauna da região, no caso, em sua maioria, a avifauna. Serão utilizadas partes de galhos e troncos de árvores mortas, sendo duas instaladas na vertical, deixando um espaço de 2,0 metros entre eles, e um galho, de preferência fino e seco, atravessado na horizontal, ligando as duas estacas.

Orienta-se a instalação de 3 a 5 poleiros por hectare, entre os núcleos de Anderson. A figura abaixo demonstra um simples esquema de disposição dos poleiros.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

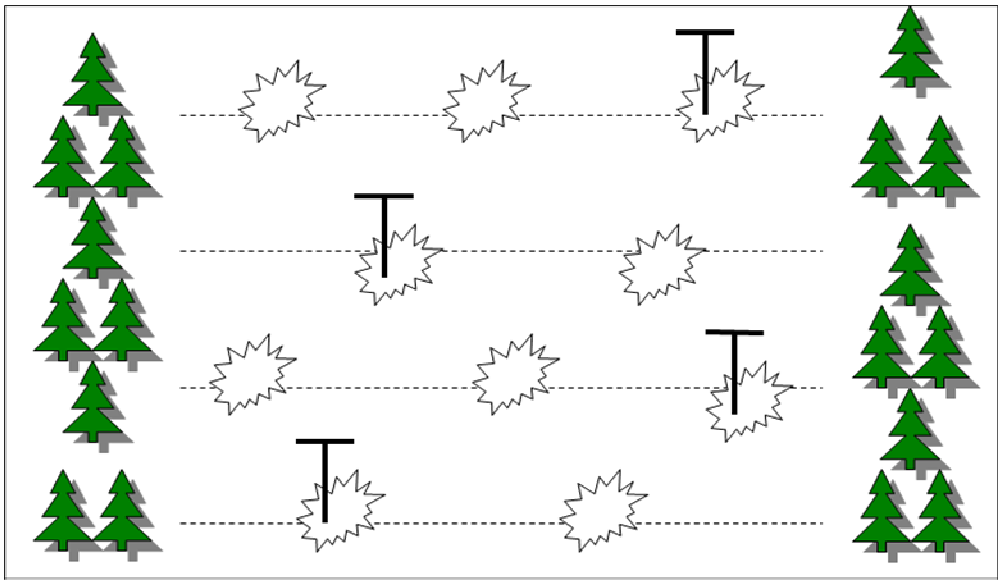


Figura 82: Desenho mostrando a disposição dos poleiros em uma área que se deseja recuperar.

10.11.5 Transposição de Galhos e Troncos

No intuito de se formar um ambiente o mais comum possível a fauna que irá se instaurar na área, medidas eficazes para a ampliação da permanência e freqüência de seres como roedores, répteis e anfíbios, a técnica de transposição de galhos e troncos em áreas em recuperação se torna uma ótima alternativa.

A transposição de galhos e troncos corresponde à retirada do material de um determinado lugar aonde ocorreu à supressão da vegetação, com o mesmo sendo deslocado para outra área que será recuperada. Estes deverão ser dispostos nos corredores entre cada núcleo. Orienta-se sua disposição após o período de 12 meses, em que os serviços de roçadas já foram concluídos, não impedindo a circulação de maquinários para tal serviço.

10.11.5.1 Escolha da Época Ideal para a Implantação

Indica-se que a melhor época para a implantação das mudas seja entre os meses de setembro a fevereiro, que são os meses de maior pluviosidade de região, isso porque

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

assim pode ser dispensado o sistema de irrigação artificial em uma maior quantidade de dias. Outro fator importante além do clima é o fato de que nessa época as espécies florestais estão em plena atividade de crescimento (despertas) devido à proximidade do período primaveril, aumentando a probabilidade de sobrevivência das mudas.

10.11.5.2 Técnicas Ideais de Condução das Mudas

A técnica de condução correta das mudas abrange desde o coroamento e roçadas periódicas até o fechamento do dossel (copas) e também um controle constante das formigas-cortadeiras. O escoramento das plantas se fará necessário quando houver ventos muito fortes e quando elas estiverem muito grandes. Indica-se em casos assim, amarrar-se em cada muda uma estaca de 1,5 m a qual é fixada ao lado da planta.

Durante as épocas de secas que vão do mês de maio ao mês de agosto, existe a ameaça de queimadas naturais, estas queimadas podem ser evitadas com a eliminação de gramíneas altas através de roçadas estrategicamente feitas na área.

10.11.5.3 Roçadas e Capinas

Os trabalhadores responsáveis pela manutenção dos plantios deverão ser orientados a realizar roçadas e capinas periódicas de acordo com a necessidade, no máximo de três em três meses e pelo menos até as plantas atingirem 1 ano de idade ou um porte mínimo de 2 metros. Essa limpeza deve ser na forma de coroamento com raio mínimo de 50 cm sem ferir o colo das plantas.

Os trabalhadores que realizarem as roçadas com máquinas portáteis devem ser orientados a não ferirem os caules das mudas, para não causar o anelamento das plantas,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

o que prejudica significativamente o desenvolvimento. Sugere-se que o coroamento seja efetuado cuidadosamente com enxada antes das roçadas.

10.11.5.4 Podas

Para um melhor desempenho da recuperação da área algumas plantas necessitam de podas de condução, visando uma melhor formação do tronco das árvores, fazendo com que bifurcações muito baixas e indesejáveis para a constituição dos estratos superiores sejam retiradas. Este procedimento também pode promover um melhor crescimento em altura das arvores, desde que se reserve pelo menos uma área de copa com cerca de 40% da altura da planta. Podas excessivas podem reduzir o crescimento das árvores, de modo que o serviço deve ser realizado com orientação técnica.

10.11.5.5 Reposição

A reposição deverá ocorrer imediatamente após a constatação da morte da muda, sendo sua causa investigada, para que medidas corretivas sejam tomadas e isso não ocorra novamente. As mudas deverão ser as mesmas listadas acima, tabela 02, atentando para o fato de sua característica sucessional, pioneira, ou secundárias, devendo a muda de reposição possuir no mínimo a mesma caracterização.

10.11.5.6 Técnica de Manutenção do Reflorestamento

Consiste nos cuidados a serem tomados após o plantio e sempre que necessário, envolvendo o coroamento das mudas e o combate às formigas.

Para a adubação de cobertura, sugerimos que se faça na época das águas (chuvosas) dos anos seguintes, dividindo-se a aplicação de 200 gramas da formulação

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

NPK 5.20.10 em duas vezes, espaçadas por um período de 2 a 3 meses. As aplicações deverão ser feitas sob a projeção da copa.

Perante a necessidade de se criar condições ideais para o desenvolvimento das plantas após a fase de implantação, indicam-se o isolamento total da área ou o cercamento da área e também a drenagem das águas pluviais concentradas que passam pelo meio da área a ser recuperada e que ficam armazenadas podendo assim prejudicar o desenvolvimento das mudas.

10.11.5.7 Cuidados no Plantio das Mudas

Embora se trate de uma operação simples, alguns cuidados deverão ser tomados:

- A embalagem da muda deverá ser retirada totalmente, tomando-se cuidado para não desmanchar o torrão.

- Se a raiz principal tiver sua extremidade torcida, essa porção deverá ser podada, bem como duas raízes laterais.

- A muda deverá ser colocada na cova sobre uma pequena porção de uma mistura de terra adubada, completando-se os espaços ao seu redor com o restante da mistura, que deverá ser compactada adequadamente.

- O colo da muda deverá ficar em concordância com o nível do terreno, recoberto por uma leve camada de terra.

- Todo o restante da terra após o plantio será disposto em coroa ao redor da muda, com um raio mínimo de 0,30 metros, assegurando-se assim um melhor armazenamento de águas da chuva.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.11.5.8 Controle de Erosão

Erosões superficiais consistem em um conjunto de processos geológicos que implicam em retirada e transporte do material de superfície do terreno, provocando o desgaste do terreno.

A solução mais adequada para este problema é fazer o revestimento "plantio de capim", para conter eventuais elementos, evitando a perda do material (solo).

Outros meios poderão ser acrescidos para controle, sendo;

- Suavizar os taludes, pois as vertentes geralmente são íngremes, havendo a necessidade de diminuir a declividade, não só por que esta diminuição favorece a estabilização dos taludes e reduz a ação da força gravitacional, como também facilita o plantio de vegetação protetora do solo;
- Construir paliçadas ou pequenas barragens. Essas estruturas podem ser feitas com madeira, pedra, galhos ou tronco de árvores, entulho ou terra, tendo a finalidade de evitar o escoamento em velocidade no interior da erosão;

10.11.6 Resultados

O sucesso do PRAD (Plano de Recuperação de Área Degrada) esta estritamente ligada à manutenção do Plano de acordo com as técnicas indicadas e também ao constante monitoramento das condições de desenvolvimento ideal das mudas às quais serão acompanhadas minuciosamente durante um período de três meses conforme estabelecido com o empreendimento.

Após o período de três meses será elaborado um relatório de acompanhamento e monitoramento do Plano o qual informará os resultados obtidos, se constatado

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

necessário, sugerir correções e outras ações de acompanhamento que garantam a implementação e o sucesso na recuperação da área proposta.

10.11.7 Execução

Empreendedor e profissional habilitado para elaboração e execução do PRAD.

10.12 Programa para Encerramento da CTR Eficiência Ambiental

10.12.1 Justificativa

A implantação de uma CTR é de grande interesse para a população de uma cidade, porém, após seu encerramento a área fica totalmente alterada e impactada, tornado-se necessárias a elaboração de um programa de encerramento da CTR Eficiência Ambiental.

10.12.2 Objetivo

O interesse do programa é no sentido de indicar quais atividades que após o encerramento do aterro, poderão ser mantidas ou complementadas durante o processo de estabilização das células dos aterros.

10.12.3 Metodologia

Na ultima camada de resíduo depositado, receberá uma camada de solo compactado com espessura de 1,0 m, a fim de selar a superfície final do aterro. Sobre esse solo, serão plantadas gramíneas, com objetivo de evitar erosão dos taludes e minimizar a infiltração de águas pluviais.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Mesmo com as atividades de disposição de resíduos encerradas, ainda é possível verificar processos de deformações horizontais e verticais dos maciços do aterro, isso se deve pelo continuo processo de decomposição da matéria orgânica, que além do processo de deformação dos maciços, ocorre à liberação de gases e chorume.

É de grande importância a instalação de um sistema eficiente de drenagem de águas pluviais após o termino das operações. Além disso, um projeto paisagístico será desenvolvido para integrar o maciço à paisagem local.

Mesmo após o encerramento das operações da CTR Eficiência Ambiental, deve será realizado continuo tratamento dos gases e chorume e a alteração do maciço, sendo inviabilizada a implantação de estruturas sobre o aterro encerrado.

Outras medidas a serem tomadas são a manutenção da infraestrutura de iluminação noturna, segurança e como citado, os controles ambientais. A manutenção do cercamento da área com placas informativas do encerramento da atividade impedindo assim, a invasão da área para habitação.

O plano de encerramento deverá ser avaliado e aprovado pelo órgão ambiental competente (IAP), juntamente com as documentações previstas na Resolução CEMA 094/2014, para assim obter a autorização ambienta para encerramento.

10.12.4 Resultado

Manutenção da estabilidade física, química e biológica da área do empreendimento, até que o local se encontre em condições de ser usado para outras finalidades compatíveis ao local.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.12.5 Execução:

Empreendedor.

10.13 Programa de Controle de Vetores de Doenças

10.13.1 Justificativa

A atração de vetores em empreendimento como a CTR Eficiência Ambiental é naturalmente entendível, devido as situações encontradas no ambiente de trabalho. Mesmo com uma operação eficiente, ainda ocorre o aparecimento de algum vetor. Sendo assim, um programa para o controle de vetores e doença é de extrema importância para o ambiente de trabalho da CTR Eficiência Ambiental.

10.13.2 Objetivos

Elaboração de um programa para conservação da saúde dos colaboradores e visitantes da CTR Eficiência Ambiental.

10.13.3 Metodologia

Realizar a operação do aterro de forma eficiente, dificultando a proliferação de vetores.

Criação de uma equipe técnica interna responsável por oferecer cursos e treinamentos em saúde e segurança dos colaboradores, e realizar o monitoramento dos colaboradores no empreendimento, direcionando, conforme a necessidade, para consulta médica e obtenção de vacinais essências para o bem estar do colaborador.

Implantação de infraestrutura sanitária em todas as fases do empreendimento.

Instalação de lavador de grande porte e lavador de rodas para os veículos de propriedade do empreendimento ou para os visitantes.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.13.4 Resultados

O controle efetivo de doenças que podem a vir se manifestar com a implantação e operação da CTR Eficiência Ambiental.

10.13.5 Execução:

Empreendedor com auxilio da vigilância sanitária.

10.14 Programa de Controle da Presença de Animais

10.14.1 Justificativa

Na operação de uma central de tratamento de resíduos, pode ocorrer a incidência de animais que buscam alimentos e refúgio. Contudo, o contato com resíduos sólidos deixam os animais propícios a transmissão de doenças. Desse modo, é necessário que se impeça acesso de animais para dentro da área de operação o empreendimento.

10.14.2 Objetivo

Elaboração de um plano de controle da presença de animais na área do empreendimento, eliminando o risco de contrair doenças transmitidas por animais soltos.

10.14.3 Metodologia

Para eliminar a atratividade dos animais ao resíduo exposto, deve-se realizar a cobertura diária das células dos aterros, evitando também a disseminação de vetores de doenças.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Implantar e realizar manutenção de telas para cercamento de toda área do aterro, dificultando a entrada de animais.

Utilizar de métodos de afugentamento de aves, e armadilhas para captura e soltura de pequenos animais.

Realizar um monitoramento constante com planilhas que demonstrem as ocorrências de animais, identificando as espécies, a frequência e o período do ano que elas ocorrem.

10.14.4 Resultados

Evitar a presença de animais na área do empreendimento para conservação da saúde humana.

10.14.5 Execução

Empreendedor, órgão ambiental e agentes de saúde.

10.15 Programa de Educação Ambiental

10.15.1 Justificativa

Na sociedade atual, um dos problemas mais graves que é discutido se refere à questão do “lixo”. Ainda são poucos os municípios que tratam os resíduos sólidos de maneira correta. Outro fator importante é a questão cultural, ainda é pouco difundido no âmbito familiar a otimização dos resíduos gerando, que em sua grande maioria pode ser reutilizado ou reciclado, aumentando a vida útil dos aterros sanitários. Desse modo, é de suma importância a aplicação da educação ambiental para a população que usufruirá dos serviços da CTR Eficiência Ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.15.2 Objetivos

O objetivo do Programa de Educação Ambiental é alertar e explicar a população local da importância da redução e correta destinação dos resíduos sólidos gerados, e não só isso, a importância da preservação do meio ambiente.

10.15.3 Metodologia

Implantar, dentro da área do empreendimento, um centro de educação ambiental, qual servirá para realização de cursos e treinamentos para área ambiental, atraindo o interesse de moradores e alunos da região.

Criar uma equipe que seja responsável por agendamentos de cursos, treinamentos e campanhas de fomento ao conhecimento da importância da destinação dos resíduos sólidos e o cuidado com o meio ambiente.

Estabelecer vínculo junto às escolas promovendo palestras sobre assuntos pertinentes a respeito dos cuidados com o meio ambiente e a importância de se reciclar os resíduos domiciliares.

10.15.4 Resultados

Criar a consciência ambiental na população em busca da qualidade ambiental da região.

10.15.5 Execução

Empreendedor, Secretaria de Educação e ONG´s.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.16 Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores

10.16.1 Justificativa

Na fase de implantação e operação do empreendimento, deverá ser desenvolvido um programa de treinamento ambiental e segurança do trabalho, voltado para as questões de conduta dos colaboradores no ambiente de trabalho, praticas sanitárias e higiene, bem como aos cuidados relativos ao meio ambiente e a manutenção de ambientes livres de vetores.

10.16.2 Objetivos

Possibilitar que os trabalhadores ligados às obras passem a considerar, em suas funções, a necessidade de executar suas tarefas de modo ordenado e sem implicações sobre o meio ambiente físico, biótico e social local;

Orientar os trabalhadores ligados às obras a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados para a higiene e a saúde, inclusive em relação à prevenção de doenças sexualmente transmissíveis;

Acompanhar as mudanças que possam ocorrer no quadro sanitário, em virtude das alterações ambientais decorrentes da implantação da usina;

Reprimir a caça de animais.

Implementar políticas de segurança e saúde no trabalho;

Definir conforme a necessidade, a realização de treinamentos para a correta operação do Aterro;

Conscientizar os transportadores de resíduos sólidos sobre a importância do acondicionamento adequado do material coletado durante o transporte até o aterro;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Divulgar e adotar normas de higiene para os funcionários envolvidos na construção, abordando o uso adequado de banheiros, o descarte de lixo orgânico e inorgânico, procedimentos pessoais, entre outros aspectos; Capacitação de todos os trabalhadores envolvidos com a manipulação dos resíduos sólidos, destacando-se a importância da segurança e de uso de equipamentos de proteção coletiva e individual.

Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's, tais como uniformes, luvas, botas;

Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC's visando elevar a segurança no ambiente de trabalho.

O programa deve ter início na fase de implantação e execução de obras, permanecendo durante toda a vida útil do empreendimento.

10.16.3 Metodologia

Já na fase de implantação, deverá ser avaliado se as empreiteiras contratadas para realização das obras possuem programas voltados para a Saúde e Segurança do Trabalho além de programas de prevenção e riscos ambientais.

Em relação empresa Eficiencia Ambiental, a mesma deverá criar um Departamento de Segurança do Trabalho (SESMT), no qual aplicará programas e treinamentos e tambem realizará a supervisão das ações tomadas pelos colaboradores no ambiente de trabalho.

Dentre os programas, deve ser ralizado a implantação do Programa de Saude e Segurança do Trabalho da CTR Eficiência Ambiental. Aplicando os seguintes subprogramas:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, qual deverá integrar o conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da promoção da saúde dos trabalhadores, atendendo às exigências da NR-7. A partir dos dados obtidos da avaliação qualitativa de riscos e inspeção das condições de trabalho no empreendimento, será elaborado um documento que deve ser consultado pelo responsável pela implementação do PMCSO na empresa, em situações como: obtenção de informações sobre o profissiograma; necessidade de encaminhamento de trabalhadores para exame médico ocupacional e acompanhamento do cronograma de atividades de promoção à saúde, entre outras.

- PPRA - Programa de Prevenção e Riscos Ambientais (NR-9) qual prevê a preservação de saúde e de integridade física dos colaboradores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando o amparo do meio ambiente e dos recursos naturais.

Durante todas as fases do empreendimento, o Departamento de Segurança do Trabalho deverá elaborar relatórios de acompanhamento nas obras, listando todas as atividades desenvolvidas junto aos colaboradores, os problemas ocorridos como acidentes e riscos quais os colaboradores foram expostos e as medidas que serão tomadas para evitar a ocorrência de novos acontecimentos.

10.16.3 Resultados

Não ocorrência de doenças nos colaboradores, acidentes de trabalho e a conscientização do colaborador em relação a sua higiene e preservação do meio ambiente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.16.4 Execução

Empreendedor e empreiteiras contratadas.

10.17 Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil

10.17.1 Introdução

Com o crescimento acelerado das metrópoles, do consumo de produtos industrializados, e mais recentemente com o surgimento de produtos descartáveis, o aumento excessivo dos resíduos sólidos tornou-se um dos maiores problemas da sociedade moderna. Isso é agravado pela escassez de áreas para o destino final do resíduo sólido.

A sujeira despejada no ambiente aumentou a poluição do solo, das águas, do ar e agravou as condições de saúde da população mundial. O volume de resíduos sólidos tem crescido assustadoramente. E uma das soluções imediatas seria reduzir ao máximo o seu volume e o consumo de produtos descartáveis, reutilizá-los e reciclá-los.

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender os objetivos do conceito de Prevenção da Poluição evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Deste modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final do resíduo. Sendo a definição de LIXO todo material inservível e não aproveitável, na atualidade, com o crescimento da indústria da reciclagem, isso é considerado relativo, pois um resíduo poderá ser inútil para algumas pessoas e, ao mesmo tempo, considerado como aproveitável para outras.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A geração de resíduos sólidos da construção civil é grande, podendo representar mais da metade dos resíduos urbanos. Estima-se que a geração de Resíduos da Construção Civil – RCC – situa-se em torno de 450/habitantes/ano, variando naturalmente de cidade a cidade e com a oscilação da economia (CARTILHA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL– 2005).

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha; (CONAMA 307/02 Art.2º).

Com isso, se faz necessário a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos de construção civil para o empreendimento, cujo objetivo de orientar o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

10.17.2 Justificativa

A soma das ações de controle, envolvendo a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- Disposição de resíduos em sistemas apropriados;
- Diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- Minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

10.17.3 Objetivos

Este programa tem como finalidade a destinação adequada dos resíduos sólidos oriundos da construção civil, contribuindo para redução dos impactos causados pelo setor no meio ambiente.

10.17.4 Classificação dos Resíduos Sólidos

Resíduos sólidos são materiais heterogêneos, (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Os resíduos sólidos constituem problemas sanitário, ambiental, econômico e estético.

Os Resíduos sólidos podem ser divididos em grupos, como:

1. Lixo Doméstico: é aquele produzido nos domicílios residenciais. Compreende papel, jornais velhos, embalagens de plástico e papelão, vidros, latas e resíduos orgânicos, como restos de alimentos, trapos, folhas de plantas ornamentais e outros.

2. Lixo Comercial e Industrial: é aquele produzido em estabelecimentos comerciais e industriais, variando de acordo com a natureza da atividade.

- Restaurantes e hotéis produzem, principalmente, restos de comida, enquanto supermercados e lojas produzem embalagens.

- Os escritórios produzem, sobretudo, grandes quantidades de papel.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- O lixo das indústrias apresenta uma fração que é praticamente comum aos demais: o lixo dos escritórios e os resíduos de limpeza de pátios e jardins; a parte principal, no entanto, compreende aparas de fabricação, rejeitos, resíduos de processamentos e outros que variam para cada tipo de indústria. Há os resíduos industriais especiais, como explosivos, inflamáveis e outros que são tóxicos e perigosos à saúde, mas estes constituem uma categoria à parte.

3. Lixo Público: são os resíduos de varrição, capina, raspagem, entre outros, provenientes dos logradouros públicos (ruas e praças), bem como móveis velhos, galhos grandes, aparelhos de cerâmica, entulhos de obras e outros materiais inúteis, deixados pela população, indevidamente, nas ruas ou retirados das residências através de serviço de remoção especial.

4. Lixo de Fontes Especiais: é aquele que, em função de determinadas características peculiares que apresenta, passa a merecer cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, como é o caso de alguns resíduos industriais antes mencionados, do lixo hospitalar e do radioativo.

10.17.5 Identificação dos Resíduos

Nas atividades de gerenciamento de resíduos, a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, sendo aplicada por instituições e órgãos fiscalizadores. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem. Esta nova versão classifica os resíduos em três classes distintas: classe I (perigosos), classe II (não-inertes) e classe III (inertes).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Classe I** - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- **Classe II A** - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.
- **Classe II B** - Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Os resíduos da construção civil que serão armazenados no local se enquadram na Classe II B (Resíduos Inertes).

10.17.6 Classificação dos Residuos Sólidos de Construção Civil

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os oriundos de:

- pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;

- processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: alumínio, aço, ferro, fio de cobre com PVC, latas, madeira, embalagens de cimento, cerâmica, vidro, plásticos de embalagens, plásticos PVC tubo de ferro galvanizado e outros.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso.

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clinicas radiológicas, instalações industriais e outros.

10.17.7 Manejo dos Resíduos

O manejo dos resíduos é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final,

No manejo dos resíduos da construção cível, podem estar incluindo as seguintes etapas:

- *SEGREGAÇÃO:* consiste na triagem dos resíduos da construção civil no local de origem ou em áreas licenciadas para esta atividade segundo a classificação exigida por norma regulamentadora.
- *ACONDICIONAMENTO:* consiste no ato de armazenar os resíduos segregados em local apropriado que evitem vazamentos e resistam às ações de ruptura.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

➢ *IDENTIFICAÇÃO*: os resíduos são colocados nos locais de acondicionamento, devidamente identificados com as cores correspondentes a cada tipo de resíduo.

➢ *ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO*: consiste na guarda temporária contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração.

➢ *COLETA, TRANSPORTE EXTERNO:* consiste na remoção dos RCC do local de armazenamento temporário, até a unidade de tratamento, utilizando técnicas que garantam as condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, estando de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana.

A seguir, exemplos de armazenamentos temporários de resíduos de construção civil.



É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.





É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Tabela 50: Ações, Tratamento e Destinação dos Resíduos de Construção Civil – RCC.

FASE DA OBRA	RESÍDUOS GERADOS	DESTINAÇÃO
1. Escavação e Fundação.	- Solo escavado. (Resíduos Classe A). - Resíduos contaminados oriundos do maquinário de escavação. (Resíduos Classe D).	- Utilizar na própria obra; Reutilizar na restauração dos solos contaminados, aterros e terraplanagens. - Depositar resíduo pós-consumo em área de descarte específica para coleta do mesmo por empresa devidamente licenciadas pelo órgão ambiental
2.1. Carpintaria.	- Sobras de Fôrma: madeira e serragem. (Resíduos Classe B). - Pregos: descartados juntamente com as sobras de madeira ou perdidos no seu manejo. (Resíduos B)	- Segregar material para reutilização e disponibilizar o restante para terceiros;
2.2. Armação de Aço.	- Ferragens (Resíduos Classe A).	- Depositar resíduo pós-consumo em área de descarte específico. -Segregar material para reutilização e disponibilizar o restante para terceiros;
3. Estrutura e Concreto.	Embalagens de cimento e argamassa, concreto, tubos, isopor, fios, madeira, papel, vidro, e etc. (Resíduos Classe A e B).	- Depositar resíduos em área destinada após a separação; - Armazenar materiais não reutilizáveis ou não recicláveis como o isopor em local específico – material não-reciclável; - Disponibilizar resíduos recicláveis para terceiros e disponibilizar os não-utilizáveis ou não-recicláveis para coleta do mesmo por empresa devidamente licenciadas pelo órgão ambiental
4. Alvenaria, Revestimento e Acabamento.	Blocos, tijolos, concreto, argamassa, papelão, isopor, mangueiras PVC, cerâmica, madeiras, vidro, latas etc. (Resíduos Classe A e B).	-Segregar os resíduos gerados; -Depositar em locais destinados após a separação; -Armazenar materiais não reutilizáveis ou não em local específico; -Destinação para usinas recicladoras

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

	Tintas, solventes, óleos. (Resíduos Classe D).	de resíduos de construção civil ou para aterros licenciados pelo órgão ambiental; - Quando existente os resíduos de Classe D deverão ser enviados para a Central de Suprimentos para que outra obra venha a utilizá-lo. Caso não seja possível, deverá ser destinado para coletor específico devidamente licenciado pelo órgão ambiental.
5. Instalações Elétricas.	Mangueiras, fios de cobre, alvenaria, papel, metal, etc. (Resíduos classe A e B).	- Depositar em locais destinados após a separação - Disponibilizar resíduos recicláveis para terceiros e disponibilizar os não-utlizáveis ou não-recicláveis para coleta do mesmo por empresas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental;
6. Limpeza Final e Entrega da Obra.	Recipientes de material de limpeza.	- Depositar em recipiente especifica; - Disponibilizar resíduos para coleta do mesmo por órgãos licenciado ou para terceiros quando possíveis de reciclagem.
O lixo orgânico e rejeitos (resto de alimentos, papel higiênico, papel-toalha e etc), presente em todas as fases da obra, serão diariamente recolhidos pelo órgão responsável pela coleta de lixo do município. Copos descartáveis e garrafas plásticas serão armazenados em recipiente específico para a destinação à reciclagem.		

10.17.8 Implantação do PGRCC

1 – Planejamento do canteiro de obras: Inicialmente, deverá ser definido pela equipe administrativa da obra mediante a aprovação do Departamento de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS), o layout para a disposição das áreas de armazenamento dos resíduos (containeres, baias, áreas de descarte, latões de resíduos e etc).

2 – Preparação dos colaboradores: É necessária a realização de uma reunião de apresentação do PGRCC (Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil) com a equipe de produção da obra, sendo ela realizada pelo Departamento de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Após, as reuniões são realizadas pela administração da obra semanalmente (integrada à reunião de Segurança e 5S), para o fortalecimento e manutenção do programa de modo em que as atividades envolvidas se tornem corriqueiras e estejam devidamente assimiladas por todos os colaboradores da obra, principalmente por aqueles envolvidos diretamente nas atividades.

3 – Procedimentos da Segregação;

a) Responsabilidades: A responsabilidade de implantação do projeto é da obra como um todo, principalmente dos membros que constituem a administração, que além da tarefa de participar das atividades envolvidas na obra também tem o papel de orientar seus colaboradores. Assim sendo, toda a equipe de administração de obra (engenheiro, mestre de obra, encarregado administrativo, estagiários e técnicos de segurança do trabalho) participa ativamente do programa, para que este atinja seus objetivos e que possa sempre ser melhorado a partir da gestão coletiva do programa (SMS+Administração da Obra).

b) Segregação: Esta atividade consiste na separação dos resíduos sólidos entre as classes já definidas, para que possam ser transportados até o local de armazenamento para a coleta. Nesta etapa os resíduos acumulados nas áreas de trabalho são separados pelas equipes responsáveis pela tarefa (pintor, carpinteiro, ferreiro, pintor, encanador, eletricista, gesseiro e etc.) e transportados para o recipiente adequado pelos colaboradores responsáveis pela limpeza do canteiro. Para isso faz se necessária o treinamento dos colaboradores para que os mesmos disponham corretamente os resíduos nos recipiente corretos, segundo sua classe.

c) Identificação e Controle: Os recipientes (acondicionadores) deverão são identificados com cores diferentes de acordo com a classe do resíduo e modelos padrões de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

identificações do PGRCC, citado anteriormente. O controle será feito de acordo com o número de recipientes retirados da obra e quando possível através do controle de peso.

B) Quando for realizada a venda de resíduos recicláveis, deverá ser registrado o Controle de Vendas de Resíduos.

d) Armazenamento Temporário: Os resíduos depositados nas áreas de trabalho são encaminhados diariamente para as baias, container e/ ou lixeiras ao final do expediente de trabalho onde previamente são armazenados antes da destinação final.

e) Transporte Interno: Este procedimento conta com o transporte através do condutor de entulho quando existente, do elevador de carga e de carrinhos de mão.

f) Armazenamento para a Coleta: Este procedimento se da através de containeres, baias, lixeiras e áreas adequadamente identificados, devidamente localizados e sinalizados dentro do canteiro de obras.

Transporte: O transporte externo de entulhos é executado por uma empresa coletora de entulho da cidade e devidamente licenciada por órgão ambiental (IAP).

- Equipe envolvida:

Para a eficiência do PGRCC faz-se necessário o comprometimento da seguinte equipe envolvida:

- 1 gestor ambiental para o gerenciamento do programa;

- 1 estagiário para o suporte no gerenciamento;

- 1 funcionário de limpeza para a fase de fundação e três funcionários para as demais. Estes funcionários colaborarão com a manutenção do programa.

Todos os colaboradores deverão estar envolvidos a fim de evitar que a segregação fique por parte somente dos responsáveis pela limpeza da obra.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Ressaltando que os responsáveis pelo transporte externo (caçambeiros e responsáveis pela coleta de resíduos recicláveis) para a destinação final dos resíduos deverão apresentar equipe para o carregamento dos resíduos. Para o transporte interno será obedecido o seguinte artigo constante na CLT

(Consolidação de Leis Trabalhistas) que orienta o peso máximo de permitido para ensacados:

> *Art. 198. É de 60 kg (sessenta quilogramas) o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições relativas ao trabalho de menor e da mulher;*
>
> *§1º No transporte manual de sacos, compreendendo também o levantamento e a deposição, realizado por um só trabalhador, o peso máximo admitido será de 30 kg (trinta quilogramas).*
>
> *Parágrafo único – Não está compreendida a proibição deste artigo a remoção de material feita por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou quaisquer outros aparelhos mecânicos, podendo o Ministério do Trabalho, em tais casos, fixar limites diversos, que evitem sejam exigidos do emprego de serviços superiores às suas forças.*

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- 1 membro responsável de cada equipe empreitada para a limpeza de serviços prestados: fundação e escavação, alvenaria, instalações elétricas e hidráulicas, carpintaria, armação, impermeabilização, contenção, pintura, assentamento de cerâmica, azulejo e granito, jardinagem, manuseio de gesso, limpeza de obra (para entrega de produto);

- 1 auditor de qualidade para as auditorias diante ações de minimização de resíduos.

Ressalta-se que se faz necessário o envolvimento dos colaboradores da obra como Engenheiro Civil, Mestre de Obras, Encarregado Administrativo, Técnico de Segurança do Trabalho e Estagiário de Engenharia Civil.

10.17.9 Resultados

Os empreendedores preocupados com o destino dado aos resíduos sólidos oriundos da construção civil e pelos impactos provocados ao meio ambiente vêm através do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil dar disposição adequada a estes.

10.17.10 Execução

Empreendedor e empreiteira responsável pela realização das obras civis.

10.18 Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial

10.18.1 Justificativa

A necessidade da manutenção de patrimônios históricos e arqueológicos é de grande importância, para se manter o registro dos acontecimentos da história de um

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

lugar, de uma sociedade, e muitas vezes se perde por falta de incentivo ou pela perda da identidade da comunidade local. Por esse motivo, se faz importante a implantação de um programa de acompanhamento arqueológico e educação patrimonial em uma área que se realizará grande movimentação de solo.

10.18.2 Objetivo

Esse programa prevê o acompanhamento dos trabalhos de execução das obras de terraplanagem, escavações, águas pluviais e de outras atividades de movimentação de terrenos por um arqueólogo para Identificação, delimitação e registro das evidências arqueológicas e/ou resgate de objetos após elaboração de projeto a ser submetido à aprovação pelo IPHAN.

10.18.2 Metodologia

O Projeto de levantamento arqueológico está constituído por três sub-projetos: Levantamento Arqueológico, Levantamento Histórico e identificação das Manifestações Culturais e Educação Patrimonial. Estas atividades, com o objetivo de garantir a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural, que estão relacionadas a área do empreendimento, visam atender o que está disposto na legislação, antecedendo as demais etapas do licenciamento ambiental. Todas as atividades serão executadas concomitantemente, durante um período aproximado de 30 dias.

10.18.3 Levantamento Arqueológico

Esta etapa está relacionada a execução de planejamento, delineamento amostral, identificação do sítio, análise laboratorial, sua salvaguarda e elaboração do relatório

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

técnico. Deve ser implantado a partir do planejamento e do levantamento de dados bibliográficos. Na sequência, a partir da obtenção da autorização pelo IPHAN com a publicação da portaria no Diário Oficial da União, serão realizados os trabalhos de campo com o levantamento da área, o registro dos sítios e as análises de vestígios arqueológicos. Na finalização, obteremos os resultados em um relatório final, garantindo a preservação do patrimônio arqueológico.

10.18.4 Levantamento Histórico e Identificação das Manifestações Culturais

Esta etapa se refere a toda execução de planejamento, incluindo o levantamento bibliográfico e de fontes secundarias, o delineamento amostral na identificação das manifestações culturais atuais e remanescentes para seu registro e internalização junto ao projeto Educação Patrimonial e Socialização e elaboração de relatórios técnico-científicos. Esta parte será implantada concomitantemente às atividades de campo, tendo em vista os prazos para a realização do projeto.

10.18.5 Projeto de Educação Patrimonial e Socialização dos Conhecimentos Gerados

Nesta etapa incluímos toda a execução de planejamento, a mobilização da comunidade, as oficinas participativas, a produção de material didático, as oficinas e a elaboração de relatórios técnico-científicos. Esta etapa também será implantada logo no início das atividades de campo, a fim de garantir a socialização e sensibilização das pessoas envolvidas ou que estão próximas a área do empreendimento garantindo, assim, a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10.18.6 Proposta Preliminar de Utilização Futura do Material Produzido para Fins Científicos, Culturais E Educacionais.

Todas as etapas deste projeto resultarão na produção de um relatório final com conteúdo cultural e científico, tanto no campo da Arqueologia quanto no da História, sobre a área do empreendimento localizado no município de Guarapuava. De forma similar, os vestígios arqueológicos que eventualmente forem localizados e coletados contribuirão não só na ampliação dos conhecimentos, mas também na divulgação do passado da região, uma vez que estarão disponíveis para entidades públicas ou privadas para que possam ser expostos, ou a pesquisadores que os procurarem na instituição que ficará com a guarda dos mesmos. Espera-se que todos que tiverem interesse possam tenham acesso aos resultados, outrossim, os resultados integrarão o Programa de Educação Patrimonial dirigido ao público-alvo nas proximidades do empreendimento.

10.18.7 Meios de Divulgação das Informações Cientificas Obtidas

Caso o levantamento arqueológico obtenha informações de valor cientifico, essas poderão ser divulgadas através de publicações, de apresentações em congressos, no rádio, nos jornais, no rádio e na televisão.

10.18.8 Cronograma de Atividades

Estão previstos 60 dias para a realização dos trabalhos. A antecipação da entrega do relatório final estará sujeita a velocidade da tramitação dos documentos nos órgãos responsáveis (Instituição de apoio e IPHAN). O trabalho terá início logo após a liberação da Portaria pela regional do IPHAN e será efetivado dentro do prazo de 2 meses após o início, sendo que e a entrega do relatório final pode sofrer um atraso de no

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

máximo um mês.

Tabela 51: Cronograma de atividades

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES						
ATIVIDADE	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
Apresentação/aprovação do projetos ao IPHAN (90 dias)						
Campo						
Elaboração das atividades de educação patrimonial						
Execução das atividade de educação patrimonial						
Elaboração das atividades do levantamento histórico cultural						
Execução do levantamento histórico cultural						
Laboratório						
Relatório						

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

11. CONCLUSÃO

Devido o grande aumento populacional visto nos últimos anos, notou-se a grande problemática com relação ao gerenciamento dos resíduos. Isso se mostrou definitivo com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos que estipula a necessidade de encerramento dos lixões a céu aberto e destinação ambientalmente correta dos rejeitos. Desse modo, a CTR Eficiência Ambiental surge para dar destino correto para resíduos de origem industrial, comercial, doméstica, construção civil e de saúde para região de Guarapuava.

A fim de atender aos padrões legais e ambientais, foi elaborado o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para instalação da central de tratamento de resíduos, CTR Eficiência Ambiental, a ser implantada no Município de Guarapuava.

Para a elaboração do presente estudo, foi tomado como base o Termo de Referência para elaboração de um EIA/RIMA elaborado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CREA/PR, em conjunto com o site do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, além de consultas bibliográficas e demais normas pertinentes ao assunto.

O estudo foi elaborado com intuito de demonstrar a viabilidade de implantação do empreendimento na área descrita, atendendo os requisitos legais relativos aos estudos. Foi realizado um diagnóstico ambiental da área e a região no entorno, após, foi descrito o prognóstico ambiental assumindo a efetividade do empreendimento na área. O prognóstico buscou avaliar todos os meios estudados anteriormente, como os meios físicos, biológicos e antrópicos, assim definir estratégias de prevenção, mitigação, compensação ou potencialização do impacto gerado, positivo ou negativo. Essas estratégias foram descritas como programas a serem aplicadas em todas as fases de empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Todos os estudos e avaliações foram realizados por profissionais devidamente habilitados e tecnicamente capacitados.

Após avaliação de todos os estudos técnicos realizados, foi verificado que a implantação da CTR Eficiência Ambiental não trará somente impactos negativos, já percebendo o alto grau de antropização que a área já apresenta, mais gerará impactos positivos, principalmente para o meio antrópico, devido à alta necessidade de unidades de tratamento de resíduos, como a que está sendo discutida.

Com a realização da avaliação dos impactos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, pode-se verificar que a implantação do empreendimento em questão se torna viável, dada as características da área a ser utilizada e a forma de implementação e operação, utilizando as medidas de controle citada no estudo.

Assim sendo, a instalação da CTR Eficiência Ambiental está de acordo com as mais avançadas técnicas de tratamento de resíduos e com as normas brasileiras e internacionais que tratam de assuntos de saúde e saneamento básico. Esta central de tratamentos de diversos tipos de resíduos é um avanço mediante aos padrões brasileiros, que em sua grande maioria, considera somente a disposição dos resíduos domiciliares, industrial e comercial.

A não implantação do empreendimento CTR Eficiência Ambiental, seria uma perda para a região, devido a grande necessidade de um empreendimento de tal porte e atividade, que atenta as questões estabelecidas pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos além das necessidades nacionais, visto que o aterro que hoje esta em funcionamento no município, não possui tecnologias tão avançadas como as descritas no estudo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Por fim, conclui-se que os estudos, tecnologias e projetos apresentados, demonstram que o empreendimento tem plenas condições de ser efetivado, sendo fundamental para a melhora da qualidade de vida da atual e futura população de Guarapuava, a qual contará com uma central de tratamento de resíduos, com tecnologia e responsabilidade com o meio socioambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

12. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

AB'SABER, A.N., 1977. Os Domínios Morfoclimáticos na América do Sul: Primeira Aproximação. Geomorfologia, 52.

AGOSTINHO, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil (Eds.). Maringá, EDUEM, 2007. p. 107-151.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C., 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EUDEM. 387p.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S., 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna, In: A.E.A.M. Vazzoler, A.A. AGOSTINHO & N.S. HAHN (eds.). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 179–208.

AGUAS PARANA. Instituto das Águas do Paraná. Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/BACIAS/iguacu.pdf.> Acesso em 12/12/14

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

ARAÚJO L.M., FRANÇA A.B., POTTER P.E. Aqüífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR/ Petrobrás, 16 pp. 1995.

ASSINE, M.L.; PIRANHA, J.M.; CARNEIRO, C.D.R. Os paleodesertos Pirambóia e Botucatu. In: MANTESSO NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO NEVES, B.B. (Coords.), Geologia do continente sulamericano: evolução da

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, capítulo V, p. 77-92, 2005.

ASSUMPÇÃO et al. Análise do conteúdo estomacal de Cichla ocellaris e Pygocentrus nattereri (espécies introduzidas) e Geophagus brasiliensis e Astyanax bimaculatus (espécies nativas) de lagos do Vale do Rio Doce-MG e sua implicações. In: ROCHA, O; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R.; RIETZLER, A. C. (Orgs.). Espécies invasoras em águas doces: estudos de caso e propostas de manejo. 416 p, 2005.

BARBIERI, G. 1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Paulo/SP. Revista Brasileira de Zoologia 6(2): 225-233.

BARRELLA, W.; BEAUMORD, A. C.; PETRERE Jr, M. Comparacion de la comunidad de peces de los rios Manso (MT) y Jacaré Pepira (SP), Brazil. Acta Biol. Venez. 15(2):11-20, 1994.

BEGE, L. A. R.; MARTERER, B. T. 1991. Conservação da avifauna na região sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. FATMA, Florianópolis, Brasil, 54 pp.

BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; GARAVELLO, J.C. Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica**.** Londrina: Ed. UEL, 2000. 62p.

BIALETZKI. **A. NAKATANI, K. SANCHES, P. V. BAUMGARTNER, G. MAKRAKIS, M. C. TAGUTI, T.L.** Desenvolvimento inicial de Hoplias aff. malabaricus (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da planície alagável do alto rio Paraná,Brasil. 2008. 9.

BIBBY, C.J; BURGESS, N.D & HILL, D.A. Birds Census Techniques. Academy Press. 257 p. 1992.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

BINAGRI – Biblioteca Nacional de Agricultura.

BOTELHO, MANOEL HENRIQUE CAMPOS. Águas de Chuva: Engenharia das Águas Pluviais nas Cidades. 2ª Edição. São Paulo. Edgard Blüchar, 1998.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente

BUGALHO, J.F. Métodos de recenseamento de aves. Publicações da direcção geral dos serviços florestais e aquícolas. Vol. XLI. 108 p. 1974.

CARDONE, I. B. Dieta e morfologia trófica de espécies do gênero Hypostomus lacepede, 1803 (Ostariophysi, Loricariidae) No Alto Curso Do Rio Corumbataí – SP. Rio Claro, SP. 2006. 85.

CECCONELLO, V.M. Estudo de Impacto Ambiental. 2008.

CELEPAR, 2009. Galeria. Mapa de Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná. Disponível em: http://www.celepar.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=8727&evento=639#menu-galeria Acesso em: 09 de janeiro de 2015.

CETRIC – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - Central de Tratamento de Resíduos Classe I e II Tamarana/PR. Janeiro, 2014.

CONAMA, 1990. Resolução n° 001 – Dispõe sobre os critérios de padrões de emissões de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.

CONAMA, 2002. Resolução nº307 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CONAMA, 2005. Resolução nº.357 **-** Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução, nº 02/94, 18 de março de 1994.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html. Acesso em: Dezembro de 2014.

Conservação Internacional, 2005 http://www.conservation.org.br, acessado em março de 2013.

CONSTRUTORA SURYA LTDA – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Goiânia 2008.

CONTE, C.E., 2010. Anfíbios. *In:* Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati, Paraná. Curitiba: Natturis, 20p.

OPEL – Companhia Paranaense de Energia

COSTA, F.E. dos S.; BRAGA F.M. de S. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus, Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba, (SP). Revista Unimar, Maringá, v. 15, n. 2, p. 117-134, 1993.

CRACRAFT, J., 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. Ornithological Monographs**,** v. 36, p. 49-84.

CREA-PR – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Paraná.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

IAP. Fauna do Paraná em Extinção. Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio, João Batista Campos. 2006. 272p.

DA SILVA, IDAIANA APARECIDA - Avaliação das Técnicas de Nucleação para Restauração Ecológica das Matas Ciliares do Córrego Santo Antônio. Monografia para obtenção de diploma de tecnologia em meio ambiente e recursos naturais. Faculdade de Tecnologia de Jaú. Jáu, São Paulo. 2011.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H., 1999. Mammals of the neotropics, the central neotropics: Equador, Peru, Bolivia, Brasil. Chicago: The University of Chicago Press, 609p.

EMBRAPA – Empresa de Pesquisa Agropecuária

ETRIP – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – Central de Recebimento, Tratamento, Valorização e Destinação Final de Resíduos Industriais Classe I e II e Resísudos Sólidos Urbanos. Londrina/PR. Janeiro, 2012.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L., 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Conservation International Occasional Paper, n. 3, p. 1-35.

FRAGA C.G. 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). 1986.

FUMDHAM - Fundação Museu Homem Americano.

GUBIANI, E.A. *et. al.* 2006. Fish, Piquiri River, Upper ParanáRiver Basin, Paraná State, Brazil. Check List, v. 2, n. 3, p. 9-14.

HOLZBACH, A.J.; GUBIANI, E.A.; BAUMGARTNER, G., 2009.*Iheringichthyslabrosus* (Siluriformes: Pimelodidae) in the Piquiri River, Paraná,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Brazil: population structure and some aspects of its reproductive biology. Neotropical Ichthyology, v. 7, n. 1, p. 55-64.

HUECK - As Florestas da América do Sul, 1972.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná;

IAPAR – Instituto Agronômico do Paraná – Históricos Climáticos 1976 – 2000

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Sistema de Monitoramento Agroclimático (SMA). Médias históricas em estações do IAPAR. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1070>. Acesso em: set. 2013.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná, 2013. Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863> Acesso em: 09 de janeiro de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas Geográfico – Censo 2010.

IBGE. Manual Técnico da vegetação brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências. n.1. Rio de Janeiro. IBGE. 92p. 1992.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS – ITCG. Mapa de clima (classificação de Köppen) do Estado do Paraná. 2008.

JUNIOR, Nelson Boechat Cunha (coord). Cartilha de Gerenciamento de resíduos sólidos para construção civil. SINDUSCON-MG, 2005.

KLOPER, P.H.; MACARTUR, R.H., 1960. Niche size and faunal diversity. American Naturalist, v. 94, p. 293-300.

KÖPPEN – Classificação Climática.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

LA PEÑA, M.R. de & RUMBOLL, M. Birds of Southern South America and Antartica. Harper Collins Publishers, 304 p.1998.

LEITE & KLEIN - LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. *In* Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150.

MAACK – Geografia Física do Estado do Paraná, 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 440p. 2002.

MAGRI, F. Estudo de estratégias para restauração do meio degradado. Projeto de estágio, apresentado à disciplina Projetos e Seminários – AGR5901. Florianópolis, abril de 2006.

MAIDMENT, D.R. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill Professional Publishing. New York, 1993.

MARTINS, SUELI SATO. Recomposição de Matas Ciliares no Estado do Paraná. 2. ed. Martins. Maringá: Clichetec, 2005.

MAZIEIRO, T.A.; CARNEIRO, P.H.;WENDLAND, E. (2004). Determinação da condutividade hidráulica de aqüífero freático em área urbana do Município de São Carlos. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS, Cuiabá – MT. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo-SP: ABAS p 1-16.

MELLO-LEITÃO, C., 1980. Zoogeografia do Brasil. 3ª ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 635p.

MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S/A. Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná. Curitiba. 2006.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S/A. Mapa Geológico do Estado do Paraná. Curitiba. 2005.

MORATO, S.A.A., 1995. Padrões de Distribuição da Fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e Ecossistemas Associados na Região Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 122p.

MÜLLER, P., 1973. The Dispersal Centres of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm. Dr. W. Junk, The Hague, The Netherlands. 1973.

MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York, John Wiley & Sons, Inc.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. Guia para la identificación de las aves de Argentina y Uruguai. Edición de oro. Buenos Aires: Vazquez Mazzini. 348 p. 2003.

NIMER - Nimer, E., 1979**.** Climatologia do Brasil. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente (SUPREN). Rio de Janeiro

NOFFS, PAULO DA SILVA; GALLI, LUIZ FERNANDO; GONÇALVEZ, JANIO CARLOS. Recuperação de Áreas Degradadas da Mata Atlântica. Uma experiência da CESP, Companhia Energética de São Paulo. Caderno 3. 2000.

NOMURA, H. Alimentação de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi Guaçu, SP. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 595-614, abr. 1975.

PAVANELLI, C.S., 2006. New Species of *Apareiodon* (Teleostei: Characiformes: Parodontidae) from the Rio Piquiri, Upper Rio Paraná Basin, Brazil. Copeia, v. 2006, n. 1, p. 89-95.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

PERRINS, C.M; LEBRETON, J.D & HIRONS, G.J.M. Bird Population Studies Relevance to Conservation and Management. Oxford University Press. New York. 684 p. 1991.

PEZZATTO A. W; SANQUETTA, C. R. - Análise Estrutural Comparada Entre Floras Arbóreas de Fragmentos Florestais Sujeitos a Diferentes Graus de Perturbação. In: V CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2001, Porto Alegre - RS.

POMBAL-Jr., J.P. & M. GORDO, 2004. Anfíbios anuros da Juréia. *In:* Marques, O.A.V. & W. Duleba (eds.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: Holos, pp. 243-256.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA – Plano de Saneamento Básico Municipal.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPUAVA – Plano Diretor do Município de Guarapuava.

QUADROS, EDEMILSON LUIZ. Recuperação de áreas degradadas. Florianópolis, 2009.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N.; ROSSANEIS, B.K., 2009. Guia ilustrado dos mamíferos do Paraná, Brasil. Pelotas: USEB, 220 p.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO,W.A.; LIMA, I.P., 2011. Mamíferos do Brasil. 2ª ed. Londrina: Nelio R. dos Reis (ed.), 439 p.

RIDGELY, R.S & TUDOR, G. The birds of South America, Vol. II The Suboscines Passerines. Austin University of Texas, 814p. 1994.

ROCCA, A.C.C. et. al. Resíduos sólidos industriais. São Paulo: CETESB, 1993.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). Rev Bras. Biol. (50):23-36, 1990.

SALAMUNI - Salamuni, R. 1969. Fundamentos geológicos do Paraná: in História do Paraná. Ed. Grafipar. Curitiba, v.II, p. 13-128. Sartori, P.L.P. 1984

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

SBH – Sociedade Brasileira de Herpetologia,2010a. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm; Acesso em 12 de setembro de 2010.

SEMA. 1999. Lei Nº 12.493 – Política Ambiental da SEMA para o Estado do Paraná – Programa Desperdício Zero.

Serrana Engenharia LTDA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – Aterro Industrial e Sanitário. Itambé/PR. Maio, 2010.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 912 p. 1997.

SIGRIST, T. Guia de Campo Aves do Brasil oriental. São Paulo. Ed. Avis Brasilis, 2007.

SILVA, A.B.; SOARES A.P; BITTENCOURT, A.V.L.; FERREIRA, F.J.F. Conectividade e Compartimentação Magnética Estrutural dos Sistemas Aqüíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná. 2007. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da terra, Universidade Federal do Paraná.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

SILVA, M.O.; MACHADO,R.A.;GRAF, V., 2006. O conhecimento de Amphibia do Estado do Paraná. Pp. 305-314.In E. L. A. Monteiro-Filho and J. M. R. Aranha. (org.). Revisões em Zoologia I: Volume comemorativo dos 30 anos do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná. 1 ed. Curitiba. M5 Gráfica e Editora.

STEFANI, P. M., REIS, S. A. E ROCHA, O. Caracterização Alimentar do Acará (*Geophagus Brasiliensis*) na Lagoa dos Tropeiros, Minas Gerais, Brasil. Simpósio de Ecologia, UFSCar. p 165 - 169, 2007.

STRAUBE, F. C. & SCHERER-NETO, P. História da Ornitologia no Paraná. In: F.C.Straube ed. Ornitologia sem fronteiras. Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 43-116. 2001.

STRAUBE, F.C., 1988. Contribuição ao conhecimento da avifauna da região sudoeste do Estado do Paraná (Brasil). Biotemas, v. 1, n. 1, p. 63-75.

SUDERHSA. Superintendência do Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Estado do Paraná. SEMA. Atual Instituto de Águas do Paraná. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado do Paraná. 2010.

SUDESUL - Superintendência do Desenvolvimento do Sul

TESTONI, A. J. A importância da topografia na recuperação de áreas degradadas. Unoesc & Ciência – ACET, Joaçaba, v. 1, n. 1, p. 21-30, jan./jun. 2010.

TRES, D. R.; GUINLE, M. C. T.; FREITAS, Z. H. Exemplos De Restauração – Mata Ciliar. In: Reis, A. Apostila da Disciplina: Recuperação de Áreas Degradadas (1) p. 63-69. 2011.

TREWARTHA, G.T. & L.H. HORN. An introduction to climate. New York, McGraw-Hill, 5th ed., 416p. 1980.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

UIEDA, V. S. Comunidade de peixes de um rio litorâneo: Composição, Habitat e Hábitos. 1995. Tese (doutorado), Unicamp, Campinas (SP).

UTFPR – Universidade Tecnologia Federal do Paraná.

VALLE – VALLE, L.G.E. *et. al.* Mamíferos de Guarapuava, Paraná, Brasil. Artigo publicado. Revista Brasileira de Zoociências 13 (1, 2, 3), p. 151-152. 2011.

VANZOLINI, P.E. A contribuição zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. Rev.USP 30:190-238. 1996.

VAZZOLER, A.E.A.M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E.; LIZAMA, M.A.P., 1997, Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução, In: A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho&N.S. Hahn (eds). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Maringá, EDUEM, pp. 249-265.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, 1991.

VOGEL – VOGEL, H. F. *et al.* Avifauna from a campus of Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná State, Brazil**.** Artigo publicado. Maringá – PR, v. 33, n. 2, p. 197-207, 2011.

YARRANTON, G.A.; MORRISON. R. G. 1974. Spatial Dynamics of a Primary Succession: Nucleation. Journal of Ecology 62(2): 417-428. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/labtrop/doku.php?id=labtrop:04_seminarios:seminario2008 &s[]=spatial>. Acesso em: 14 de Abril de 2014.

ZERO RESÍDUOS – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - Central de Tratamento e Valorização de Resíduos CTVR. Teixeira Soares/PR. Novembro, 2012.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

13. ASSINATURAS

Guarapuava, 17 de Setembro de 2015

Angelo Felipe Rando
Engenheiro Ambiental
CREA-PR 123069/D
CRQ IX – 09302757

Meridiana Bombardelli
Bióloga
Esp. em Gestão e Educação Ambiental
CRBIO 66459/07-D

Diogo Luiz Franzoloso
Engenheiro Civil
CREA-PR 68169/D

Ildefonso Costa Junior
Auditor, Gestor e Perito Ambiental
CREA-PR 135958/D

Juliano Alves Silva
Engenheiro Florestal e Seg. do Trabalho
CREA-PR 78.480/D

Cleusem Lizandra Crissi
Bacharel em Direito, Economista
e Perita Ambiental.

Caminhos Sustentáveis Serviços Ambientais
& Segurança do Trabalho LTDA.
CREA PR 46599

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

14. ANEXOS

I- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

II- MAPA PLANIALTIMÉTRICO

III- MAPA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

IV- CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

V- CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DA TERRAPLANAGEM INICIAL

VI-CARTA CARTOGRÁFICA – ADA, AID E AII

VII- MAPA DE INDICAÇÃO DA ADA E AII

VIII- PONTOS DE AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO HIDROGEOLOGICO E GEOFÍSICO

IX-PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM

X- PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTUDO FLORÍSTICO

XI- PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTUDO FAUNÍSTICO

XII- RESULTADO DAS ANÁLISES DA QUALIDADE DE ÁGUA DO ENTORNO DA ÁREA DE ESTUDO

XIII- PONTOS DE COLETA PARA ANÁLISE DE ÁGUA E LAUDOS DAS AMOSTRAS DE ÁGUA – PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

XIV- PONTOS DE COLETA PARA ANÁLISE DE ÁGUA E LAUDOS DAS AMOSTRAS DE ÁGUA – PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

XV- MAPA DAS UNIDADES AQUIFERAS – BACIA DO RIO JORDÃO

XVI- MAPAS DE CLIMA PARANAENSE

XVII- PROJETO DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO “CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS EFICIÊNCIA AMBIENTAL”

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

XVIII-CADASTRO AMBIENTAL RURAL – CAR

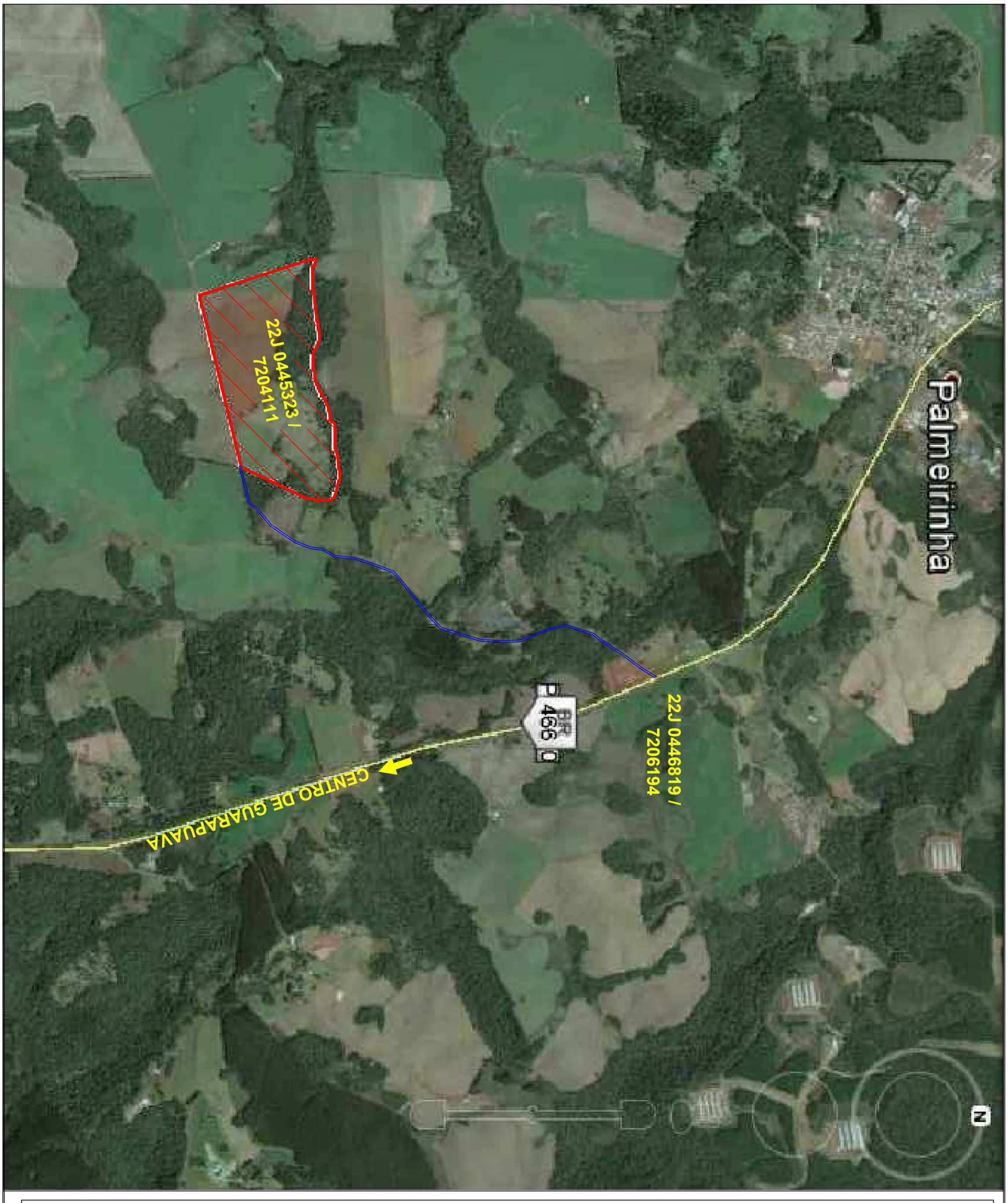
XIX- ART'S

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

ANEXO I - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



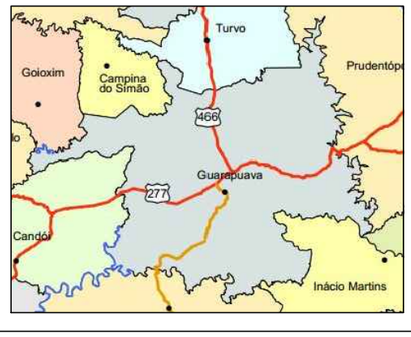
Área do Empreendimento

Estrada de Acesso

Escala

0 1.5 km

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000



proprietário:

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:

ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.069/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

AUTORIZAÇÃO PARA APROVEITAMENTO DO SOLO

local: GUARAPUAVA-PR
escala: INDICADA
data: DEZEMBRO/2014
desenho: ANGELO

conteúdo: LOCALIZAÇÃO

localização: IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

folha: 01/01
arquivo digital:
Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014

ANEXO II - MAPA PLANIALTIMÉTRICO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

444500
445000
445500
7204500
7204000
7203500
446000

ORIENTAÇÃO
N.V.

Arroio do Tanque
Floresta Secundária
(FS)
Agricultura Temporária
(AT)
cerca
p/ PR-466 (+/- 3Km)
RN
arv.

CONVENÇÕES
- CERCAS
- ARAUCÁRIAS
- ÁRVORES
- POSTES
- EDIFICAÇÕES DA SEDE
- ARROIO
- ESTRADA
- ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (TERRAPLANAGEM)

METODOLOGIA
*GPS Geodésico - GTR-ABT da TECHGEO e Estação Total - TOPCON GTS 235W Series;
*Formato de projeção - UTM;
*UTM - Universal Transversa de Mercator;
*Sistema de Coordenadas - WGS-84;
*Meridiano Central - 51 W.

COORDENADA DO PONTO - RN
X - 446.141,72 m | Y - 7.204.231,85 m
RN - Referência de Nível | COTA (arbitrária) - 1000,00m

ESCALA GRÁFICA: (EM METROS)
0m 50 100 200 500

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

local: GUARAPUAVA-PR	conteúdo: **LEVANTAMENTO DAS MATRÍCULAS nº 6.121 e 14.987 - 1º Of. de Reg.**	folha: **01/01**
escala: INDICADA		
data: DEZEMBRO/2014	localização: Imóvel VILA NOVA, Distrito Palmeirinha Guarapuava - PR	arquivo digital: PLANALTIMETRIA_DEZ2014
desenho: JULIANO		Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014
resp. p/projeto:	proprietário: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA	

ANEXO III - MAPA USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

444500
445000
445500
7204500
7204000
7203500
446000

ORIENTAÇÃO
N.V.

Arroio do Tanque

Floresta Secundária
(FS)

Agricultura Temporária
(AT)

(AT)

(FS)

(AT)

(FS)

árv.
árv.
árv.
árv.

cerca
cerca

p/ PR-466 (+/- 3Km)

RN

CONVENÇÕES
- CERCAS
- ARAUCÁRIAS
- ÁRVORES
- POSTES
- EDIFICAÇÕES DA SEDE
- ARROIO
- ESTRADA

ESCALA GRÁFICA: (EM METROS)
0m 50 100 200 500

METODOLOGIA

*GPS Geodesico - GTR-ABT da TECHGEO e Estação Total - TOPCON GTS 235W Series;

*Formato de projeção - UTM;

*UTM - Universal Transversa de Mercator;

*Sistema de Coordenadas - WGS-84;

*Meridiano Central - 51 W.

COORDENADA DO PONTO - RN
X - 446.141,72 m | Y - 7.204.231,85 m
RN - Referência de Nível | COTA (arbitrária) - 1000,00m

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

CROQUI DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

local: GUARAPUAVA-PR

escala: INDICADA

data: JANEIRO/2015

desenho: JULIANO

conteúdo:
LEVANTAMENTO NAS MATRÍCULAS nº 6.121 e 14.987 - 1º Of. de Reg.

localização:
Imóvel VILA NOVA,
Distrito Palmeirinha
Guarapuava - PR

folha: **01/01**

arquivo digital: INVENTARIO_FLORESTAL_jan2015

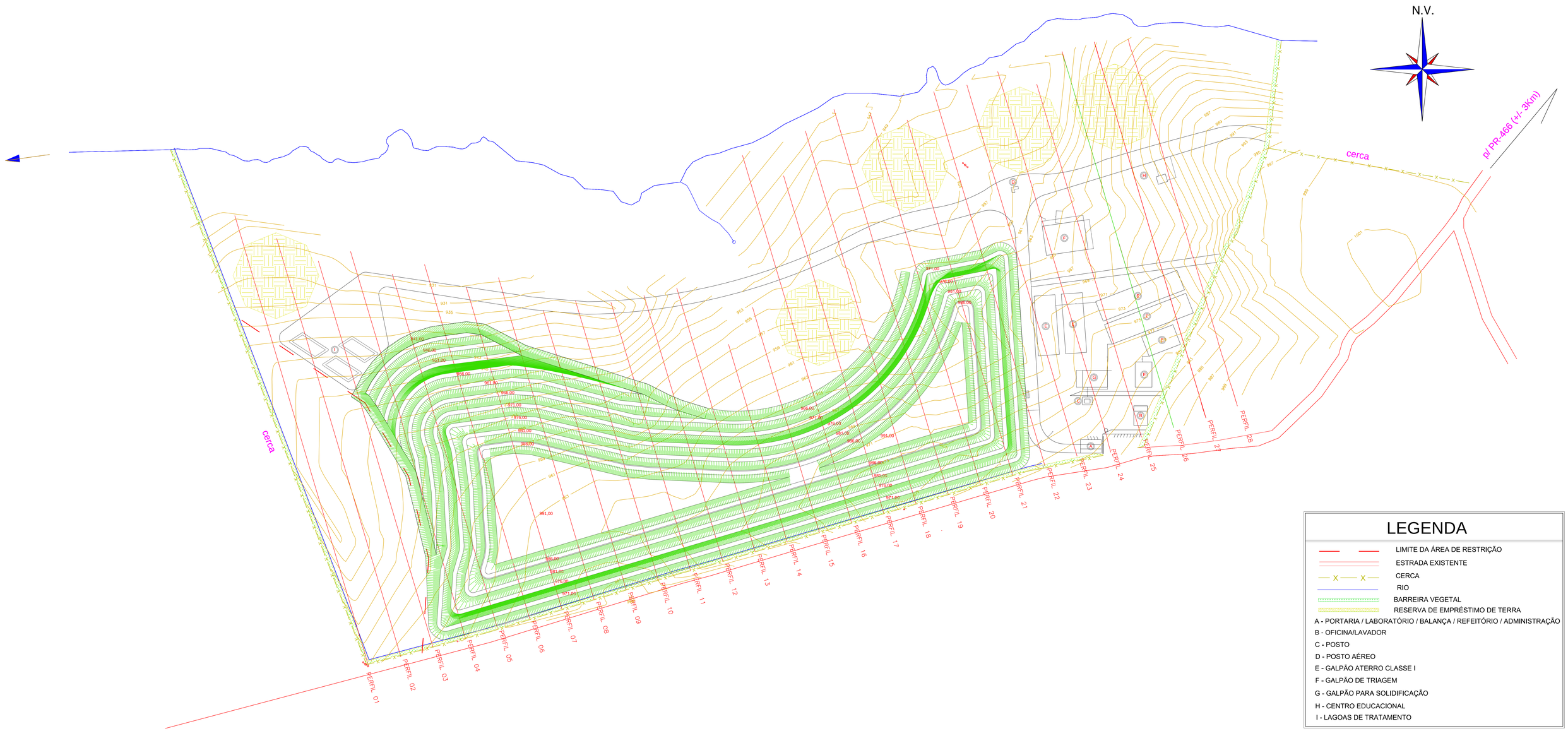
Ultima Atualização: JANEIRO/2015

resp. p/projeto:

proprietários:
EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA

ANEXO IV - CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



IMPLANTAÇÃO

ESCALA: 1: 2000

LEGENDA

- LIMITE DA ÁREA DE RESTRIÇÃO
- ESTRADA EXISTENTE
- CERCA
- RIO
- BARREIRA VEGETAL
- RESERVA DE EMPRÉSTIMO DE TERRA

A - PORTARIA / LABORATÓRIO / BALANÇA / REFEITÓRIO / ADMINISTRAÇÃO
B - OFICINA/LAVADOR
C - POSTO
D - POSTO AÉREO
E - GALPÃO ATERRO CLASSE I
F - GALPÃO DE TRIAGEM
G - GALPÃO PARA SOLIDIFICAÇÃO
H - CENTRO EDUCACIONAL
I - LAGOAS DE TRATAMENTO

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

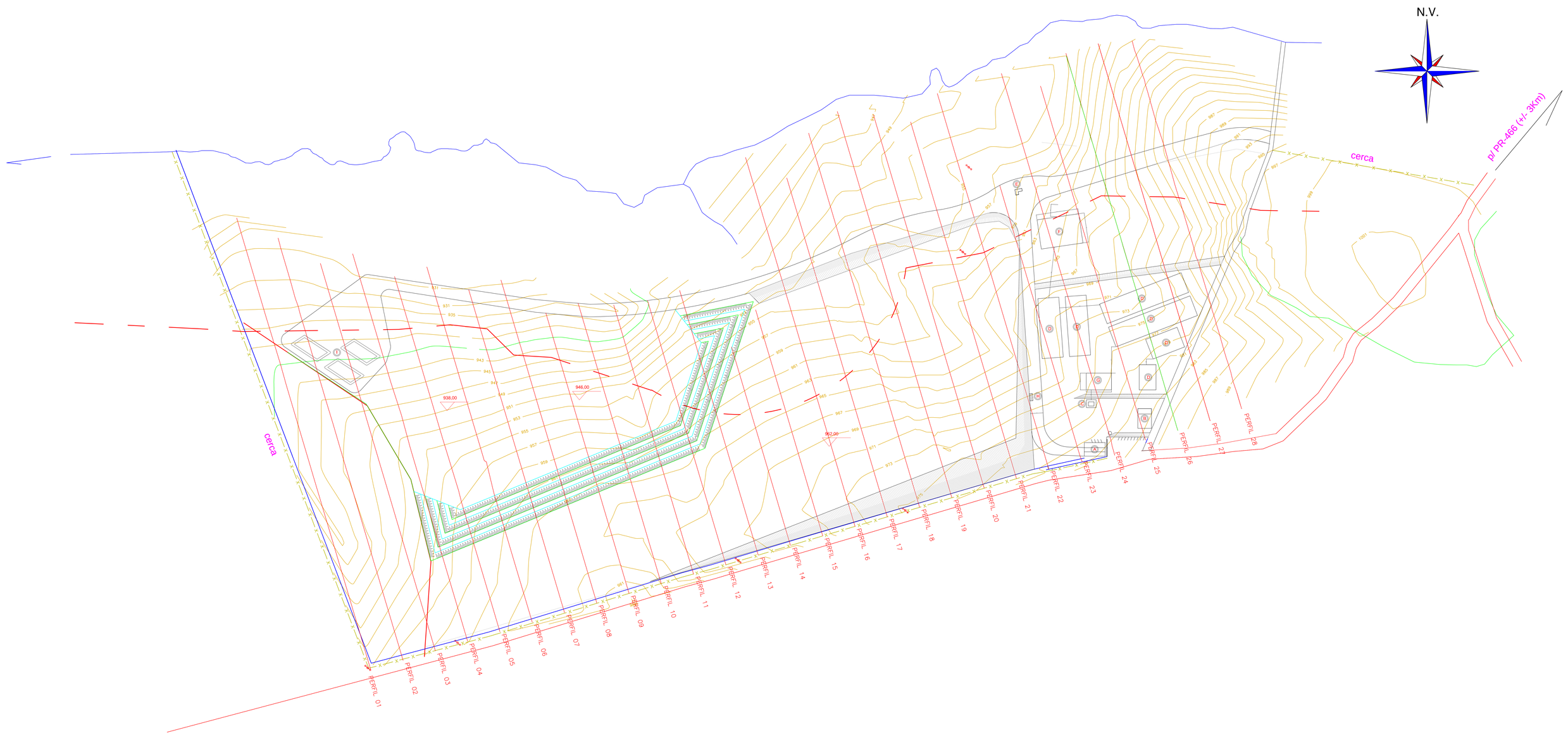
local: GUARAPUAVA-PR	conteúdo: **CROQUI DE IMPLATAÇÃO DO PROJETO**	folha: **01/01**
escala: INDICADA		
data: SETEMBRO/2015	localização: Imóvel VILA NOVA, Distrito Palmeirinha Guarapuava - PR	arquivo digital:
desenho: JULIANO		Ultima Atualização: SETEMBRO/2015

resp. p/projeto:
DIOGO LUIZ FRANZOLOSO
ENGº. CIVIL - CREA PR-081690/D

proprietário:
EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

ANEXO V - CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DA TERRAPLANAGEM INICIAL

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



IMPLANTAÇÃO CORTE INICIAL

ESCALA: 1: 2000

CS ENGENHARIA AMBIENTAL

CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599

AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973

85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ

e-mail: contato@csambiental.com.br

LICENCIAMENTO AMBIENTAL

local: GUARAPUAVA-PR	conteúdo: **CROQUI DE IMPLATAÇÃO ETAPA INICIAL TERRAPLANAGEM**	folha: **01/01**
escala: INDICADA		
data: SETEMBRO/2015	localização: Imóvel VILA NOVA, Distrito Palmeirinha Guarapuava - PR	arquivo digital:
desenho: JULIANO		Ultima Atualização: SETEMBRO/2015

resp. p/projeto:

DIOGO LUIZ FRANZOLOSO
ENGº. CIVIL - CREA PR-68199/D

proprietário:

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

ANEXO VI - CARTA CARTOGRÁFICA – ADA, AID E AII

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

SEMA/DAP - AGM/PR
Arquivo Gráfico Municipal
Estado Paraná

GUARAPUAVA – O

FOLHA SG.22-V-D-II-4
MI-2837/4

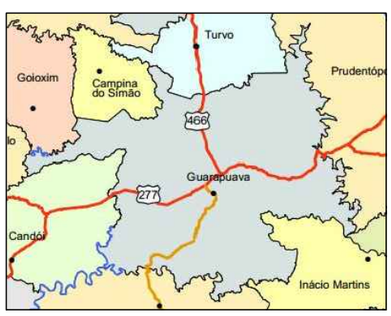
Escala
0 4 km

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Palmeirinha
CORVINHO
RODEIO VELHO
PASSO DO POTRO
CAPÃO RICO
LAJEADO GRANDE
LAGOÃO
CAMPOS DO SITIO
ROCIO
GUARAPUAVA
JARAPUAVA

Rio Corvinho
Rio Maracujá
Rio Lajeado Grande
Rio Lanceta
Rio Ribeirão do Campo
Rio Ribeirão do Carmo
Rio Passo Fundo
Rio da Estrela
Rio Campo Novo

Área Diretamente Afetada
Área de Influência Direta
Área de Influência Indireta
Corpos Hídricos



proprietário:
EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:
ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.069/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

ESTUDO E IMPACTO AMBIENTAL

local: GUARAPUAVA-PR
escala: INDICADA
data: DEZEMBRO/2014
desenho: ANGELO

conteúdo:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA
ÁREA INFLUÊNCIA DIRETA
ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA

localização:
IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

folha: **01/01**
arquivo digital:
Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014

ANEXO VII - MAPA DE INDICAÇÃO DA ADA E AII

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



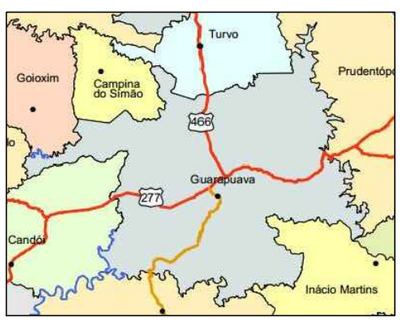
Área Diretamente Afetada

Área de Influência Direta

Escala

0 150 m

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000



proprietário:

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:

ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.069/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

AUTORIZAÇÃO PARA APROVEITAMENTO DO SOLO

local: GUARAPUAVA-PR

escala: INDICADA

data: DEZEMBRO/2014

desenho: ANGELO

conteúdo: ÁREA DE INFLUÊNCIA

localização: IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

folha: 01/01

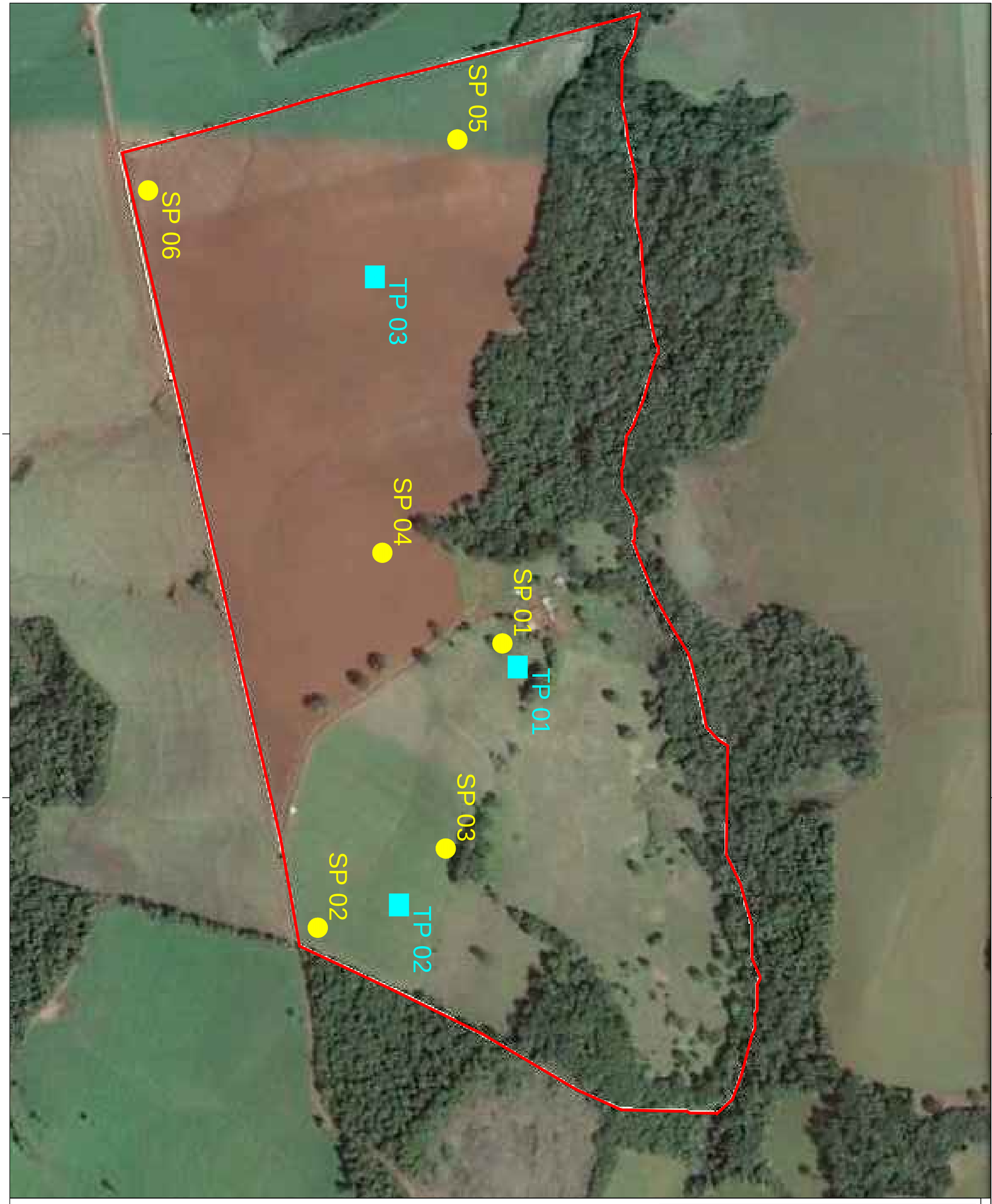
arquivo digital:

Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014

ANEXO VIII - PONTOS DE AMOSTRAGEM DO LEVANTAMENTO

HIDROGEOLOGICO E GEOFÍSICO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Área do Empreendimento

Sondagem SPT

Teste de Percolação

Escala

0 500 m

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000



proprietário:

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:

ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.069/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

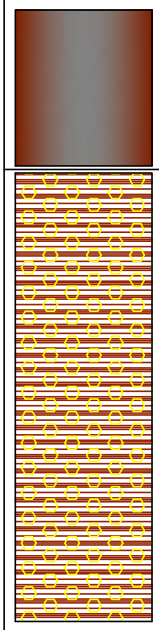
CTR EFICIÊNCIA AMBIENTAL

local: GUARAPUAVA-PR	**conteúdo:** LOCALIZAÇÃO		**folha:** 01/01
escala: INDICADA			**arquivo digital:**
data: DEZEMBRO/2014	**localização:** IMÓVEL VILA NOVA, S/N PALMEIRINHA CEP: 85.118-000		**Ultima Atualização:** DEZEMBRO/2014
desenho: ANGELO			

ANEXO IX - PERFIS INDIVIDUAIS DE SONDAGEM

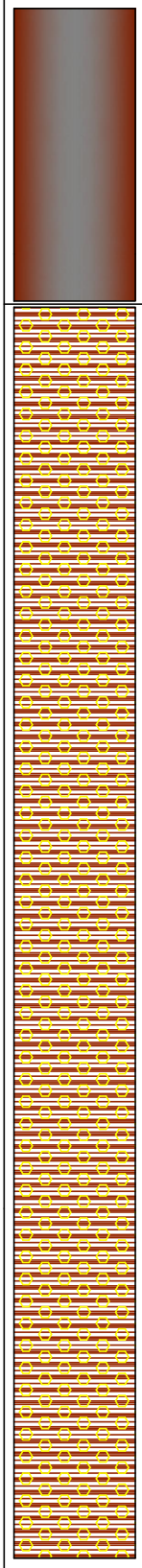
É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 01	DATA: 30/10/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m 5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m			1,5 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta.	NAF 0,0 m
			4,0 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade moderadas. Possui grânulos subcentimétricos.	
				Fim da perfuração (rocha/matacão)	

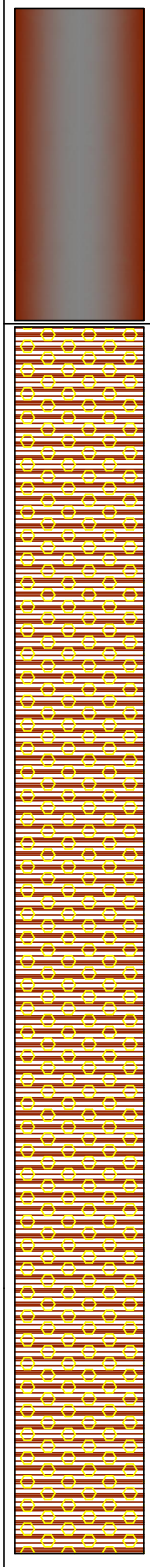
Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0445431/7204157	Profundidade da perfuração: 5,5 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 02	DATA: 30/10/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m 5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m 16 m			3,0 m 12,5 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta. Solo silto argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade moderadas. Possui grânulos subcentimétricos. Fim da perfuração	NAF 0,0 m

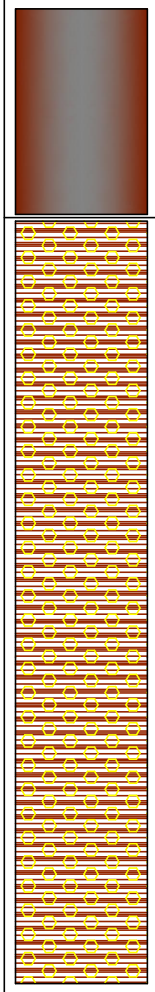
Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0445782/7203987	Profundidade da perfuração: 15,5 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 03	DATA: 30/10/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m 5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m 16 m			3,0 m 11,5 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta. Solo silto argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade baixas. Possui grânulos subcentimétricos. Fim da perfuração (rocha/matacão)	NAF 0,0 m

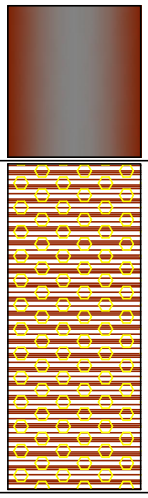
Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0445684/7204157	Profundidade da perfuração: 14,5 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 04	DATA: 02/11/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m 5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m 16 m			2,0 m 7,0 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta. Solo silto argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade baixas. Possui grânulos subcentimétricos. Fim da perfuração (rocha/matacão)	NAF 0,0 m

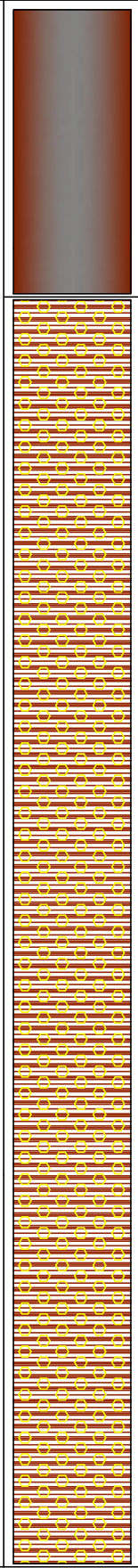
Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0445294/7204085	Profundidade da perfuração: 9,0 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 05	DATA: 02/11/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m			1,5 m 3,0 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta. Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade moderadas. Possui grânulos subcentimétricos. Fim da perfuração (rocha/matacão)	NAF 0,0 m
5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m					

Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0444761/7204161	Profundidade da perfuração: 4,5 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

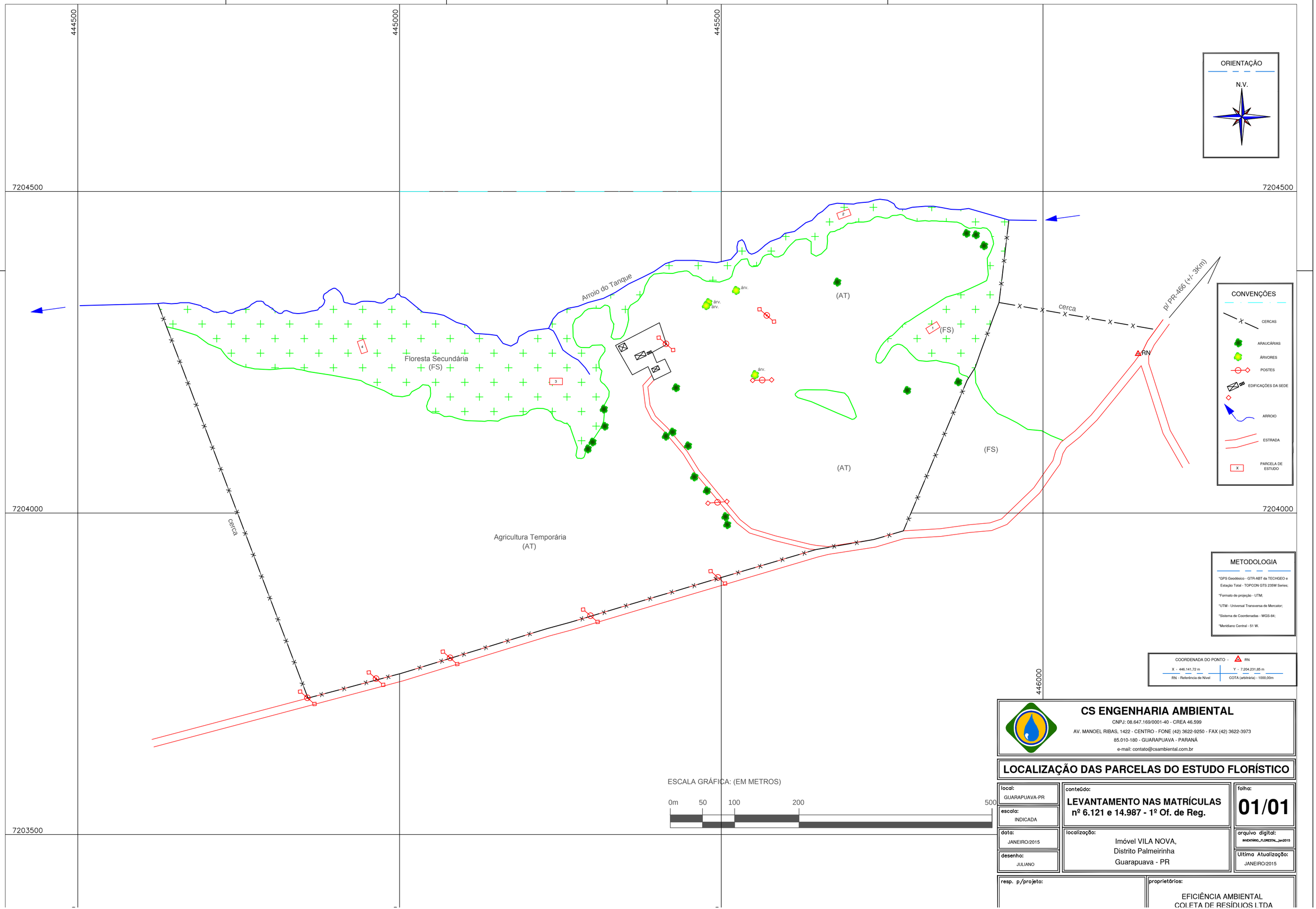
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM	SD Nº 06	DATA: 03/11/2014

Esc. Graf. Vert./NAI	Valores de COV	Coluna Estratigráfica	Espessura da Camada	Descrição do Material	Profundidade NAF
NAI 0,0 m 1 m 2 m 3 m 4 m 5 m 6 m 7 m 8 m 9 m 10 m 11 m 12 m 13 m 14 m 15 m 16 m			3,0 m 12,5 m	Solo argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de humidade alta. Solo silto argiloso de coloração marrom avermelhado. Possui plasticidade e taxa de umidade moderadas. Possui grânulos subcentimétricos. Fim da perfuração	NAF 0,0 m

Estabelecimento: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA		Prof. Nível da Água (m):
Endereço: Imóvel Vila Nova, s/n, Palmeirinha, Guarapuava - PR		
Emp. Cons.: CS Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho - CREA 46599		Inicial: 0,0 m
Coordenadas: 22J 0444936/7203810	Profundidade da perfuração: 15,5 m	Final: 0,0 m
Resp.: Eng. Amb. Angelo F. Rando CREA-PR 123.069/D	Ass.:	

ANEXO X - PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTUDO FLORÍSTICO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



CS ENGENHARIA AMBIENTAL

CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599

AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973

85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ

e-mail: contato@csambiental.com.br

LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS DO ESTUDO FLORÍSTICO

local: GUARAPUAVA-PR	conteúdo: **LEVANTAMENTO NAS MATRÍCULAS nº 6.121 e 14.987 - 1º Of. de Reg.**	folha: **01/01**
escala: INDICADA	localização: Imóvel VILA NOVA, Distrito Palmeirinha Guarapuava - PR	arquivo digital: INVENTARIO_FLORESTAL_jan2015
data: JANEIRO/2015		Ultima Atualização: JANEIRO/2015
desenho: JULIANO		

resp. p/projeto:	proprietários: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA

ANEXO XI - PONTOS DE AMOSTRAGEM PARA ESTUDO FAUNÍSTICO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CAMPANHA
04

CAMPANHA
01

CAMPANHA
03

CAMPANHA
02

1225 m

© 2015 Google
Image © 2015 DigitalGlobe

Data das imagens: 9/9/2014 22 J 445283.62 m E 7204459.87 m S elev 1060 m altitude do ponto de visã

CS ENGENHARIA AMBIENTAL

AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

ESTUDO FAUNISTICO

folha: 01/01

conteúdo: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ESTUDO

arquivo digital:

Última Atualização: DEZEMBRO/2014

local: GUARAPUAVA-PR

escala: INDICADA

data: DEZEMBRO/2014

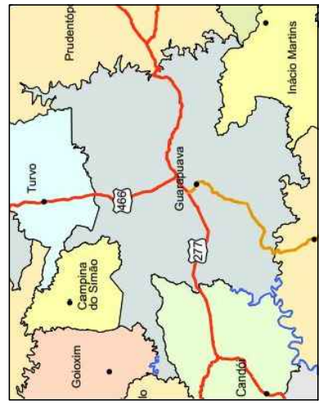
desenho: ANGELO

localização: IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:

ANGELO FELIPE PANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.069/D



Área do Empreendimento

Área de Influência Direta

Campanhas

Escala 0 150 m

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000

ANEXO XII - RESULTADO DAS ANÁLISES DA QUALIDADE DE ÁGUA DO ENTORNO DA ÁREA DE ESTUDO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

			Laudo	Nº 8822-1	
Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental) **08.647.169/0001-40** **Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR** **(42) 3622-9250**					
Amostra 01					
Parâmetro	Índice NPM por 100mL	Limite		Resultado	Unidade
Método conforme: Standard Methods 20th Edition. 2130 B/9221-D/9221-F e 4500-H^+		Inferior	Superior		
Coliformes Totais	2400	0	0	POSITIVO	mL
Coliformes Termotolerantes	2400	0	0	POSITIVO	mL

Data da Emissão: 15/01/2015

"Esta análise tem seus resultados restritos a amostra encaminhada no dia 15/12/2015 ao ***Laboratório de Águas – Setor de Microbiologia – Central de Análises/UNICENTRO*** *e encontra-se* ***FORA*** *dos padrões para coliformes totais e termotolerantes da Portaria N° 2.914, de 12/12/2011 do Ministério da Saúde referente a qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade".*

Original assinado por:

Cynthia B. Fürstenberger
CRB nº 17289 – 07D

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG
Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

LAUDO DE ANÁLISES

Amostra de Água | Cód. 8822-1

Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental)
08.647.169/0001-40
Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR
(42) 3622-9250

Amostra 01

Parâmetros	Métodos Válidos conforme Standard Methods 20th Edition	Limites conforme res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Unidade	Resultado
DQO	5220 B	-	mg O_2/L	54,19
Nitrogênio Amoniacal	4500-NH_3 F	20,0	mg NH_3-N/L	< 0,01
Oxigênio Dissolvido	4500-O C	-	mg O_2/L	2,0
pH	4500 H^+	6,0 a 9,5	-	5,05
Turbidez	2130 B	-	NTU	< 1,0

Data da Coleta: 06/01/2015
Data de Entrada: 06/01/2015
Data de emissão: 15/01/2015

"Esta análise tem seus resultados restritos à amostra encaminhada pela empresa interessada ao Laboratório de Análise de Águas vinculado à Central de Análises da UNICENTRO"

Original assinado por:



Paulo Rogério Pinto Rodrigues
CRQ 9ª Região nº 09200454

UNICENTRO
PARANÁ

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

			Laudo	Nº 8822-2	
Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental) **08.647.169/0001-40** **Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR** **(42) 3622-9250**					
Amostra 02					
Parâmetro	Índice NPM por 100mL	Limite		Resultado	Unidade
Método conforme: Standard Methods 20th Edition. 2130 B/9221-D/9221-F e 4500-H^+		Inferior	Superior		
Coliformes Totais	240	0	0	POSITIVO	mL
Coliformes Termotolerantes	23	0	0	POSITIVO	mL

Data da Emissão: 15/01/2015

*"Esta análise tem seus resultados restritos a amostra encaminhada no dia 15/12/2015 ao **Laboratório de Águas – Setor de Microbiologia – Central de Análises/UNICENTRO** e encontra-se **FORA** dos padrões para coliformes totais e termotolerantes da Portaria N° 2.914, de 12/12/2011 do Ministério da Saúde referente a qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade".*

Original assinado por:

Cynthia B. Fürstenberger
CRB nº 17289 – 07D

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG
Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

LAUDO DE ANÁLISES

Amostra de Água — Cód. 8822-2

Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental)
08.647.169/0001-40
Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR
(42) 3622-9250

Amostra 02

Parâmetros	Métodos Válidos conforme Standard Methods 20th Edition	Limites conforme res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Unidade	Resultado
DQO	5220 B	-	mg O_2/L	58,27
Nitrogênio Amoniacal	4500-NH_3 F	20,0	mg NH_3-N/L	< 0,01
Oxigênio Dissolvido	4500-O C	-	mg O_2/L	2,0
pH	4500 H^+	6,0 a 9,0	-	4,36
Turbidez	2130 B	-	NTU	< 1,0

Data da Coleta: 06/01/2015
Data de Entrada: 06/01/2015
Data de emissão: 15/01/2015

"Esta análise tem seus resultados restritos à amostra encaminhada pela empresa interessada ao Laboratório de Análise de Águas vinculado à Central de Análises da UNICENTRO"

Original assinado por:



Paulo Rogério Pinto Rodrigues
CRQ 9ª Região nº 09200454

UNICENTRO PARANÁ

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

LAUDO DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

			Laudo	Nº 8822-3	
Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental) **08.647.169/0001-40** **Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR** **(42) 3622-9250**					
Amostra 03					
Parâmetro	Índice NPM por 100mL	Limite		Resultado	Unidade
Método conforme: Standard Methods 20th Edition. 2130 B/9221-D/9221-F e 4500-H^+		Inferior	Superior		
Coliformes Totais	240	0	0	POSITIVO	mL
Coliformes Termotolerantes	0	0	0	NEGATIVO	mL

Data da Emissão: 15/01/2015

*"Esta análise tem seus resultados restritos a amostra encaminhada no dia 15/12/2015 ao **Laboratório de Águas – Setor de Microbiologia – Central de Análises/UNICENTRO** e encontra-se **FORA** dos padrões para coliformes totais e termotolerantes da Portaria N° 2.914, de 12/12/2011 do Ministério da Saúde referente a qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade".*

Original assinado por:

Cynthia B. Fürstenberger
CRB nº 17289 – 07D

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG
Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

LAUDO DE ANÁLISES

Amostra de Água — Cód. 8822-3

Caminhos Sustentaveis Serviços Ambientais & Segurança (CS Ambiental)
08.647.169/0001-40
Av Manoel Ribas 1422, Guarapuava, PR
(42) 3622-9250

Amostra 03

Parâmetros	Métodos Válidos conforme Standard Methods 20th Edition	Limites conforme res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Unidade	Resultado
DQO	5220 B	-	mg O_2/L	153,8
Nitrogênio Amoniacal	4500-NH_3 F	20,0	mg NH_3-N/L	< 0,01
Oxigênio Dissolvido	4500-O C	-	mg O_2/L	2,2
pH	4500 H^+	6,0 a 9,0	-	5,42
Turbidez	2130 B	-	NTU	52,0

Data da Coleta: 06/01/2015
Data de Entrada: 06/01/2015
Data de emissão: 15/01/2015

"Esta análise tem seus resultados restritos à amostra encaminhada pela empresa interessada ao Laboratório de Análise de Águas vinculado à Central de Análises da UNICENTRO"

Original assinado por:



Paulo Rogério Pinto Rodrigues
CRQ 9ª Região nº 09200454

UNICENTRO PARANÁ

DICAN/DIRAGI/NOVATEC – Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Campus CEDETEG Rua Simeão Camargo Varela de Sá, nº 3, Bairro Vila Carli, Fone: (42) 3629-8144 - CEP 85040-080, Guarapuava-PR

ANEXO XIII - PONTOS DE COLETA PARA ANÁLISE DE ÁGUA E LAUDOS

DAS AMOSTRAS DE ÁGUA – PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



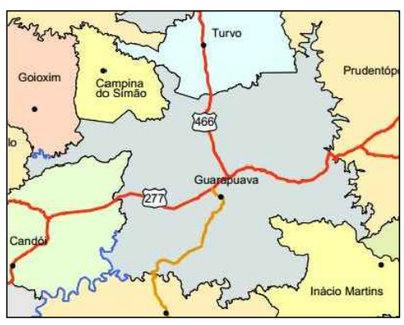
Área do Empreendimento

Pontos de Coleta de Água (Coliformes Totais e Termotolerantes)

Escala

0 500 m

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000



proprietário:
EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:
ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.089/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

QUALIDADE DA ÁGUA - MICROBIOLÓGICO

local: GUARAPUAVA-PR

escala: INDICADA

data: DEZEMBRO/2014

desenho: ANGELO

conteúdo:
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ESTUDO

localização:
IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

folha: 01/01

arquivo digital:

Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014

ANEXO XIV - PONTOS DE COLETA PARA ANÁLISE DE ÁGUA E LAUDOS

DAS AMOSTRAS DE ÁGUA – PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



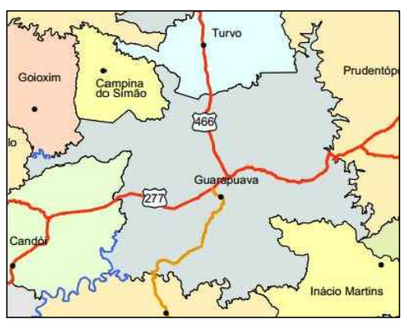
Área do Empreendimento

Pontos de Coleta de Água (Físico-Química e Metais Pesados)

Escala

0 500 m

Projeção Universal de Mercator, Zona 22 Sul
Datum Horizontal SIRGAS 2000



proprietário:
EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CNPJ: 10.828.293/0001-53

resp. p/projeto:
ANGELO FELIPE RANDO
ENG. AMBIENTAL - CREA PR 123.089/D

CS ENGENHARIA AMBIENTAL
CNPJ: 08.647.169/0001-40 - CREA 46.599
AV. MANOEL RIBAS, 1422 - CENTRO - FONE (42) 3622-9250 - FAX (42) 3622-3973
85.010-180 - GUARAPUAVA - PARANÁ
e-mail: contato@csambiental.com.br

QUALIDADE DA ÁGUA - FISICO-QUÍMICO

local: GUARAPUAVA-PR
escala: INDICADA
data: DEZEMBRO/2014
desenho: ANGELO

conteúdo: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ESTUDO

localização: IMÓVEL VILA NOVA, S/N
PALMEIRINHA
CEP: 85.118-000

folha: 01/01
arquivo digital:
Ultima Atualização: DEZEMBRO/2014

ANEXO XV - MAPA DAS UNIDADES AQUIFERAS – BACIA DO RIO JORDÃO

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CTR EFICÊNCIA AMBINTAL

RIO COUTINHO
RIO CAMPO REAL
RIO CACHOEIRINHA
RIO CASCAVEL
RIO DAS PEDRAS
GUARAPUAVA
RIO PAI JOÃO
RIO BURITI
RIO BANANAS
RIO QUEBRA JOELHO
RIO PINHÃOZINHO I
CANDÓI
RIO JACU
RIO CARACU
ÁREA CONTRIBUIÇÃO DIRETA RIO JORDÃO
RIO PINHÃOZINHO II
RIO PINHÃO
PINHÃO
RIO SÃO JERÔNIMO
RIO CAPIVARA
RIO PASSO DA CACHOEIRA
FOZ DO JORDÃO
RIO CAPÃO GRANDE
RESERVA DO IGUAÇU

7200000
7160000
400000
440000
480000

SEDES MUNICIPAIS
LIMITE BACIA DO RIO JORDÃO
HIDROGRAFIA
RIOS PRINCIPAIS
LAGOS / RESERVATÓRIOS

SUB-BACIAS:

ÁREA CONTRIBUIÇÃO DIRETA RIO JORDÃO
RIO BANANAS
RIO BURITI
RIO CACHOEIRINHA
RIO CAMPO REAL
RIO CAPIVARA
RIO CAPÃO GRANDE
RIO CARACU
RIO CASCAVEL
RIO COUTINHO
RIO DAS PEDRAS
RIO JACU
RIO PAI JOÃO
RIO PASSO DA CACHOEIRA
RIO PINHÃO
RIO PINHÃOZINHO I
RIO PINHÃOZINHO II
RIO QUEBRA JOELHO
RIO SÃO JERÔNIMO

LOCALIZAÇÃO



1:350.000

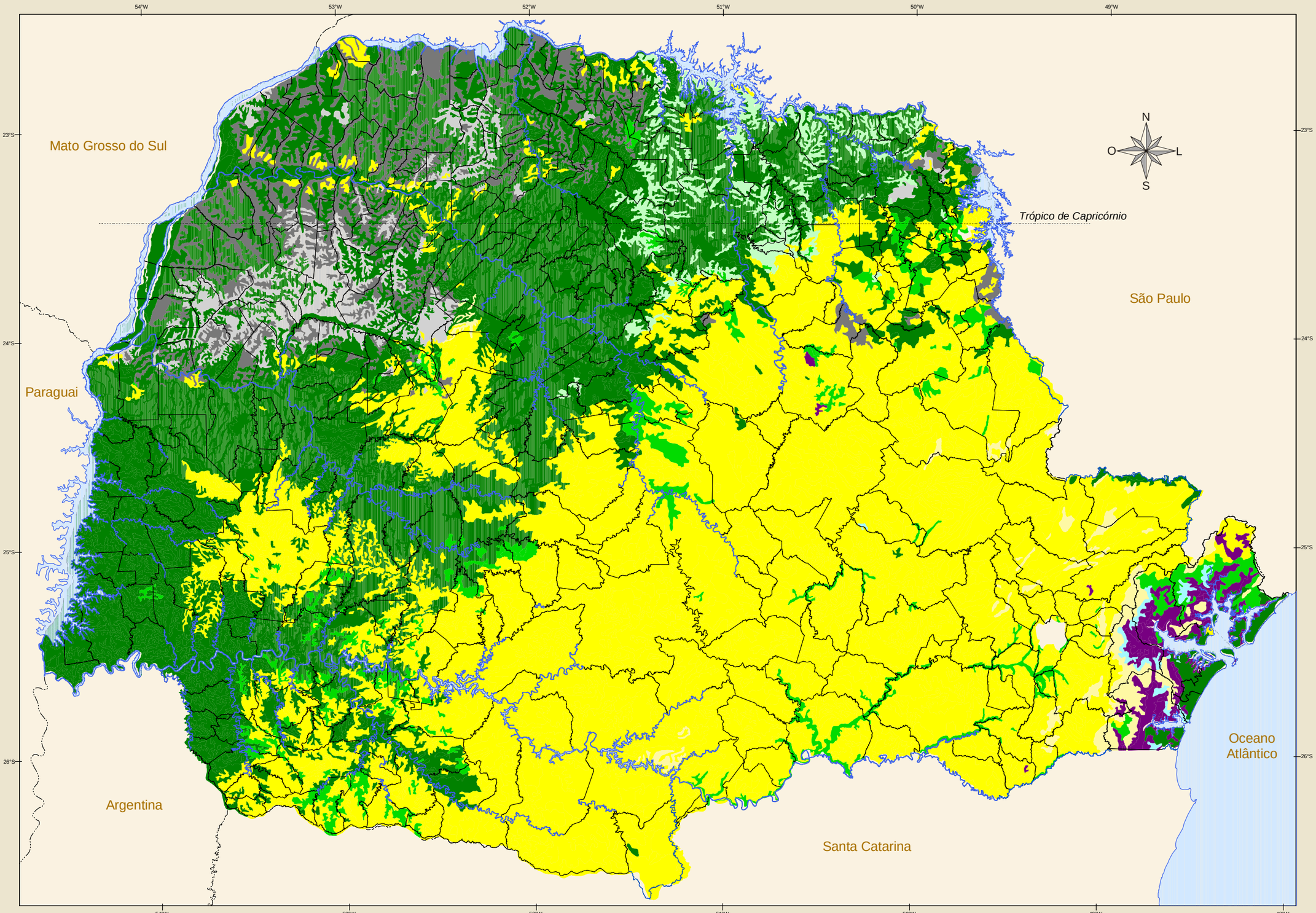
FONTES: SUDERHSA, 2007; SEMA, 2004; SRH-MMA, Projeto Guarani 2005.
ELABORAÇÃO: ATIG/SUDERHSA, 2007.

BACIA DO RIO JORDÃO

ANEXO XVI - MAPAS DE CLIMA PARANAENSE

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CLIMA - ESTADO DO PARANÁ



Instituto de Terras, Cartografia e Geociências

INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Projeção UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Meridiano Central: 51° W

MAPA DE SITUAÇÃO



Escala 1:2.000.000

0 10 20 40 60 80

Km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Divisas Municipais
- Divisas Estaduais
- Divisas Internacionais
- Hidrografia

CLIMA (Classificação de köppen)

- Af
- Cfa
- Cfa/Af
- Cfa/Cfb
- Cfa/Cwa
- Cfb
- Cfb/Cfa
- Cwa
- Cwa/Cfa

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 temperaturas 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.

Af - Clima equatorial : Alta média de temperatura e alta pluviosidade (ultrapassa 2000 mm de chuvas anuais).

Cfa/Cwa - Clima subtropical úmido: Verão úmido, dado massas tropicais instáveis.

Cfb - Clima oceânico: Verão mais úmido que o inverno. Chuvas são abundantes e bem distribuídas ao longo de todo o ano, sendo o verão bastante fresco e úmido

FONTES:
SIMEPAR
Divisas Municipais:
ITCG - 2006
Hidrografia:
Mapeamento Sistemático 1:50.000

www.itcg.pr.gov.br

2008

ANEXO XVII - PROJETO DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO “CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS EFICIÊNCIA AMBIENTAL”

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

PROJETO DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO “CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS EFICIÊNCIA AMBIENTAL”

Solicitação de Portaria em cumprimento às legislações vigentes, Portaria IPHAN 07/1988 e Portaria IPHAN no. 230/2002, que trata das pesquisas arqueológicas realizadas durante as fases de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente lesivos.

Encaminhado à 10ª Superintendência Regional do IPHAN em Curitiba, PR.

INFORMAÇÕES GERAIS

EMPREENDEDOR

CS Ambiental

Avenida Manoel Ribas, 1422 - Guarapuava - PR

Contato: Ildefonso Costa Júnior, Fone: (42) 3622-9250

Contratada pela empresa:

Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos Ltda

Proprietário: Osmar Kloster Oliveira

CNPJ: 10.828.293/0001-53

ARQUEÓLOGO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROJETO

Prof. Dr. Moacir Elias Santos

Rua José Joaquim da Maia, 154. Oficinas – Ponta Grossa - PR

CEP: 84036-160

Fone: (42) 3229-2109

E-mail: moacirsadowski@hotmail.com

APOIO INSTITUCIONAL

Museu Campos Gerais

Rua Engenheiro Schamber, n.º686

Antigo Banestado, Ponta Grossa – PR, Fone: (42) 3220-3470

Contato: Diretor Prof. Dr. Paulo Eduardo Dias de Mello

Fone: (62) 3201-4675

E-mail: museucamposgerais@uepg.br

EQUIPE TÉCNICA, COORDENAÇÃO GERAL E PESQUISA DE CAMPO

O Projeto de levantamento arqueológico será realizado pelo Arqueólogo Prof. Dr. Moacir Elias Santos. A equipe de apoio será dimensionada conforme a necessidade, possuindo no mínimo a seguinte composição:

- **Coordenação Geral e Campo.**

Prof. Dr. Moacir Elias Santos - Arqueólogo

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO
Valmir Manoel Mendes Junior	Arqueólogo
Profa. Dra. Liliane Cristina Coelho	Historiadora
Claudete Silva do Nascimento	Jornalista

- **Equipe de Apoio**

Dois Auxiliares (até nível médio e ou acadêmicos de arqueologia, história, geografia e pedagogia, preferivelmente de instituições regionais).

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO..... 7

2 JUSTIFICATIVA..... 8

3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (DELIMITAÇÃO DA ÁREA) 10

3.1 Área Diretamente Afetada (ADA)..... 11

3.1 Área de Influência Direta (AID)..... 12

3.2 Área de Influência Indireta (AII)..... 13

4 CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL..... 15

4.1 Geomorfologia Hidrografia..... 15

4.2 Estrutura Geológica..... 13

4.3 Hidrogeologia Regional..... 14

4.5 Flora 22

5 LEGISLAÇÃO RELACIONADA AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL BRASILEIRO..... 29

6 OBJETIVOS..... 32

6.1 Objetivo Geral..... 32

6.2 Objetivos Específicos..... 32

7 CONTEXTUALIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA E HISTÓRICA..... 32

7.1 Contexto Arqueológico..... 35

7.2 Contexto Histórico 41

8 PROJETO DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO..... 44

8.1 Abordagens Teórico Metodológicas..... 45

8.2 Levantamento Sistemático e Assistemático..... 46

9 LEVANTAMENTO HISTÓRICO, DOCUMENTAL E DAS MANIFESTAÇÕES CULTURAIS..... 50

10 EDUCAÇÃO PATRIMONIAL..... 52

11 SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES A SEREM REALIZADAS..... 54

11.1 Levantamento Arqueológico..... 54

11.2 Levantamento e Identificação das Manifestações Culturais..... 55

11.3 Projeto de Educação Patrimonial e Socialização dos Conhecimentos Gerados..... 55

12 PROPOSTA PRELIMINAR DE UTILIZAÇÃO FUTURA DO MATERIAL PRODUZIDO PARA FINS CIENTIFICOS, CULTURAIS E EDUCACIONAIS..... 55

13 MEIOS DE DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTIFICAS OBTIDAS..... 56

14 CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES..... 56

15 INSTITUIÇÃO CIENTIFICA..... 57

16 PROVA DE IDONEIDADE FINANCEIRA..... 57

17 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 58

18 ANEXOS..... 62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização do Empreendimento na área de Guarapuava..... 7

Figura 2 Área do Empreendimento com a delimitação em vermelho..... 7

Figura 3 Área do Empreendimento com as futuras alterações na topografia..... 9

Figura 4 Área de Influência Direta do Empreendimento.....11

Figura 5 Área de Influência Indireta do empreendimento.....13

Figura 6 Extensão territorial da sub-bacia do Rio Coutinho..... 16

Figura 7 Extensão territorial da Bacia do Rio Jordão e demais sub-bacias..... 17

Figura 8 Geologia da Meso-Região Centro Sul do Paraná..... 18

Figura 9 Unidades Aquíferas do Paraná..... 21

Figura 10 Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná..... 22

Figura 11 Parte do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná..... 23

Figura 12 Vegetação arbórea nas áreas de APP e declives..... 24

Figura 13 Modelo adaptado segundo Chartkoff (1978) na delimitação de sítios..... 49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Listagem de Sítios Arqueológicos no Município de Guarapuava..... 9

Quadro 2 Coluna geológica das áreas de influências do empreendimento..... 18

Quadro 3 Listagem das espécies florestais arbóreas presentes..... 25

Quadro 4 Listagem de espécies florestais arbustivas..... 26

Quadro 5 Listagem de espécies herbáceas presentes..... 27

Quadro 6 Sítios arqueológicos registrados na área do município de Guarapuava..... 39

Quadro 7 Propostas para o cronograma de Educação Patrimonial..... 54

1. APRESENTAÇÃO

O atual projeto está direcionado à primeira etapa do Programa de Levantamento Arqueológico, Histórico e Histórico Cultural a ser efetuado para o empreendimento "Central de Tratamento de Resíduos Eficiência Ambiental", que servirá ao município de Guarapuava a fim de atender o que demanda a Portaria IPHAN nº. 230/02.

Um projeto arqueológico como este é extremamente necessário visto que o patrimônio arqueológico, histórico e cultural é único e, uma vez constatada a sua presença nos limites de intervenção (Área de Influência Direta – AID) de um empreendimento, este precisa ser resguardado pois do contrário poderia sofrer um impacto irreversível.



Figura 1 - Localização do Empreendimento na área de Guarapuava. **Fonte**: CS Ambiental.

A área do empreendimento está situada em uma zona rural (Figura 1), localizada na rodovia PR 466 Km 13 – Imóvel Vila Nova, s/nº, Distrito Palmerinha, Guarapuava no Estado do Paraná. O terreno tem área total de 563.747 m². As coordenadas UTM do

empreendimento são as seguintes, obtidas em dois pontos ao sul (1 e 2) e dois ao norte (3 e 4), conforme a figura 2:

S	22L	445782	7203976
S	22L	444859	7203711
N	22L	444629	7204325
N	22L	445941	7204452

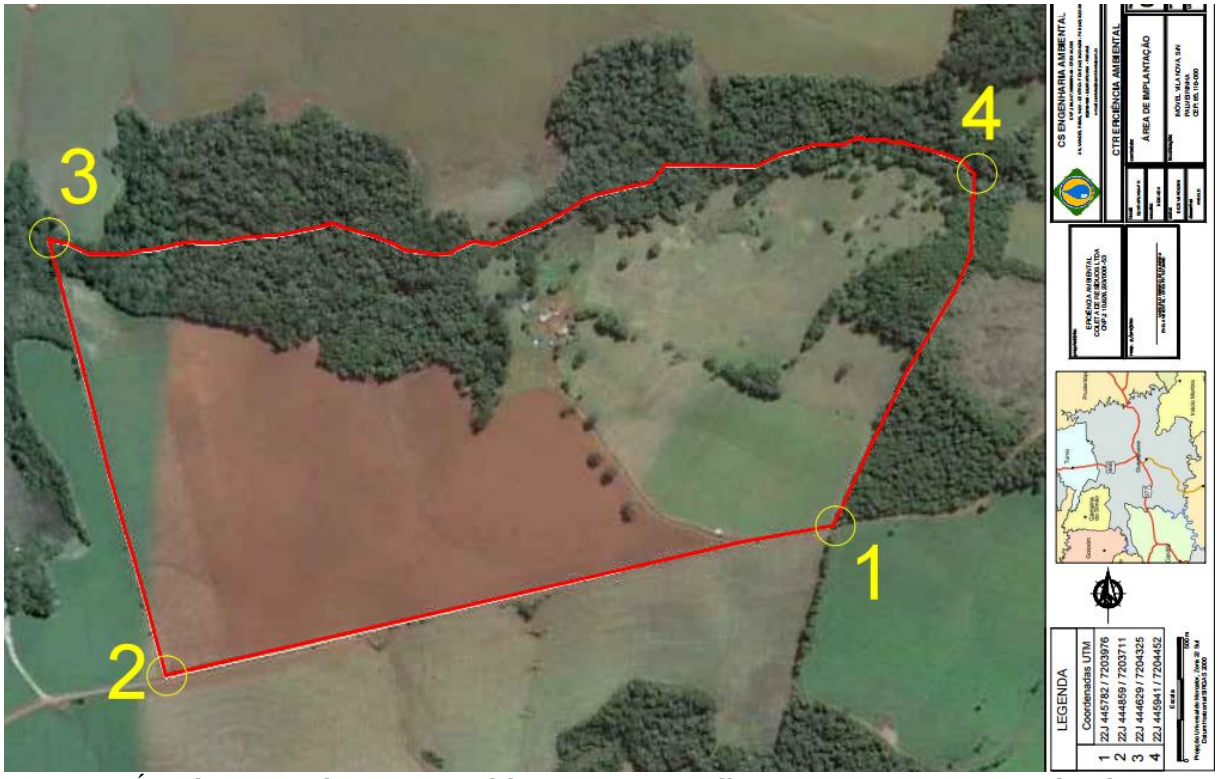


Figura 2 – Área do Empreendimento com a delimitação em vermelho com os pontos com as coordenadas em UTM. **Fonte:** CS Ambiental.

A complementação desse empreendimento não irá provocar mais impactos, uma vez que já existe uma estrada de terra que dá acesso a diversas outras propriedades na região. Em alguns pontos do acesso há cascalhamento que proporciona o acesso mesmo em dias de chuva.

2. JUSTIFICATIVA

A partir de uma série de estudos de arqueologia, realizados no Município de Guarapuava e arredores, foram localizados 4 sítios pré-coloniais que já estão catalogados no Centro Nacional de Arqueologia (CNA) (Quadro 1). Nos municípios vizinhos a

Guarapuava, no leste Prudentópolis e no sul Pinhão, também constata-se a existência de sítios de acordo com o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos: 5 e 26 respectivamente. A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) de n°. 001/86 que instituiu a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, incluiu também a obrigatoriedade de estudos sobre os bens culturais pretéritos, entre os quais figuram os sítios arqueológicos. A esta resolução busca-se atender também o disposto na Portaria nº. 230 de 17 de Dezembro de 2002, que trata dos procedimentos necessários para a compatibilização de licenças ambientais e estudos preventivos de pesquisas arqueológicas no país. Desta forma torna-se necessário, para o cumprimento da legislação, uma avaliação preventiva capaz de atender essas demandas legais de estudo, e faz-se cogente a realização do levantamento sistemático interventivo para alocar as potencialidades arqueológicas que poderão sofrer impacto direto na implantação do empreendimento.

Quadro 1: Listagem de Sítios Arqueológicos no Município de Guarapuava

SIGLA DO SÍTIO	NOME	MUNICÍPIO
PR00669	Corredeira Grande 2	Guarapuava
PR00692	Ponte Nova	Guarapuava
PR00698	Corredeira Grande 1	Guarapuava
PR00699	Porto Fanol	Guarapuava

Fonte: IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, 2015.

A Central de Tratamento de Resíduos Eficiência Ambiental sendo uma obra geradora de impactos no meio ambiente, principalmente no que se refere as alterações na topografia do terreno, com a remoção e movimentação do solo (figura 3), necessita de um levantamento arqueológico como também de um histórico cultural para a comprovação ou não da presença de vestígios pretéritos e de patrimônio histórico material e imaterial nas áreas impactadas.

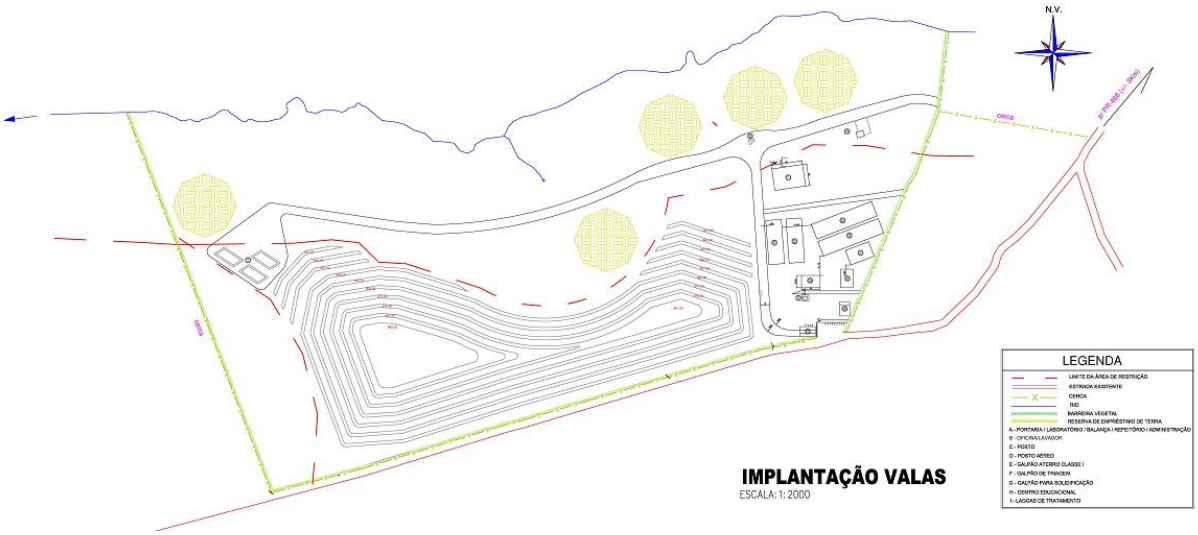


Figura 3 – Área do Empreendimento com as futuras alterações na topografia. **Fonte:** CS Ambiental.

A avaliação de toda a área não se limita apenas ao cumprimento das exigências legais, é necessário também considerar o potencial arqueológico da região onde está inserido o empreendimento, visto que no terceiro planalto paranaense conta com uma ocupação humana que teve início com caçadores-coletores, há pelo menos 9 mil anos, e que chega até o presente.

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (DELIMITAÇÃO DA ÁREA)[1]

As áreas de influência, segundo a Resolução CONAMA 001/86, são aquelas em cujos limites geográficos haverá efeitos diretos ou indiretos do empreendimento. Nestes limites também é considerada a bacia hidrográfica onde se encontra o empreendimento.

A delimitação das áreas de influência ocorre a partir das características e a abrangência do empreendimento, e com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

[1] Dados presentes no Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido pela CSAmbiental.

Essa etapa é fundamental na estruturação do estudo de impacto ambiental, pois a partir de sua caracterização é possível realizar as análises, a intensidade dos impactos e os efeitos do empreendimento ao longo do tempo.

Sendo assim, como área de influência é a área que será afetada pelo empreendimento, no presente estudo, está toda localizada no município de Guarapuava, PR, e para fins de estudos e uma abordagem mais aprofundada dos trabalhos, a área de influência é dividida em três áreas de estudo:

- Área Diretamente Afetada;
- Área de Influência Direta, e;
- Área de Influência Indireta.

Além dessas três classificações, deve se atentar também as particularidades de cada região.

3.1 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde à área interna aos limites do empreendimento, sujeitas a ações físicas, biológicas e antrópicas. Esta área corresponde ao local de implantação do projeto, composta pelas áreas de disposição de resíduos classe I e II, estruturas construídas, temporárias e/ou permanentes, como área administrativa, recepção, balança, refeitório, canteiro de obras, central de manutenção, e também as vias de circulação de veículos e pedestres. A representação da área diretamente afetada está representada na Figura 2.

Qualquer que seja o empreendimento, mesmo que seja de pequeno porte, sempre causa impactos no meio ambiente, visto que envolve atividades como a retirada de camadas do solo, a remoção dos sedimentos para novas áreas para dentro ou fora da área diretamente afetada e também a área de influência direta. Assim, um levantamento arqueológico é histórico cultural é necessário para a comprovação ou não de vestígios arqueológicos e patrimônio histórico nas áreas que estão sujeitas aos impactos das obras.

Conforme mencionamos, tais medidas não cumprem apenas as exigências das leis, mas também é preciso contemplar o potencial arqueológico de Guarapuava e região que, tal como foi verificado pelo Cadastro Nacional de Sítios do IPHAN, contem sítios pré-coloniais e históricos registrados. Desta forma, nesta etapa procederemos uma análise nos dados bibliográficos e documentais que servirão para contextualizar a área e que também

serão uteis no direcionamento do plano de investigação que determinará, a partir deste momento, as direções sobre os trabalhos que poderão ser desenvolvidos no local.

3.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área que está sujeita aos impactos diretos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento, sua demarcação é feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas que possuem importância ao presente estudo.

Para a definição da AID dos meios físico e biótico, foi considerado como sendo o entorno de 1.000 metros dos limites da ADA, atentando para a dinâmica física e biótica local, principalmente a presença de fragmentos florestais de interesse e os divisores de água que determinam a delimitação da microbacia abrangida pelo empreendimento.

A representação da área de influência direta está representada na Figura 4.

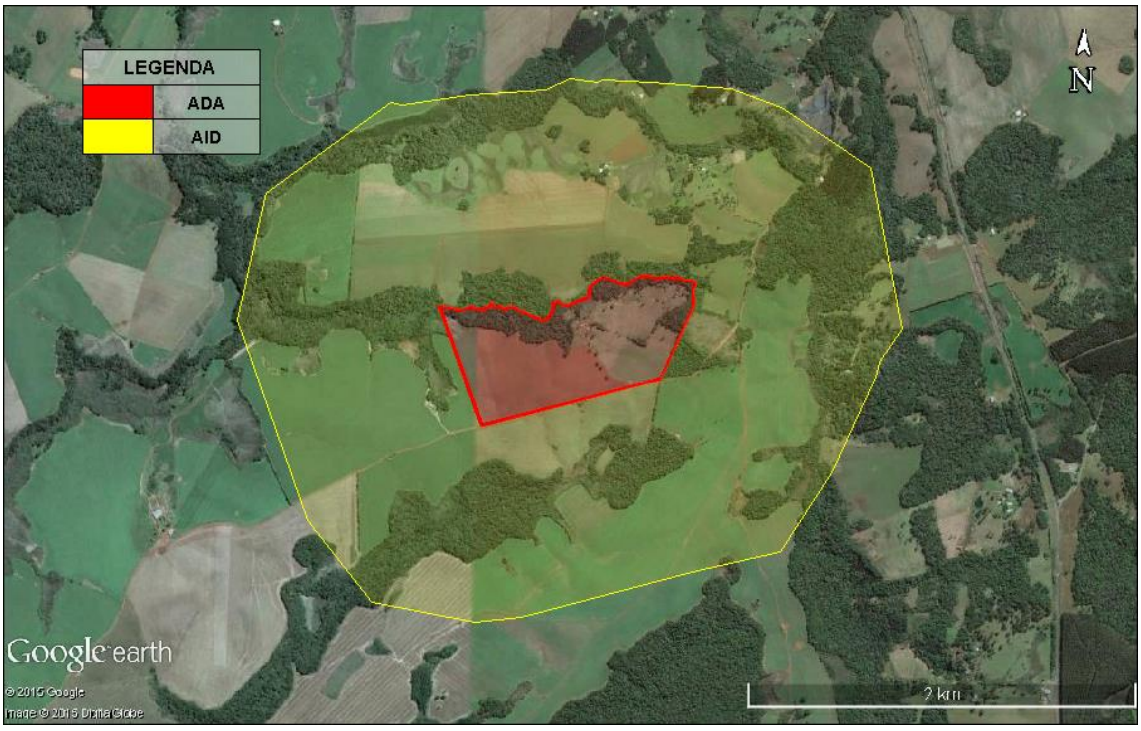


Figura 41 – Área de Influência Direta do empreendimento. **Fonte:** CS Ambiental/Google Earth.

Já para a AID do meio antrópico, foram considerados os limites territoriais de Guarapuava, município que abrigará o empreendimento, para a realização dos levantamentos a respeito dos efeitos diretos ocasionados pelo projeto, e os reflexos transmitidos a nível municipal, no que diz respeito à economia e a infraestrutura disponível.

3.3 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII), como o próprio nome já diz, é a área que vai sofrer os impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, tendo as suas características iniciais alteradas de maneira parcial. É a área equivalente ao ecossistema e o sistema socioeconômico, passíveis de serem impactados, em decorrência das modificações que a área de influência direta irá sofrer.

Considera-se como sendo a AII dos meios físico e biótico, a bacia hidrográfica do Rio Coutinho, definida a partir da delimitação dos divisores topográficos com base em carta topográfica da região.

A representação da área de influência indireta está na figura 5.

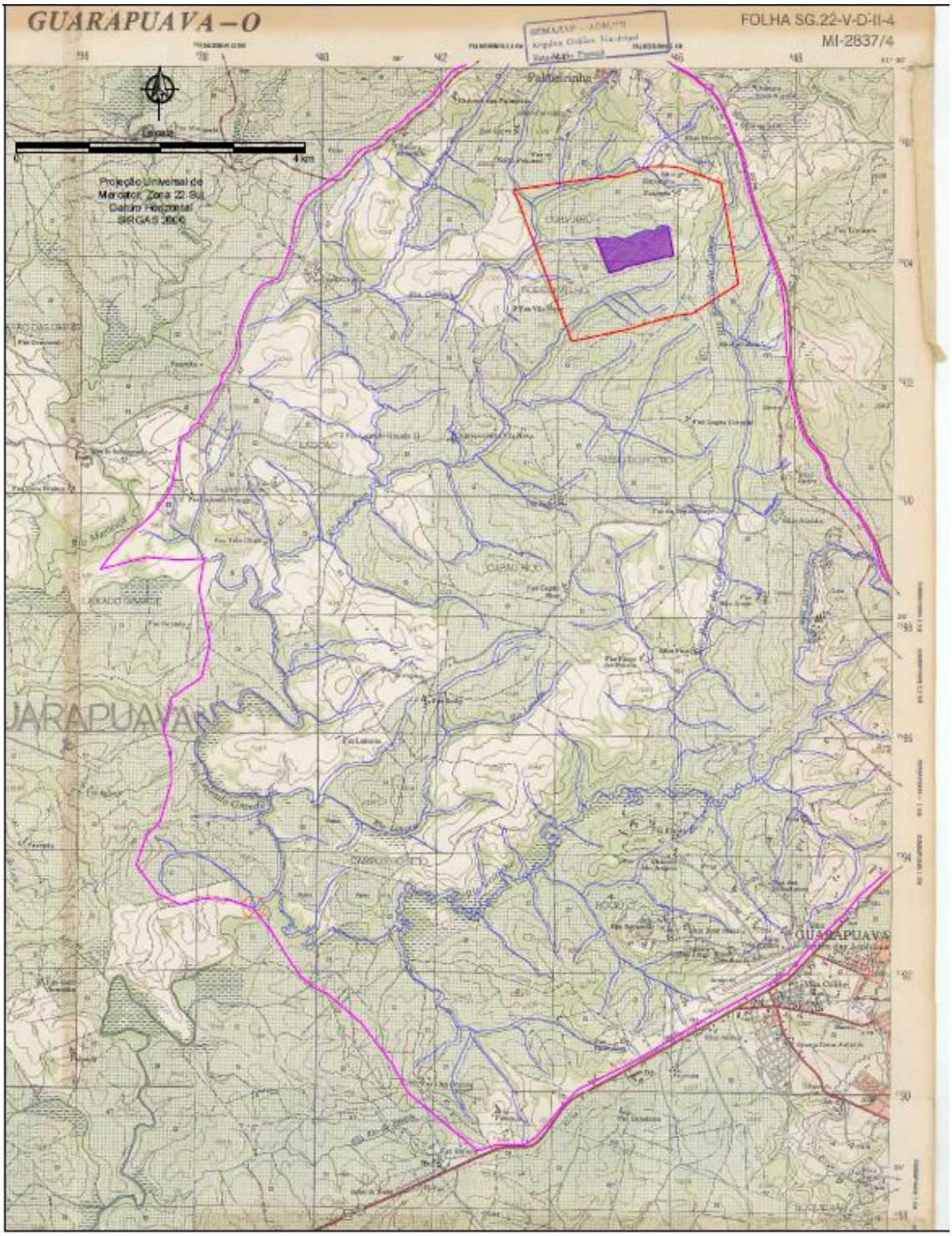


Figura 52 – Área de Influência Indireta do empreendimento **Fonte:** CS Ambiental/ITCG.

AII do meio antrópico é a Região Centro-Sul qual a cidade de Guarapuava se estabelece como cidade polo e selecionada para receber as administrações da atividade, embora fique subentendido que a influência do empreendimento pode se estender para âmbitos regionais mais extensos, em função dos serviços oferecidos.

4. CONTEXTO AMBIENTAL REGIONAL[2]

4.1 Geomorfologia e Hidrografia

Na compartimentação geomorfológica do Estado do Paraná destacam-se planaltos escalonados com caimento para oeste-noroeste, separados por escarpas que formam verdadeiros degraus topográficos verticalizados. De leste para oeste tem-se a Planície Costeira, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto Paranaense, a Escarpa Devoniana, o Segundo Planalto Paranaense, a Serra Geral e, finalmente, o Terceiro Planalto Paranaense, o qual se estende às margens do Rio Paraná.

De acordo com MINEROPAR (2005), na região em que estão locadas as áreas de influência do empreendimento ocorrem a formação Serra Geral e formação Botucatu, relativas ao Grupo São Bento da Bacia Sedimentar do Paraná, além de depósitos aluvionares. Na ADA são configurados litotipos referentes à Formação Serra Geral e depósitos aluvionares. Na AID e AII, além das unidades citadas na ADA, ocorrem rochas da Formação Serra Geral. A seguir são descritas as unidades citadas.

Formação Botucatu

A Formação Botucatu é constituída essencialmente por arenitos com estratificação cruzada, planar e acanalada, de médio a grande porte, depositados em ambiente desértico, onde as estratificações cruzadas representam dunas eólicas barcanóides, além de raros depósitos de arenitos com estratificação plano-paralela, associados à interdunas (ASSINE et al., 2004). As camadas frontais dos estratos cruzados apresentam ângulos de mergulho altos, sendo frequentemente tangenciais na base, o que reflete diminuição do tamanho dos grãos do topo para a base dos sets.

Ainda, segundo os mesmos autores, as camadas apresentam, comumente, alternância de lâminas de arenito fino e de arenito médio, o que resulta em característica bimodalidade textural. Além desta característica, os arenitos da Formação Botucatu apresentam outras feições texturais típicas de depósitos eólicos, como bom arredondamento e seleção, ausência de matriz argilosa deposicional e estratos com gradação inversa. A idade desta unidade é Triássico-Jurássico. Esta formação está assentada sobre diversas unidades estratigráficas precedentes, inclusive sobre o embasamento, e, na região, é cortada por soleiras e diques de rocha básica-intermediária.

[22] Dados presentes no Estudo de Impacto Ambiental desenvolvido pela CSAmbiental.

O contato superior da Formação Botucatu com a Formação Serra Geral, dominantemente vulcânica e que marca expressivo episódio magmático Eocretáceo, é interdigitado, caracterizado pela presença de arenitos intertrapianos correlacionáveis à Formação Botucatu que constituem importante marco estratigráfico entre os derrames.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é constituída essencialmente por rochas ígneas vulcânicas como basaltos toleíticos e andesitos basálticos, com riolitos e riodacitos subordinados de idade Juro-Cretáceo. A espessura de rochas vulcânicas desta unidade aumenta no sentido leste para oeste, chegando a ultrapassar 1.000 metros nas regiões centrais da Bacia do Paraná (FRAGA, 1986). Há também diques e sills de composição toleítica e riodacítica. As rochas aflorantes apresentam, de modo geral, texturas afaníticas e microcristalinas com estruturas maciças ou vesículo-amigdalodais. É muito comum decomposição esferoidal em porções rochosas que apresentam um processo mais avançado de intemperismo. Quando o processo intempérico não se encontra avançado podem ser observados as disjunções colunares.

O mergulho regional dessas rochas ocorre na direção leste/sudoeste, com cotas de 1.100 metros da borda leste e 49 metros na Foz do Rio Iguaçu. A área de ocorrência destas rochas em território Paranaense corresponde a aproximadamente 109.000 Km2 e as espessuras máximas atingem até 1.500 m (ARAÚJO et al., 1995).

As principais estruturas dos derrames são: contatos interderrames (fendas de grande extensão lateral); zonas de basalto vesicular e amigdaloidal, características de topo de derrame, preenchidas principalmente por calcita, quartzo e zeólitas; áreas de basalto compacto, geralmente diaclasado, característica de zonas de exclusão, e tratos de base de derrame, raramente vesicular, com fraturas paralelas ao contato. Associados ao mesmo ciclo de vulcanismo ocorrem diques e soleiras de diabásio, faixas fraturadas subhorizontais e subverticais, com juntas e falhas, diques de arenito injetados, tufos vulcânicos, aglomerados (SILVA, 2007).

Depósitos Aluvionares

Os depósitos aluvionares são configurados pelos aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais), encontrados ao longo das calhas dos principais rios. A idade dos depósitos é Quaternária e são representados por sedimentos arenosos, areno-argilosos

a argilosos inconsolidados. Podem, também, ocorrer lentes de cascalhos e conglomerados na sua base.

Os principais rios do Terceiro Planalto Paranaense são: o Iguaçu, o Jordão, o Piquiri, o Ivai, o Pirapó, o Paranapanema e o Paraná. A região é bem irrigada por uma extensa rede hidrográfica, sendo a área de interesse inserida próxima as margens do Rio Coutinho, pertencente a bacia do Rio Iguaçu e sub-bacia do Rio Jordão. O Rio Jordão é um dos principais afluentes do rio Iguaçu e tem sua nascente no município de Guarapuava, com sua foz no município de Foz do Jordão e Reserva do Iguaçu. A seguir é apresentado um mapa com a localização pretendida do empreendimento em relação as bacia hidrográficas da região e a sub-bacia na qual a área é inserida (Figuras 6 e 7).

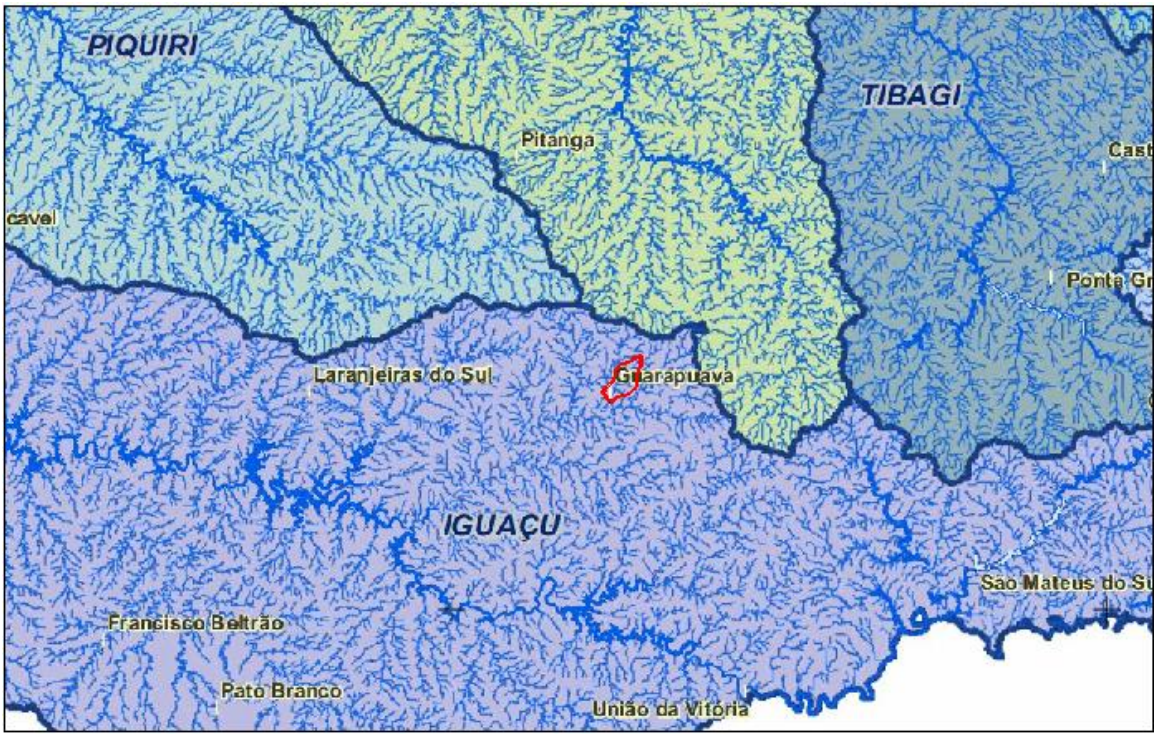


Figura 6 – Extensão territorial da sub-bacia do Rio Coutinho e demais bacias hidrográficas da região. **Fonte:** Águas Paraná, 2006.

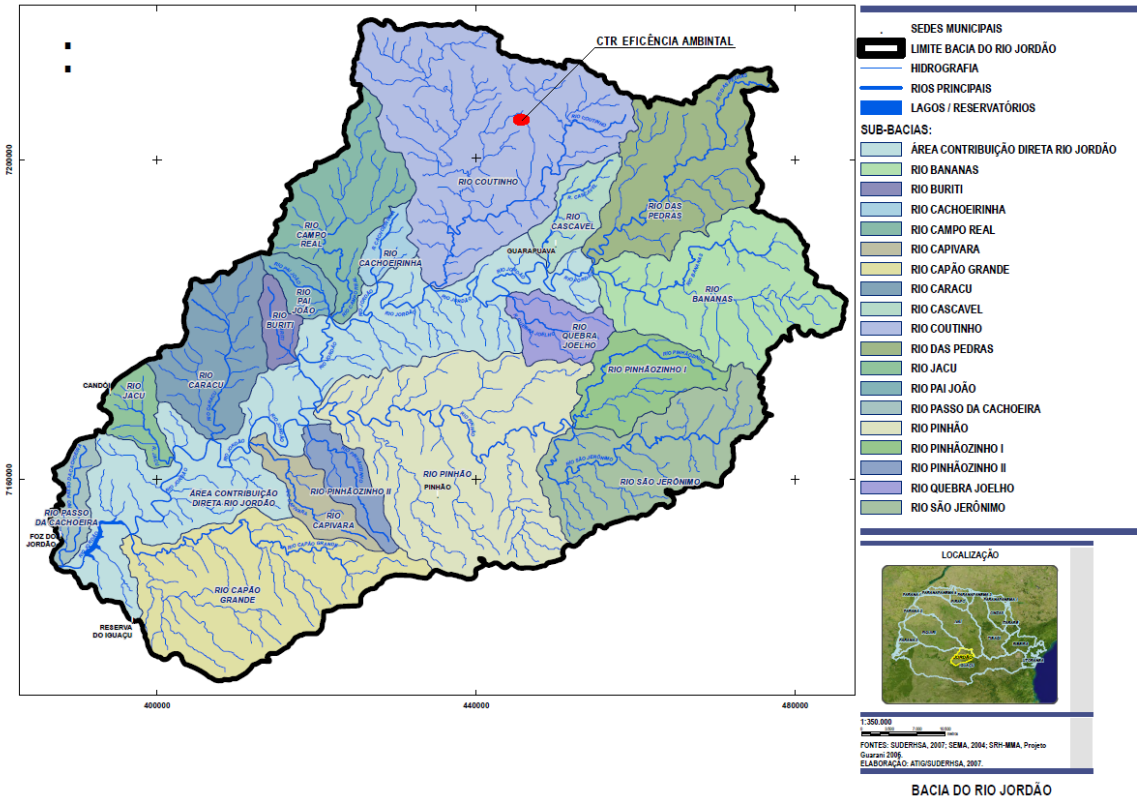


Figura 7 – Extensão territorial da Bacia do Rio Jordão e demais sub-bacias. **Fonte:** Águas Paraná, 2006.

4.2 Estrutura Geológica

A região onde se insere a área objeto de estudo está inclusa na folha de Guarapuava, que compreende, em quase sua totalidade, unidades estratigráficas mesozóicas da Bacia do Paraná, constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássica-cretácica. As atividades tectono-magmáticas que ocorreram durante o Mesozóico afetaram os demais compartimentos com a reativação do Arco de Ponta Grossa, representado por denso enxame de diques de diabásio, diorito, diorito pórfiro e quartzo diorito. A relação entre o arqueamento e o aparecimento de fraturas crustais paralelas preenchidas por diques básicos demonstra que as mesmas condições poderiam ter propiciado a colocação dos corpos intrusivos alcalinos no Escudo.

Conforme levantamento de dados bibliográficos de mapas geológicos da região foi elabora a coluna geológica, em tabela, correspondente a área da ADA, AID e AII, do referido empreendimento, apresentada na sequência.

Quadro 2 – Coluna geológica das áreas de influências do empreendimento				
Era	**Período**	**Unidade Estratigráfica**	**Ambiente Predominante**	**Agrupamento Litológico**
Cenozóico	Quaternário	Sedimentos Recentes	Fluviais Atuais e Subatuais	Aluviões
Mesozóico	Jurássico/Triássico	Formação Serra Geral		Derrames de Sills Basálticos e Toleíticos
		Formação Botucatu	Desértico e de Planície Aluvial	

Fonte: CS Ambiental, 2015.

Na sequência segue mapa da Geologia da Meso-Região Centro Sul, este que irá receber as futuras instalações da CTR Eficiência Ambiental.

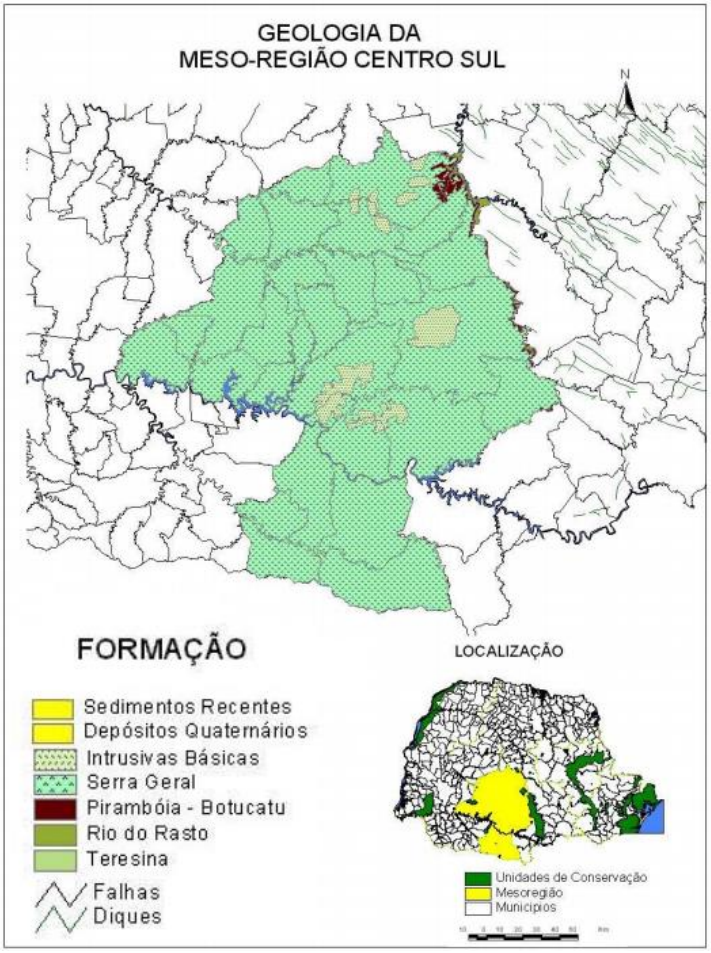


Figura 8 – Geologia da Meso-Região Centro Sul do Paraná. **Fonte:** Mineropar, 2006.

As rochas do Grupo São Bento assentam-se discordantemente sobre as rochas da Formação Botucatu e Serra Geral. A formação Botucatu, litologicamente, é constituída por arenitos bimodais, médios a finos, localmente grossos e conglomeráticos, com grãos arredondados ou subarredondados, bem selecionados. Apresentam cor cinza-avermelhado e é freqüente a presença de cimento silicoso ou ferruginoso. Constituem expressivo pacote arenoso, com camadas de geometria tabular ou lenticular, espessas, que podem ser acompanhadas por grandes distâncias. Já a formação Serra Geral Litologicamente, é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo domínios subordinados intermediários e ácidos, principalmente no terço médio e superior. Geralmente, encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas conchoidais características. Esta formação é conseqüência de um intenso magmatismo de fissura, correspondendo ao encerramento da evolução gonduânica da bacia do Paraná. O contato da Formação Serra Geral com as unidades sedimentares mais antigas da Bacia do Paraná é determinado por discordância. É muito freqüente a intrusão de diabásios em rochas sedimentares gonduânicas.

Os depósitos aluvionares são solos constituídos por materiais erodidos, retrabalhados e transportados pelos cursos de água e depositados ao longo de suas margens, formando assim as planícies aluvionares. A fração argila é a mais comum ao longo das planícies, com características plástica a muito plástica contendo alto índice de matéria orgânica, podendo ocorrer em pontos localizados, à predominância da fração de areia. Em anexo é apresentado o mapa geológico da área investigada determinado a partir da interpretação dos perfis pedológicos/litológicos dos furos de sondagem realizados no local, do mapeamento geológico do terreno e arredores e a partir de fotointerpretação geológica.

4.3 Hidrogeologia Regional

De acordo com o mapa de unidades aquíferas elaborado pelo ATIG/SUDERHSA, 2007; a área da futura CTR Eficiência Ambiental está inserida nas unidades aquíferas Serra Geral Norte, que atravessam as rochas de idade Mesozoica da Bacia do Paraná.

Em escala regional, as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral constituem-se na camada confinante do Aquífero Botucatu, bem como o substrato rochoso aonde se acumulam as águas provindas da cobertura sedimentar do Grupo Bauru, a noroeste do Paraná, ou seja, é onde se acumulam as águas pluviais que incidem diretamente sobre a Formação, que é o referido caso em estudo.

Indo contra aos sistemas aquíferos sedimentares, os quais apresentam considerável homogeneidade física, o sistema Serra Geral, devido suas características litológicas, se constituem em um meio hidrogeológico heterogêneo ou anistrópico. Assim sendo, o modo de ocorrência da água subterrânea fica restrito às zonas de descontinuidades das rochas, sendo a vazão obtida em cada poço tubular relacionada ao número e a condição de abertura das fraturas atravessadas pelas perfurações.

De acordo com Guidicini e Campos (1968), que durante os estudos detalhados da morfologia dos derrames basálticos da Formação Serra Geral, propuseram um modelo de variação de textura e estruturas para um derrame típico (Figura 09), de onde podem-se distinguir duas compartimentações:

Porção Superior de Derrame

Onde ocorrem as estruturas vesiculares e/ou amigdaloidais em diâmetros variáveis. Essas estruturas são produzidas a partir da segregação da porção volátil do magma, podendo coalescer em níveis próximos ao topo do derrame devido ao resfriamento mais rápido, ocasionado pelo contato com a atmosfera. Nesta porção encontra-se presente um intenso diaclasamento horizontal, o qual é explicado pelo efeito da contração do corpo rochoso pela perda de calor e/ou alívio da pressão litostática. O efeito de corridas laminares sucessivas de lava pode produzir um pseudo-diaclasamento.

Porção Inferior de Derrame

Zona de rocha normalmente vítrea, com espessuras não muito pronunciadas. A exemplo da porção de topo do derrame, que apresenta-se com diclasamento preferencialmente horizontal. Esta porção representa a soleira do derrame cujo resfriamento procedeu-se de maneira rápida, devido ao contato com o embasamento. Pode se apresentar brechas e ainda sobrepor-se a sedimentos arenosos intertrapianos.

Nas porções superiores e inferiores dos derrames vulcânicos haverá fluxo de água, preferencialmente na direção areal horizontal, enquanto que, nas porções centrais ocorrerão fluxos verticais descendentes.

Quando o conjunto apresenta-se intemperizado, nas proximidades da superfície do relevo local atual, o manto intempérico exerce a dupla função de armazenar e transmitir água pluvial para o meio fraturado, como também promover a surgencia de água subterrânea, mantendo o fluxo das fontes alimentadoras das drenagens.

Segundo Leinz, 1949, a relação do aparecimento de níveis de fontes de água com a vegetação mais intensa na faixa de diáclases horizontais e de textura amigdalóide, dada

a maior retenção da água de percolação. A seguir, mapa das unidades aquíferas paranaenses, bem como a localização da CTR Eficiência Ambiental.

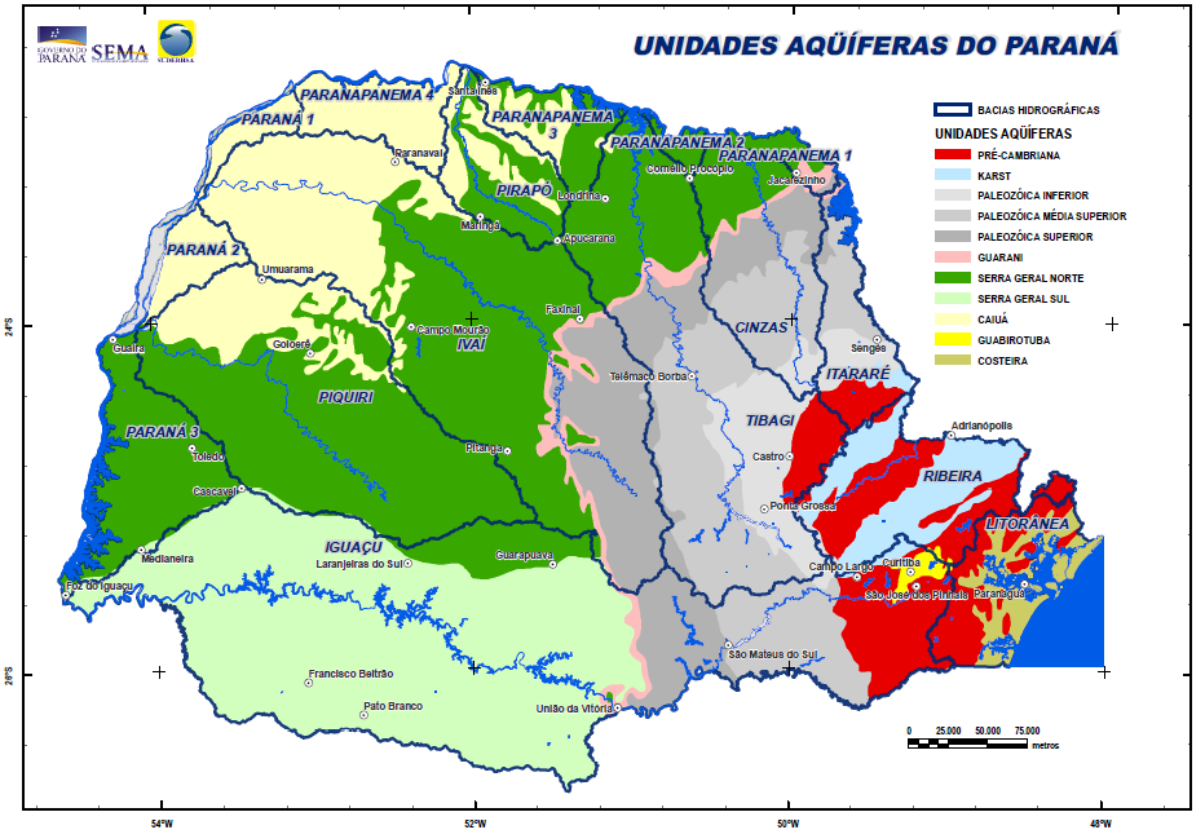


Figura 9 – Unidades Aquíferas do Paraná. **Fonte:** SUDERHSA, 1998, SRH-MMA, Projeto Guarani 2006. Elaboração: ATIG/SUDERHSA, 2007.

4.4 Flora

O estudo de implantação da CTR Eficiência Ambiental, localizado entre à sede do município de Guarapuava incide no ECÓTONO da Floresta Ombrófila Mista - Alta Montana (floresta de pinhais) e da Estepe Gramíneo Lenhosa - Campo Natural, nesta área de transição climática/fisiográfica específica a cobertura vegetal resulta da confluência das espécies representativas das duas florestas, cujo local fronteiriço apresenta condições abióticas, permitindo a reunião de elementos florísticos diferentes e apresentar uma composição diversa das partes que a influenciaram (Figura 10).



Figura 10 – Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná, Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) do Estado do Paraná, 2009.

O Paraná apresenta um conjunto vegetacional característico, conhecido por FLORESTA de ARAUCÁRIA, que recebe o nome de Floresta Ombrófila Mista (FOM), conforme o sistema de classificação proposto pelo IBGE (1992). Cujas principais espécies, segundo VELOSO (1991), são *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Pinheiro do Paraná), *Luehea divaricata* Mart. (Açoita cavalo), *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. Downs (Branquilho) e etc.

Dentre as formações vegetacionais que compõem a flora paranaense, também encontramos a Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), que segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE), é o representante dos campos do sul, cujo manejo foi através de fogo ao longo de muitas décadas, apresentando um único estrato com duas sinúsias (hemicriptófitas e geófitas) que possuem grande pilosidade das folhas e colmos pela adaptação ao rigor climático, oscilado entre inverno rigoroso (hibernação) e verão intenso.

A classificação do clima da área de estudo é: Cfb - Clima subtropical úmido mesotérmico (Classificação climática de Köppen-Geiger); temperatura média no mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC, com verões frescos, geadas frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (IAPAR**,** 2013**)**.

A área de estudo da CTR Eficiência Ambiental que pretende ser implantado no Município de Guarapuava, Paraná, pertence a Bacia do Rio Iguaçú, afluente do Rio Paraná. A geomorfologia para essa região, segundo a MINEROPAR, é a Folha GUARAPUAVA – **SG.22-V-D**, com as seguintes características geomorfológicas:

- Unidade Morfoestrutural: Bacia Sedimentar do Paraná;
- Unidade Morfoescultural: Terceiro Planalto Paranaense;
- Sub Unidades Morfoesculturais: compartimentos **2.4.1, 2.4.2** e **2.4.4**.

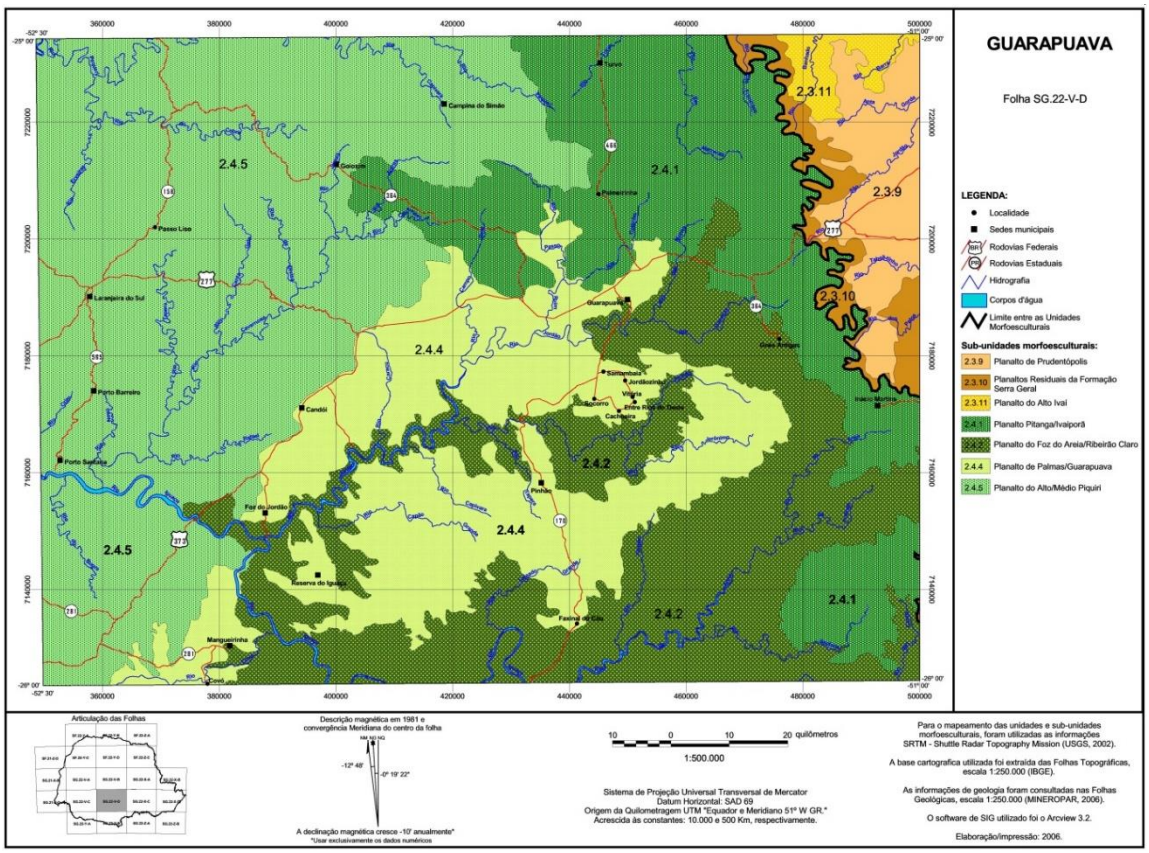


Figura 11 – Parte do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, MINEROPAR, 2006.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.1,** denominada Planalto Pitanga/Ivaiporã, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 2.860,73Km². A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 1.929,54Km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 980 metros de altitudes variando entre 320 e 1.300 metros. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.2,** denominada Planalto do Foz do Areia/Ribeirão Claro, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta e ocupa uma área aproximada de 3.599,29Km². A declividade predominante está entre 12 e 30%,

apresenta um gradiente de 940 metros, com altitudes entre 400m e 1.340m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas, com vales em degraus. A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.4,** denominada Planalto de Palmas/Guarapuava, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área aproximada de 3.266,71Km². A declividade está em 6%, apresentando um gradiente de 840metros, com altitudes entre 520m e 1.360m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e convexas e vales em "U". A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

Sendo que a região da CTR Eficiência Ambiental apresenta uma topografia com declividade suave, com o Arroio do Tanque fluindo em fundo de vale. A crista dos morros em torno do arroio em estudo alcançam a elevação de 1.105m, aproximadamente, enquanto o leito do rio está a 1.052m.

Durante os levantamentos de campo deste trabalho, observou-se que a composição e distribuição das espécies é desuniforme, tendo como principal fator a ocupação do uso de solo por atividades extrativistas, onde predominaram grandes áreas de pastagem após a extração das florestas, atualmente ocupada por culturas temporárias como: soja, milho e batata. Os remanescentes de floresta se concentram nas encostas que compõem o relevo acidentado da região e próximo aos cursos d'água existentes (Figura 12).



Figura 12 – Vegetação arbórea nas áreas de APP e declives. **Fonte:** CS Ambiental, 2014.

O referido empreendimento estará situado à margem esquerda do Arroio do Tanque, e, atualmente, apresenta ocupação humana produtiva voltada basicamente à cultura temporária e pastagem, apresenta topografia levemente acentuada em alguns pontos, sendo que as áreas de pastoreio quase não possuem restrição da entrada do gado nas áreas remanescentes de floresta e representação florística, mesmo em casos de áreas de preservação permanente.

A identificação das espécies florísticas encontradas nas parcelas temporárias ocorreu à campo, sendo que de alguns indivíduos foi coletado material para posterior pesquisa e devida identificação. Os resultados obtidos, quanto a identificação das espécies, estão nas tabelas abaixo (Quadros 3, 4 e 5):

Quadro 3 – Listagem de espécies florestais arbóreas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA.

Nº	**NOME CIENTÍFICO**	**NOME VULGAR**	**FAMÍLIA**
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae
02	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
03	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
04	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
05	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
06	*Ilex Paraguariensis*	Erva mate	Aquifoliaceae
07	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
08	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
09	*Parapiptadenia rígida*	Angico	Fabaceae
10	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
11	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
12	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
13	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
14	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
15	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
16	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
17	*Mimosa scabrella*	Bracatinga	Fabaceae
18	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
19	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae

20	*Sapium glandulatum*	Leiteiro	Euphorbiaceae
21	*Dicksonia sellowiana*	Xaxim	Dicksoniaceae

Quadro 4 – Listagem de espécies florestais arbustivas presentes no levantamento florísticos do Empreendimento - Aterro Sanitário

Nº	**NOME CIENTÍFICO**	**NOME VULGAR**	**FAMÍLIA**
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae
02	*Rollinia sylvatica*	Ariticum	Annonaceae
03	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
04	*Ilex pseudobuxus*	Caúna	Aquifoliaceae
05	*Ilex paraguariensis*	Erva mate	Aquifoliaceae
06	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
07	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
08	*Capsicodendron dinisii*	Pimenteira	Canellaceae
09	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
10	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
11	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
12	*Sebastiana brasiliensis*	Leiteiro	Euphorbiaceae
13	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
14	*Parapiptadenia rigida*	Angico	Fabaceae
15	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
16	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
17	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
18	*Nectandra lanceolata*	Canela amarela	Lauraceae
19	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
20	*Mouriri glazioviana*	Puçá	Melastomataceae
21	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
22	*Campomanesia xanthocarpa*	Guabiroba	Myrtaceae
23	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
24	*Eugenia uniflora*	Pitanga	Myrtaceae
25	*Prunus brasiliensis*	Pessegueiro bravo	Rosaceae
26	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae

27	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
28	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
29	*Diatenopteryx sorbifolia*	Maria preta	Sapindaceae

Quadro 5 – Listagem de espécies herbáceas presentes no levantamento florísticos no imóvel VILA NOVA

Nº	**NOME CIENTÍFICO**	**NOME VULGAR**	**FAMÍLIA**
01	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
02	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
03	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
04	*Thunbergia alata*	Amarelinha	Acanthaceae
05	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
06	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
07	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
08	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
09	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
10	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
11	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
12	*Parapiptadenia rigida*	Angico	Fabaceae
13	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
14	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
15	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
16	*Sida* sp.	Guaxumba	Malvaceae
17	*Triumphetta* sp.	Carrapicho	Malvaceae
18	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
19	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
20	N.I.	Samambaia	Pteridaceae

A vegetação da área da CTR e arredores apresentam aspectos de extrema exploração desordenada, sendo representada por poucos grupamentos esparsos de remanescentes florísticos às margens de nascentes, córregos e do Arroio do Tanque, apresentando índice baixo de diversificação de espécies, agravado pelo efeito ecótono do

encontro da Floresta Ombrófila Mista com a Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), que naturalmente reduz o número de espécies nesses locais. Muitos desses locais sofrem com a ação degradante do gado solto, inibindo sua regeneração natural e proporcionando um aspecto de "faxinal" em determinados pontos da floresta afetada. Verifica-se a reduzida "faixa de preservação permanente" em vários pontos na extensão do Arroio do Tanque e afluentes, ocupados basicamente por pastagem cultivada, sem preocupação com os efeitos erosivos ocasionados.

Assim, como o empreendimento CTR Eficiência Ambiental necessitará apresentar, obrigatoriamente, os devidos programas ambientais para obtenção das liberações de licenças ambientais, e que os mesmos contemplarão a reposição de espécies nativas arbóreas na composição e manutenção da futura "faixa de preservação permanente", acredita-se que futuramente os aspectos negativos da implantação da CTR serão compensados com o aumento e melhora significativa da qualidade da floresta, contribuindo com melhoras ao ecossistema, visto que a intervenção humana desordenada atual já afeta negativamente a região.

Estima-se que aproximadamente 10.000,00 m² de áreas de pastagens e agricultura deverão ser transformadas em novas áreas de preservação permanente, após a implantação do empreendimento, áreas que poderão contribuir para a melhoria de diversidade de espécies arbóreas da região e seu adensamento, o resultado final e suas influências ao meio ambiente dependerão muito das especificações e decisões tomadas no futuro plano de recuperação e implantação de áreas de preservação permanente, que deverá ser incluso no programa ambiental a ser apresentado futuramente.

5. LEGISLAÇÃO RELACIONADA AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL BRASILEIRO

No Brasil todo o patrimônio arqueológico pertence a união e, desde meados do século XX, existem leis para defini-lo e protege-lo, a exemplo da Constituição da República, (artigos 20, 23, 30, 216 e 223) e das Leis Federais (nº. 3.924 de 26/07/61, 6.766 de 19/12/79 e 6.938 de 31/08/81). Desta forma, é obrigatório que este patrimônio seja pesquisado antes da realização de qualquer obra que pudesse causar-lhe algum dano, pois, a proteção e os estudos da cultura material que evoca o passado brasileiro é um compromisso nacional e seu resgate, uma obrigação de todos os responsáveis por projetos de obras que podem degradar o referido patrimônio (CALDARELLI, 1991).

A forma com que constituímos o presente Projeto atende aos requisitos legais expressos na proteção do patrimônio cultural como bens da União na **Constituição Federal de 1988** e protegidos pela **Lei Federal nº. 3.924/61**, **Decreto Federal nº. 3.551/00**, **Portaria IPHAN (SPHAN) nº. 07/88**, **Portaria IPHAN nº. 230/02** e às **Resoluções CONAMA nº. 001/86** e **237/97**, que obriga seu estudo segundo no processo de licenciamento ambiental.

A Lei Federal nº. 3.924/61 trata dos monumentos arqueológicos e pré-históricos enquanto a Portaria SPHAN nº. 07/88, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para as pesquisas e as escavações arqueológicas em sítios arqueológicos. Já a Portaria IPHAN nº. 230/02 promulga os procedimentos arqueológicos que são necessários para a obtenção de licenças ambientais, ambas previstas na Lei Federal nº. 3.924, de 26 de julho de 1961. A este conjunto soma-se o Decreto Federal nº. 3.551/00, que criou o Programa Nacional de Patrimônio Imaterial (PNPI), e que instituiu o registro como forma de proteção dos bens culturais de natureza imaterial.

O Programa de Prospecção Arqueológica Intensiva tem por objetivo levantar os dados necessários para estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento. Nesta etapa precisam ser verificados a extensão, a profundidade, a diversidade cultural e o grau de preservação dos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico.

A Portaria nº. 230/02 também faz exigências quanto a Educação Patrimonial nas diversas etapas do Licenciamento Ambiental, conforme a citação da mesma:

> Art. 7° - O desenvolvimento dos estudos arqueológicos acima descritos, em todas as suas fases, implica trabalhos de laboratório e gabinete (limpeza, triagem, registro, análise, interpretação, acondicionamento adequado de material coletado em campo, bem como programa de Educação Patrimonial), os quais deverão estar previstos nos contratos entre os empreendedores e os arqueólogos responsáveis pelos estudos, tanto em termos de orçamento quanto de cronograma.

Quanto à guarda dos vestígios arqueológicos exumados no levantamento e salvamento em áreas sujeitas a impacto ambiental a Portaria nº. 230/02, em seu oitavo artigo, considera o mesmo de responsabilidade do empreendedor.

> Art. 8° - No caso da destinação da guarda do material arqueológico retirado nas áreas, regiões ou municípios onde foram realizadas pesquisas

> arqueológicas, a guarda destes vestígios arqueológicos deverá ser garantida pelo empreendedor seja na modernização, na ampliação, no fortalecimento de unidades existentes, ou mesmo na construção de unidades museológicas específicas para o caso.

Outras legislações em âmbito federal importantes são:

- Decreto Federal nº. 25/37, que trata da Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Decreto Federal nº. 99.492/90, que instituiu o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN;
- Decreto Federal nº. 2.807/98, que aprova a Estrutura Regimental do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN;
- Decreto Federal nº. 3.551/00, que instituiu o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial e cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial;
- Decreto Federal nº. 6.040/07, nos casos atinentes às populações tradicionais;
- Lei n°. 11.483/07, que dispõe sobre a revitalização do setor ferroviário;
- Lei nº. 9.605, ou Lei de Crimes Ambientais, que impõe sanções penais e administrativas a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Esta última foi regulamentada pelo Decreto 3179/99, que prevê a punição pela destruição de bens protegidos pela legislação, como é o caso dos sítios arqueológicos, por meio de multas que variam de R$ 10.000,00 a R$ 500.000,00, no caso uma simples infração administrativa, que poderá cumular-se com pena aplicada ao infrator em juízo criminal, sem prejuízo de eventual condenação a reparar os danos causados, com base na Lei nº. 6.938/81. Portanto, a responsabilidade civil é dada pela Lei 6.938 e a responsabilidade administrativa e penal pela Lei nº. 9.605. Em seu Capítulo 5, Seção 4, trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural, nos seguintes termos:

> Art. 62 - Destruir, inutilizar ou deteriorar:
>
> I - Bem especialmente protegido por Lei, ato administrativo ou decisão judicial; Pena - reclusão, de 1 a 3 anos, e multa. § único - Se o crime for culposo, a pena é de 6 meses a 1 ano de detenção, sem prejuízo da multa.
>
> Art. 63 - Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por Lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida: Pena - reclusão, de 1 a 3 anos, e multa.

> Art. 64 - Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida: Pena - detenção, de 6 meses a 1 ano, e multa."

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo Geral

- O Projeto de Levantamento Arqueológico, Histórico e Histórico Cultural tem como principal objetivo cumprir os requisitos legais, garantindo a proteção e a produção do conhecimento de todos os vestígios de valor cultural nas áreas, direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento.

6.2. Objetivos Específicos

- Efetuar o levantamento de sítios arqueológicos na área de intervenção direta para a implantação do empreendimento, levando em consideração a diversidade, a densidade, a integridade, e a profundidade dos mesmos.
- Caracterizar as sociedades pretéritas que por ventura tenham habitado o local a partir da análise de sua cultura material e estabelecer, por meio dos sítios, o seu grau de relevância, preservação e profundidade dos mesmos.
- Identificar as manifestações culturais na área de influência direta e indireta do empreendimento.
- Elencar os potenciais impactos que o empreendimento causará nos elementos da cultura material pretérita que for encontrada nas áreas de intervenção.
- Efetuar atividades de Educação patrimonial e socialização da cultura material e imaterial para as comunidades e estudantes nas áreas próximas ao empreendimento.

7. CONTEXTUALIZAÇÃO ARQUEOLÓGICA E HISTÓRICA

7.1. Definições Gerais de Arqueologia

A Arqueologia pode ser definida como a ciência que estuda o homem a partir dos vestígios e restos deixados por distintas sociedades em um dado tempo e um dado espaço. A origem do termo está relacionada a duas palavras da língua grega "archaios" que significa *antigo* e "logos" que pode ser traduzido como *conhecimento* ou *estudo*, assim, trata-se do "estudo do antigo" ou a "ciência do antigo". Os vestígios encontrados pelos arqueólogos podem ser dos mais diversos tipos, como ferramentas estruturas,

construções, entre outras que podemos classificar como "artefatos", isto é tudo aquilo que o homem transformou a partir de sua arte. Uma porção de argila retirada de um rio quando transformada pela mão humana, por meio de uma série de passos entre os quais estão a modelagem, a decoração e a queima, torna-se um vasilhame cerâmico, portanto trata-se artefato. Para estes elementos transformados podemos nos referir como "cultura material". Já outros vestígios, como restos de ossos de animais e carvão provenientes de uma fogueira, não podem ser denominados da mesma maneira, visto que não foram transformados intencionalmente pelo homem. Para estes restos utilizamos o termo "biofatos". Outro termo em voga refere-se a alterações realizadas pelo homem no ambiente, os "ecofatos", quando uma paisagem é modificada a exemplo dos tesos da ilha de Marajó, montes de terras artificiais que serviam como refúgio contra a cheia dos rios da região.

Quanto a questão do tempo a Arqueologia tem uma abrangência imensa, desde o surgimento das primeiras ferramentas com os antepassados do homem, isto é, hominídeos a exemplo do *Homo habilis*, que viveu no leste da África e manuseava *choppers* há pelo menos 1,8 milhões de anos, até o lixo deixado pela sociedade atual. Tal afirmativa deriva de uma pesquisa conduzida pelo Dr. William Hatje (1992), que em 1973 investigou o padrão de consumo na cidade de Tucson, no estado norte-americano do Arizona por meio do conteúdo das latas de lixo. Já a abrangência espacial da arqueologia moldou suas atuais subdivisões, ou especialidades, a exemplo da arqueologia pré-colombiana realizada nas Américas, a arqueologia clássica da Europa e do Norte da África, entre muitas outras.

Outro ponto que merece atenção é a periodização e os limites entre o que é pré-histórico e o que é histórico. No Velho Mundo leva-se em consideração o aparecimento da escrita no Egito, por volta de 3200 anos a.C., como marco de limite. Contudo, em outros contextos a situação é diversa, como é o caso do Brasil. A chegada dos portugueses com a "descoberta oficial" por Cabral tem sido referenciada como divisor temporal entre o período histórico e pré-histórico, também denominado de pré-cabralino ou pré-colonial. No período histórico a Arqueologia, com determinados referenciais teóricos e metodológicos, trabalha diretamente com a ocupação europeia e africana, mas sem excluir o elemento indígena. Seu desenvolvimento atual criou subdivisões, como a arqueologia colonial, a industrial, a urbana, a missioneira, entre outras.

A importância da Arqueologia é singular quando se trata de uma investigação sobre qualquer tipo de ocupação antiga. É ela que promove a reconstituição de parte do passado de grupos humanos, ou de sociedades, que habitaram o nosso território antes ou

depois da chegada dos europeus. São o significado que possuem para a sociedade atual e o conhecimento sobre as sociedades passadas que justificam sua preservação e estudo. A interpretação da cultura material através da Arqueologia apresenta-se como possibilidade única para o conhecimento daquelas sociedades pré-coloniais sem escrita. Mas é também a Arqueologia que revela dados históricos que, muitas vezes, não estão presentes nos documentos escritos. Outrossim, surge como possibilidade de construir uma outra história, que considere grupos que têm ficado à margem de uma história oficial, contada a partir de documentos escritos, exclusivamente. Assim, percebe-se o proveito dessa ciência tanto para a Pré-história quanto para a História.

As populações pré-históricas que aqui viveram necessitavam, para sua subsistência, áreas com água e alimentos abundantes. Assim, margens de riachos, rios, lagoas e praias são alguns locais que podem conter vestígios de ocupação pretérita. Já as populações que tiveram contato com os europeus durante o período histórico, deixaram seus vestígios em antigos sítios urbanos e, junto com as demais informações desses locais, constituem parte de um importante patrimônio histórico brasileiro. Estes locais de ocupação humana pretérita são a base para o estudo da Arqueologia e recebem a denominação de sítios arqueológicos.

Podemos definir sítio arqueológico como o espaço físico que foi ocupado ou utilizado pelos povos antigos, de modo temporário ou permanente, cujos vestígios são encontrados em superfície, enterrados ou submersos. Também podem ser incluídas nessa definição as áreas que contêm fontes de matérias-primas utilizadas para a confecção de ferramentas, recipientes de cerâmica, entre outros. Nesses espaços eram desempenhadas todas as tarefas da vida em sociedade e, quando deixavam de ser úteis, muitas vezes, os vestígios presentes acabavam sendo descartados, sendo então tomados pela flora, por sedimentos carreados ou por outros fatores de ordem geológica e topográfica que os mantiveram próximos à superfície, deixaram em grande profundidade ou em um meio aquático.

Podemos classificar um sítio arqueológico pela sua *condição espacial*, a exemplo dos abrigos, dos sítios a céu aberto e dos sítios construídos, ou pela sua *funcionalidade*, como é o caso dos sítios habitação (que podem ser estáveis ou ocasionais), depósitos de lixo, oficinas de trabalho (para a produção de diferentes artefatos) e os cerimoniais (a exemplo dos cemitérios e dos sítios com pinturas rupestres). Um sítio também poderia

ser classificado de acordo com os artefatos nele localizados, por meio de sua *tecnologia*. Mas esse método não pode ser utilizado como um diferencial temporal, pois grupos com diferentes tecnologias, isto é, aqueles que somente utilizavam ferramentas de rochas e não conheciam a cerâmica e outro grupo que já conhecia as técnicas de confecção de cerâmica, poderiam estar convivendo em uma mesma área.

7.2. Contexto Arqueológico

No continente americano a ocupação humana ocorreu tanto no Pleistoceno quanto no Holoceno, muitos milênios antes da chegada dos primeiros europeus. Desde meados do século XX, diversas teorias de ocupação foram propostas, levando em consideração a passagem pelo estreito de Bering. Um dos primeiros modelos foi a teoria de "Clovis first", cujos sítios encontrados no Novo México comprovariam a chegada do homem na América há 12.000 anos, seguindo uma ideia de povoamento rápido. Contudo, as descobertas na América do Sul com datações mais antigas causaram impacto, a exemplo da obtida por Tom Dillehay nos anos de 1970, no Chile: 12.500 anos. Ou seja, muito mais antiga do que se supunha e até os dias atuais muitas datas ainda não são aceitas por pesquisadores, como as da Serra da Capivara, cuja antiguidade poderia chegar a 50 mil anos.

Teorias também foram produzidas a partir de restos humanos, como os trabalhos realizados por TURNER II (1990). Ele pesquisou a dentição de diversas populações e propôs um modelo de ocupação em três níveis. Os paleoíndios com alta frequência de incisivos em forma de pá e baixa frequência de primeiros molares inferiores com três raízes; os Aleut-esquimó, com baixa frequência de incisivos em forma de pá e alta frequência de primeiros molares inferiores com três raízes; e os Na-Dene com traços intermediários entre as populações anteriores. De maneira similar teorias foram propostas pela linguística, a exemplo de RUHLEN (1994). Ele concluiu que as línguas indígenas pertencem a três grupos diferentes (Ameríndios; Na-Dene; Esquimós/ Aleut), que configurariam três ondas diferenciadas de ocupação, sendo a dos ameríndios mais antiga e a esquimó mais recente.

De qualquer modo a chegada de grupos pré-históricos e sua migração pelo novo território resultou na ocupação de todo o continente, desde o Alasca até a Patagônia. No Brasil pré-colonial a chegada de populações ocorreu tanto pelo Norte, por algum lugar da Amazônia (atual Amazonas e Roraima) ocupando em seguida o restante da região Norte e Nordeste, quanto pelo Sul, vinda dos Andes e chegando ao atual Sul do Brasil e, por fim, distribuindo-se para o Sudeste e Centro Oeste.

O estado do Paraná começou a ser ocupado no período Holocênico, tendo em vista as datações mais antigas obtidas por meio de pesquisas realizadas por Cláudia Parellada do Museu Paranaense. Grupos de caçadores-coletores, da denominada tradição Umbu, habitaram os cursos de rios, como o do baixo Iguaçu, onde se obteve a data de 9.040 + 400 anos AP, isto é, antes de 1950 (ou, no sistema que preferimos: sétimo milênio a.C.). Esta datação foi realizada pelo método do C14AMS, durante os resgates da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias, no município de Boa Esperança do Iguaçu (PARELLADA, 2008).

Muitas informações existentes sobre a Arqueologia Paranaense são provenientes do PRONAPA, ou Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Este foi implantado pelos pesquisadores Clifford Evans e Betty Meggers sob a tutela do *Smithsonian Institution* de Washington e também por instituições brasileiras, como o CNPq (FUNARI; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 2008). Entre 1965 e 1971 o PRONAPA formou a geração mais antiga de pesquisadores que tiveram como tarefa inicial realizar um levantamento geral em todo país, por meio de escavações, com a finalidade de reunir informações sobre características culturais, padrões de povoamento, entre outras, das sociedades pretéritas que habitaram o nosso território. Mais tarde, um programa similar foi criado, denominado PRONAPABA, ou Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas da Bacia Amazônica, realizado de 1977 a 1981, com os mesmos objetivos do anterior, contudo, direcionado para a região norte do Brasil. Os resultados dos dois programas foram publicados em periódicos e livros com base nos anos do levantamento.

Através do PRONAPA, e do PRONAPABA, os pesquisadores estabeleceram metodologias para que pudessem identificar as semelhanças encontradas nos materiais arqueológicos escavados e traçar um panorama sobre o povoamento do território brasileiro. Desta forma criam-se as "Tradições" e "Fases Arqueológicas" e é a partir destas que grande parte da Arqueologia Brasileira pode ser compreendida, embora nem todos os pesquisadores atualmente estejam de acordo com elas. As "Tradições Arqueológicas" foram constituídas a partir da análise materiais encontrados nos sítios arqueológicos que revelam características estilísticas tecnológicas semelhantes entre si, o que tornou possível uni-los em grupos. Já as possíveis variações detectadas dentro de um determinado grupo são denominadas como "Fase".

Depois do PRONAPA, continuaram as pesquisas grupos formados dentro das universidades e museus, com destaque para o Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, da Universidade Federal do Paraná, e o Museu Paranaense, órgão da Secretaria de Cultura do Estado do Paraná, entre outros. Mas estas pesquisas foram, em

grande parte, impulsionadas pelas obras de engenharia que cresceram de forma exponencial nas últimas duas décadas. Por meio destas foi possível compreender o período de ocupação mais antiga, dos caçadores-coletores, relacionadas a fase "Vinitu" e as tradições "Bituruna" "Humaitá" e "Umbú", que estavam adaptados ao meio e que utilizavam principalmente artefatos líticos para obter ou trabalhar os recursos naturais que garantiam a sua subsistência.

Talvez os da fase "Vinitu", que podem estar relacionados ao da tradição "Bituruna", sejam os mais antigos, ocupando uma parte do valo do alto rio Paraná e adaptados a um ambiente mais seco. O instrumental lítico da tradição Bituruna está relacionada a pontas de projéteis com aspecto foliáceo e com pedúnculos, raspadores, lâminas e micro-lascas. Por volta do quinto milênio a.C. os caçadores-coletores podem ser identificados pelas tradições Humaitá e Umbu. Os primeiros com uma indústria lítica voltada para a produção de artefatos sobre massa central (blocos e seixos), mas sem a presença de pontas de projéteis (PROUS, 1992). Residiam em áreas próximas a vales fluviais em áreas de floresta e construíam sítios-acampamento a céu-aberto. Já os segundos, da Umbu, caracterizam-se por uma indústria com pontas de projéteis numerosas e instrumentos sobre lasca retocadas em apenas uma ou em ambas as faces. Suas áreas de ocupação eram em locais mais abertos, com sítios localizados tanto em abrigos quanto em áreas a céu-aberto. Muitos destes espaços ocupados por caçadores-coletores foram reocupados por diferentes populações em períodos mais recentes.

As populações de caçadores-coletores foram as prováveis responsáveis pela presença de arte rupestre no Paraná. Na área do segundo planalto, nos municípios de Jaguaraíva, Sengés, Piraí do Sul, Castro, Ponta Grossa, Tibagi, Palmeira e Irati, inúmeras pesquisas localizaram abrigos sob-rocha e paredões da formação Furnas, com vestígios ou pinturas completas pertencentes a duas tradições: Planalto e Geométrica (PARELLADA, 2009). A Planalto apresenta muitos zoomorfos (notadamente cervídeos, peixes e pássaros), pintados em vermelho, embora existam também figuras pretas, amarelas e brancas (mais raras). Há também antropomorfos, por vezes estilizados, e formas geométricas (PROUS, 1992). Já na tradição Geométrica, como o próprio nome explica, caracteriza-se por suas figuras geométricas. Esta tradição é dividida em Meridional e Setentrional, cada uma com características próprias (PROUS, 1992).

No período em que os caçadores-coletores estavam ocupando o interior do estado, no litoral[3] um grupo distinto, denominado "sambaquieiros", se utilizava de recursos fluviais e marítimos para o seu sustento, desenvolvendo uma indústria lítica com artefatos

[3] A datação mais antiga em um Sambaqui paranaense foi encontrada nos níveis mais antigos do sítio Ramal, data de 5640 +-105, (ou na metade do quarto milênio a.C.), publicada por Garcia, em 1979.

lascados e polidos, além da utilização de ossos e conchas. Tal grupo, que apresenta uma hierarquia social, foi responsável pela edificação de grandes montes, denominados sambaquis, onde temos uma grande concentração de materiais malacológicos que resultaram das atividades de coleta. Por não integrarem a área de estudo deste projeto, não nos aprofundaremos neste tipo de ocupação.

Por volta do início da era Cristã, modificações no modo de vida das populações ocasionou o aparecimento do uso da cerâmica em nosso estado. O domínio da técnica fez com que diferentes sociedades produzissem e descartassem vasilhames que, por sua resistência as intempéries, acabaram preservados no registo arqueológico. Outrossim, peças inteiras são mais raras em relação a grande quantidade de fragmentos que estão presentes nos sítios. Por meio da forma e da decoração a cerâmica serve como um material guia no auxílio da identificação de padrões culturais que estão associados a uma determinada tradição.

A que ficou conhecida como "Itararé/ Casa de Pedra" é encontrada não apenas no Paraná, mas também em outras regiões, notadamente nas terras altas do sul do Brasil. É possível que esta tradição esteja diretamente relacionada aos atuais povos que integram o Tronco Linguístico Jê, os Kaingang e os Xokleng. Razão pela qual diversos pesquisadores estão, atualmente, propondo a classificação da tradição Itararé (junto com a Casa de Pedra e a Taquara) como "Jês do Sul". Trata-se de uma cerâmica de uso cotidiano, com vasilhames de pequenas proporções cuja coloração é cinza escura, embora tenha sido detectado engobo vermelho em algumas peças. Estes ceramistas que habitaram um território com floresta subtropical de araucárias, ocupando abrigos sob-rocha ou construindo as casas subterrâneas, apropriaram-se primeiramente dos recursos naturais que o meio proporcionava e, posteriormente, adotaram uma agricultura incipiente baseada no cultivo do milho. Seus vestígios arqueológicos também estão associados aos registros arqueológicos do período histórico, a exemplo das reduções jesuíticas que se instalaram no Paraná no século XVII.

A outra tradição ceramista presente em nosso estado é a Tupiguarani. O uso desta denominação coube aos pesquisadores do PRONAPA que a escreveram sem o hífen, para distinguir os vestígios arqueológicos dos grupos conhecidos por meio da etnografia (PROUS, 1992). Por meio das datações cronológicas é possível atribuir a este grupo uma entrada mais recente em nosso estado, por volta do século IV d.C, e sua permanência estende-se até o período histórico (CHMYZ, 2002). Trata-se provavelmente do grupo que deu origem aos atuais índios Guarani. A sua área de ocupação, imensa se pensarmos no território ocupado pelos tupiguarani que incluem muitos estados da federação, no Paraná aparecem junto aos vales dos rios, notadamente no Paraná, no Ivaí, no Iguaçu e no Tibagi.

Tal grupo encontrava-se adaptado a regiões de florestas úmidas e, tal como afirma PROUS (1992): *"nunca se interessou em progredir nas regiões secas atualmente"*. Dentre os vestígios que caracterizam as ocupações deste grupo, a cerâmica é o mais característico. Há uma ampla variedade de formas (alguns carenados), de tamanho (desde vasilhames pequenos até urnas funerárias) e de motivos decorativos (corrugado, ungulado e pintados com fundo branco, bordas vermelhas e linhas pretas).

Além da Arqueologia Pré-Colonial há no estado do Paraná vestígios que remontam ao período mais recente, isto é, a partir da época do contato em que os elementos europeu e africano são facilmente identificados. Deve-se ressaltar que no período histórico cada lugar apresenta suas particularidades, visto que embora a chegada de Cabral remonte ao ano de 1500, no Paraná a ocupação não teve apenas a influência portuguesa. De acordo com CHMYZ (1985), temos duas realidades distintas: a referida ocupação portuguesa na faixa litorânea, devido ao tratado de Tordesilhas, e a espanhola no interior do estado, isto é, em toda a extensão do segundo e terceiro planaltos. Em ambas regiões os jesuítas contribuíram para a ocupação do território constituindo povoações (a exemplo da Ciudad Real do Guairá), reduções jesuíticas (de Santo Inácio Menor e a de Nossa Senhora do Loreto, etc.) de áreas de mineração, entre outras. Há também vestígios de ocupação neobrasileira ou cabocla, onde se pode observar por meio da cultura material diversos indícios do processo de aculturação entre os elementos indígena, europeu e africano. Ainda temos áreas de passagens de tropas e importantes áreas com ocupação do século XIX.

Após este breve levantamento sobre o contexto da arqueologia paranaense vejamos quais sítios já cadastrados e estudos estão mais próximos a área do empreendimento. No Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN – CNSA – o município de Guarapuava aparece com quatro sítios arqueológicos pré-coloniais (Quadro 6). Outrossim, este número pode ser bem maior, visto que devido aos avanços nas obras de infraestrutura por todo o país, o número de sítios encontrados cresce a cada ano.

Quadro 6 - Sítios arqueológicos registrados na área do município de Guarapuava					
NOME DO SÍTIO	CÓDIGO	MUNICÍPIO	CATEGORIA	TIPO	BACIA HIDROGRÁFICA
Corredeira Grande 2	PR00669	Guarapuava	Pré-colonial	Lítico	Rio Iguaçu
Ponte Nova	PR00692	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu
Corredeira Grande 1	PR00698	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu
Porto Fanol	PR00699	Guarapuava	Pré-colonial	Lito-cerâmico a céu aberto	Rio Iguaçu

Fonte: IPHAN. Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, 2015.

O levantamento regional dos sítios direciona para os trabalhos realizados pelo Prof. Igor Chmyz na UHE Salto Santiago, em 1981. Eis os dados obtidos sobre os sítios e a cultura material relacionada a eles, por meio do relatório final das pesquisas:

O sítio PRBV 16, nomeado Corredeira Grande 2 pertencia a tradição pré-ceramista Umbu, denominada por Chmyz como "Fase Iguaçu". Conforme mencionamos anteriormente esta tradição está relacionada a caçadores-coletores que elaboravam as pontas de projéteis pedunculadas e outros instrumentos líticos sobre lascas. O sítio estava localizado na margem direita do rio Iguaçu, e ocupava a área de um terraço situado 4,40 m. acima do nível do rio. O solo apresentava variações, de cor cinza e do tipo areno-argiloso na área do sítio, a terra marrom com afloramentos de basalto. Devido a ação fluvial, parte do sítio arqueológico foi perdido. Os restos arqueológicos estavam espalhados em uma área plana e alagadiça de 120 por 20 metros, com o eixo maior no sentido do curso do rio, entre 60 e 70 centímetros de profundidade (RELATÓRIO, 1981).

O sítio PR BV 14, denominado Ponte Nova, da tradição Itararé que foi registrado como "Fase Xagu", devido aos dados provenientes da cultura material (lítico e cerâmico) (RELATÓRIO, 1981). Na fase Xagu, há uma grande quantidade de utensílios cerâmicos com incisões que, em seu processo de confecção, eram executadas por algum instrumento de ponta aguçada sobre a argila ainda úmida. O sítio também foi identificado na margem direita há 26 metros do rio Iguaçu e 5 metros de um riacho, sobre um terraço situado a 5 metros acima do nível da água, formando uma área elíptica de 12 por 10 metros. O solo, com sedimento arenoso de cor marro claro, havia ruído devido a enchente dos rios e a ação das chuvas. Devido a erosão parte dos materiais líticos mais pesados ficaram

misturados aos seixos rolados do embasamento. A estratigrafia do sítio pode ser registrada a partir do lado sudoeste do sítio, formada por cinco camadas. Os restos arqueológicos estavam concentrados na camada argilosa de cor escura, entre 25 e 45 centímetros de profundidade, misturados a carvão, que cessava aos 50 centímetros. A escavação permitiu registrar a ocorrência de fogões circulares com pedras, aos 45 centímetros, com grande quantidade de carvões, além de lascas.

Os outros dois sítios, PR BV 15 Corredeira Grande 1 e PR BV 17 Porto Farol, pertencem a "Fase Açungui", que integra a tradição Itararé. A descrição como fase foi devido a três distintas modalidades de acabamento dos vasilhames: Açungui Simples, Cancela Simples e Açungui Vermelho (RELATÓRIO, 1981). Cada uma diferenciando-se da outra pela pasta e coloração da superfície. Com relação aos sítios, vejamos agora as características de cada um deles.

O Corredeira Grande 1 localizava-se na margem direita, com distância de 30 metros do rio Iguaçu, sobre um terraço situado a 6 metros acima do nível da água. O solo de coloração cinza-escuro, do tipo areno-argiloso, também foi afetado pelo rio, pois parte do mesmo havia desmoronado. A área com os vestígios era pequena, pois o material se concentrava em 15 m^2 (área de 4 por 5 metros). Duas camadas foram registradas a partir de um corte estratigráfico, sendo que os vestígios estavam aos 15 centímetros cessando aos 21 centímetros (RELATÓRIO, 1981).

Já o sítio Porto Farol está localizado no lado direito do rio Iguaçu, a 40 metros da margem e a 60 metros de um outro curso d'água. Sua altitude variou devido ao relevo da área: 20 metros acima do Iguaçu e 6 metros do riacho. A área estava bastante antropizada, pois o terreno encontrava-se desmatado e com restos de uma plantação de milho, sobrando apenas vestígios da mata nativa próximas aos rios. A área do sítio tinha o solo de coloração marrom, do tipo arenoso. Blocos de basalto compunham a área mais distante do rio Iguaçu e, no terreno próximo a ele a composição do solo tornava-se areno-argilosa, de coloração cinza-escuro. Os materiais arqueológicos estavam espalhados sobre a superfície em uma área de 30 por 15 metros de diâmetro, com o lado maior no sentido do curso do rio Iguaçu (RELATÓRIO, 1981).

Com base nesses dados disponíveis sobre a área mais próxima do empreendimento "Central De Tratamento De Resíduos Eficiência Ambiental", torna-se possível buscarmos

as características destacadas pelo Prof. Igor Chmyz, relacionadas as tradições Umbu e Itararé, bem como outras que podem ter habitado a região há centenas de anos.

A partir dos dados que apresentamos, pode-se observar que a região dispõe de sítios arqueológicos que foram cadastrados no IPHAN e resgatados devido ao salvamento na área da Usina Hidroelétrica de Salto Santiago. Contudo como já foi dito, estes dados servem apenas como um referencial, pois outros sítios podem ter sido encontrados na região. Desta forma, o que se pretende aqui é demonstrar que a área do empreendimento possui um alto potencial arqueológico, o que suscita um aprofundamento de conhecimento do local, sendo que todas as intervenções a impactarem o solo na região precisam contar com trabalhos de arqueologia para o registro e salvaguarda da cultura material dos mesmos.

7.3. Contexto Histórico

Um dos mais antigos registros históricos acerca da passagem de exploradores pelo Estado do Paraná é a espanhol Alvar Nuñes Cabeza de Vaca, em 1541, que tendo aportado em Santa Catarina, dirigiu-se a atual Araucária e em seguida rumou para o oeste alcançando os Campos Gerais, o valo do rio Piquiri e finalmente até Foz do Iguaçu, onde chegou as cataratas. Nesta época, sua expedição conduzida por índios Carijó, que contava com 250 homens e 26 cavalos, acabou entrando em contato com diversas etnias que ocupavam todo o território.

O interior do Estado continuou sendo explorado no século XVI, tanto por espanhóis quanto por portugueses, que ser orientavam por meio dos antigos caminhos indígenas do Peabiru (CHMYZ; SAUNER, 1971). No século seguinte a presença dos jesuítas e bandeirantes intensificou-se, destacando a fundação das reduções e os respectivos ataques a elas. Já no século XVIII as bandeiras paulistas e curitibanas estenderam os domínios sob os territórios que até então pertenciam aos indígenas: Kaingang (entre os rios Tibaji, Paranapanema e Paraná até o sul do rio Iguaçu) e Xokléng (no leste e centro sul do estado, inclusive na região de Guarapuava).

Uma das primeiras tentativas de expansão foi realizada em 1769, por D. Luiz Antônio Botelho Mourão, governador da Capitania de São Paulo, em direção aos campos de Guarapuava. Nesta época duas expedições foram importantes. Na de 1770, liderada por Bruno Costa, falecido pouco depois, acabou sendo conduzida pelo Sargento Cândido

Xavier de Almeida que ao chegar na região construiu uma fortificação na região do rio Iguaçu. A sua façanha foi descrita em uma carta, na qual ele pede pessoal, munições e mercadorias para contatar os indígenas da região. Ele ausentou-se devido à escassez de recursos, mas retornou no ano seguinte, abrindo caminho para a expedição de Afonso Botelho (MACEDO, 1995). Este iniciaria uma série de explorações e buscaria um local adequado para a construção de uma fortaleza. Estas incursões são importantes, pois trazem relatos do contato com os indígenas e de seus costumes, como a presença de roças e de locais de armazenamento de produtos. Uma crescente hostilidade, depois da morte de sete homens que escoltava um grupo de indígenas em 1772, fez com que a expedição se retirasse (CHMYZ, 1981).

No ano de 1773, uma outra expedição foi organizada e atingiu o local onde Afonso Botelho tinha iniciado a fortaleza, onde novamente há relatos de contato não amistosos com os indígenas. Nesta expedição há uma importante descrição de uma aldeia e elementos da cultura material. Os exploradores não permaneceram, e acabaram por regressar a sua base no acampamento da esperança, de onde tinha partido a expedição. Quatro décadas depois, o coronel Diogo Pinto Azevedo Portugal, chefe da bandeira povoadora partia para os campos de Guarapuava no ano de 1809. Ele atingiu o local onde estava situada a Fazenda Trindade, e iniciou o primeiro núcleo povoador do terceiro planalto. Em pouco tempo o governo geral aprovaria um plano de conquista dos campos e instalaria a catequese dos índios. Mais tarde os exploradores tiveram como tarefa a construção de um caminho que levasse aos Rio Grande do Sul (CHMYZ, 1981).

Por volta da década de 1820, a ocupação dos campos de Guarapuava já era uma realidade, mesmo com tantas dificuldades enfrentadas, pois eram comuns as fugas e ataques dos indígenas. Nesta época eram aproximadamente 118 portugueses e 131índios aldeados. Com a morte de Diogo Pinto, apensar de inúmeros esforços a povoação encontrava-se em situação de decadência. Por volta de 1845 havia apenas 60 índios vivendo na região completamente dispersos. As terras que tinham sido conquistadas estavam sendo invadidas por intrusos que as vendiam de forma fraudulenta.

Em 1849 foi criada uma vila com sede na antiga povoação de Nossa Senhora de Belém da Atalaia e com a denominção de Guarapuava, sendo extinta, no entanto, em 1850, mas restaurada em 1852. O topônimo é de origem indígena da língua guarani, que significa Guará (lobo, cão selvagem) + Apuava (bravio, arisco) (IBGE, 2010). A pecuária se desenvolveu, atraindo novos imigrantes e outras povoações foram constituídas ao longo do tempo. Em 2 de maio de 1859, pela lei n° 54 da mesma data, foi criada a comarca

de Guarapuava, que recebeu foros de cidade em pela lei n°271, de 1 de abril de 1871. Tornou-se, assim, um importante centro de povoamento do território paranaense e também do sul do Brasil.

Em divisões administrativas referente ao ano de 1911, o município é constituído do distrito sede. Em divisão territorial datada de 31 de julho 1936, o município é constituído de 13 distritos: Guarapuava, Campo do mourão, Candói, Catanduvas, Faxinal do Elias, Guarapuavinha, Erval, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pinhão Pitanga e Merrecas. No ano seguinte o município é constituído de 14 distritos acrescido o distrito Pedro Lustoza. A divisão territorial datada de 01 junho 1965, o munícipio é constituído de 6 distritos: Guarapuava, Campina do Simão, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha, pela divisão territorial datada de 14 de maio 2001 assim permanecendo os distritos de Guarapuava, Entre Rios, Guairaçá, Guará e Palmeirinha (IBGE, 2010).

Pode-se observar, neste breve contexto que tanto os documentos originais, produzidos por religiosos e exploradores, quanto as fontes secundárias produzidas por historiadores e antropólogos, nos oferecem muitos dados sobre a cultura tradicional dos indígenas da região dos campos de Guarapuava. São, portanto, importantes para o estabelecimento de um estudo aprofundado sobre o tema. Nosso objetivo é realizar um levantamento destes dados e cruzar informações com eventuais materiais arqueológicos que vierem a ser descobertos durante a realização dos trabalhos na área do empreendimento.

8. PROJETO DE LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO

De acordo com WHITE (2003) um levantamento arqueológico tem como objetivo não apenas localizar vestígios arqueológicos que estejam em superfície ou subsuperfície, mas também proporcionar o seu grau de significância quando encontrado em um determinado local. Aliado a este fato, deve-se levar também em conta a paisagem onde o sítio se encontra inserido, pois esta passou por alterações resultantes do intemperismo e da ação antrópica. Compreender o espaço é de suma importância para o reconhecimento da ocupação humana pretérita.

Todo o trabalho arqueológico, por se tratar de uma pesquisa científica, deve estar orientado a partir de hipóteses e também de referenciais teórico-metodológicos, pois se busca não apenas efetuar um levantamento mas compreender uma sociedade pretérita por

meio dos elementos visíveis, ou seja, da cultura material. A fim de compreender melhor este tema, eis uma definição que estamos de pleno acordo. Segundo Berta Ribeiro:

> Cada comunidade humana desenvolve módulos que orientam a confecção de forma e função expressa no artefato. Estes atributos contêm indícios sobre modos de fazer e usar as manufaturas, bem como aspectos ideológicos que singularizam a identidade étnica do artesão. Neste sentido, a cultura material em seu conjunto e em sua operatividade, reflete a ecologia, a tecnoeconomia, a ideologia e, em função disso o estilo dos povos indígenas. O estudo das expressões materiais da cultura favorece o delineamento do perfil da sociedade e fornece elementos importantes para o conhecimento da história do grupo, já que a cultura material constitui testemunho complementar de informações sobre migrações, contatos intertribais e inter-étnicos, desenvolvimento das técnicas etc. tal estudo contribui, ainda para estabelecer áreas e configurações culturais calçadas, em grande parte, nos estilos artesanais e nos modos de confeccionar os objetos (RIBEIRO, 1986).

A cultura material, portanto, é de suma importância para o estudo das sociedades pretéritas. Todos os vestígios que sobreviveram a ação do tempo e do homem são encontrados na superfície, em camadas na subsuperficie ou no meio aquático. Para localizá-los e consequentemente identificarmos um sítio arqueológico, entendendo o mesmo como o local que contem restos materiais, temos que seguir determinadas ações orientadas na área que está diretamente afetada pelo empreendimento

A primeira parte consistirá na análise da superfície do terreno, feita por meio de um caminhamento seguindo transectos com intervenções subsuperficiais, a exemplo do método probabilístico sistemático amostral presente na obra de REDMAN (1973). A fim de que também possamos adquirir mais informações empregaremos também o levantamento oportunista, descrito por EVANS E MEGGERS (1965), a partir das recomendações da Portaria nº. 230/02, do IPHAN.

8.1 Abordagens Teórico-Metodológicas

Outros pontos de relevância que serão levados em conta em nossa abordagem estão relacionados a compreensão do sítio arqueológico também por meio da arqueologia da paisagem, da documentação do material arqueológico já registrado em sítios similares com as variáveis de um contexto geográfico e nas análises estatísticas (BRUNET *et al.*, 2003). O meio ambiente será visto a partir da ótica da teoria da Arqueologia das Paisagens Culturais, analisado a partir do enfoque ecossistêmico, como um conjunto de relações mútuas entre os fatores de um meio ambiente e os seres vivos que nele estão integrados. Ou seja, compreendendo a interação existente entre sistemas ambientais e econômico-sociais da área em estudo.

No que se refere ao levantamento arqueológico de campo, empregamos o conceito proposto por SCHIFFER *et al.* (1984), baseado em uma escolha de estratégias (técnicas) para a localização de sítios que possam assegurar uma excelente relação de custo-benefício, levando em conta as características ambientais e arqueológicas da área do empreendimento. Para tanto, neste processo, podemos tomar decisões que resultam diretamente das condições oriundas de uma gama de fatores que variam de forma independente. Neste caso, como se trata de um levantamento onde se busca obter amostragens, estas podem ser consideradas como uma representação correspondente a variedade total de informações sobre os sítios arqueológicos da área do empreendimento, sem que seja preciso lidar com todas as evidências do universo por ela representado, seguindo aqui PLOG *et al* (1978).

Devemos também pensar nos fatores que, de certa forma, podem interferir na probabilidade de descoberta de sítios arqueológicos. Para tanto, eis um conjunto deles elencados por SCHIFFER & GUMERMAN (1977).

1) A Visibilidade – Presença ou interferência de uma cobertura vegetal densa, ação de processos erosivos e ou de sedimentação, presença de ocupação (ou ocupações) na área, que prejudicam a observação de restos arqueológicos;
2) A Acessibilidade – Trata-se da impossibilidade ou da dificuldade de acesso às áreas a serem prospectadas por diversos fatores. Entre estes estão os topográficos, os da flora (vegetação densa) e os antropogênicos (impossibilidade de registro por supressão da paisagem; pela inundação na formação de represas; por se tratar de um aterro, impedimento dos proprietários, entre outros). O ideal é que o acesso ao local seja irrestrito.

3) A Densidade e a Concentração – Dependendo da quantidade de vestígios e o grau de agrupamento dos mesmos por m² há uma interferência na amostragem, visto que a densidade e a concentração dos vestígios são extremamente variáveis.
4) A Perceptibilidade – Trata-se da capacidade de reconhecimento do registro arqueológico, visto que este depende de atributos que são particulares, a exemplo da cor, da forma, do tamanho, da composição, entre outros.

8.2 Levantamento em Campo

Os trabalhos de campo no Município de Guarapuava serão iniciados a partir da coleta prévia de informações sobre a área, por meio de entrevistas com os antigos proprietários e demais moradores das imediações. Estes podem informar locais sobre a presença de material arqueológico, tanto em superfície quanto em subsuperfície na área da pesquisa, que proporciona uma grande quantidade de informação (EREMITES DE OLIVEIRA; PEREIRA, 2012). Serão observados, por meio dos dados obtidos, elementos que compõe tanto o patrimônio material quanto o imaterial, a fim de que possamos melhor conhecer a área do empreendimento. Os registros serão feitos por meio da escrita e de fotografias.

Na investigação de campo serão definidos os locais que são mais representativos (compartimentos significativos) e os que possuem um grande potencial arqueológico por meio de uma amostragem. O levantamento com a metodologia interventiva de campo pretende cobrir a área da ADA, enquanto que na AID e na AII terão prioridade as entrevistas e o caminhamento (transectos) não sistemático. Locais como áreas de grande movimentação de terra e locais destinados à instalação da infraestrutura serão priorizados na ADA, levando em consideração as plantas e mapas elaborados para o empreendimento.

Durante os trabalhos de campo empregaremos o caminhamento em forma de grade, no levantamento de superfície, e sondagens equidistantes, para se obter informações de subsuperfície. A prospecção intensiva de superfície ocorrerá dentro das faixas pré-definidas, abrangendo assim a AID conforme preconiza o Art. 2º da Portaria IPHAN nº. 230, de 17 de Dezembro de 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/09[4]. Cada parcela amostrada será registrada com o auxílio de GPS (coordenadas UTM) com e contará ainda

[4]Art. 2º - No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de subsuperfície.

com a possibilidade de verificações fora dessas áreas, onde houver características em superfície que demonstrem a possível presença de restos arqueológicos.

Para as intervenções de subsuperfície serão utilizadas cavadeiras (boca de lobo), cortadeiras e pás. Quando for necessário empregaremos o uso de sondagens, de 1x1 metros ou de 2x2 metros, em caso da presença de materiais em profundidade ou pela presença de um terreno instável com sedimentos arenosos. Para a realização das sondagens utilizaremos a metodologia americana por níveis artificiais, de 10 em 10 centímetros até no mínimo 1 metro de profundidade.

Quando for verificada a presença de vestígios de estruturas arqueológicas em algum local, a intervenção no solo será paralisada e será realizado o seu registro e delimitação para o posterior salvamento. Os resultados a partir de uma análise mais ampla do levantamento servirão de base para a realização do salvamento e do monitoramento arqueológico.

A fim de que possamos melhorar a aplicação das técnicas de levantamento, empregaremos três princípios, propostos por HESTER *et al* (2009), que determinam as estratégias ideais para o desenvolvimento de um projeto até de sua finalização:

1) Delimitar os objetivos de um projeto de pesquisa ao esclarecer as questões que os arqueólogos e outros cientistas querem responder;
2) Fornecer abordagens mais focadas ao determinar através de formulações, testes, quais objetivos e procedimentos irão responder mais economicamente, efetivamente e objetivamente as questões propostas;
3) Minimizar erros através do uso de métodos de amostragem apropriados e procedimentos de coleta e escavação padronizados, e por meio do controle de outras variáveis externas que possam influenciar adversamente o resultado de um projeto.

Algumas características da paisagem, a exemplo da sua localização, de seus elementos geomorfológicos, de sua flora, de seu solo, acabam por influenciar a metodologia empregada no campo. Desta forma adotaremos a metodologia mais adequada a fim de seguir as propostas que foram descritas neste projeto. No caso deste empreendimento, onde a visibilidade de superfície se encontra em parte afetada pela vegetação serão imprescindíveis à realização de testes de subsuperfície.

A prospecção visa, segundo WHITE & KING (2007), permitir a formação de um inventário e o conhecimento sobre as ocupações humanas pretéritas de uma determinada localidade. Também pode proporcionar a obtenção de novos dados sobre uma sociedade

já existente em uma área, reafirmar determinadas expectativas sobre padrões de assentamentos humanos no passado e revelar vestígios ou sítios em lugares não conhecidos. Ou seja, são várias as possibilidades que uma prospecção pode proporcionar, sempre contribuindo com dados sobre a idade, a extensão e a variabilidade das atividades de uma sociedade pretérita.

A prospecção arqueológica como forma de produção ou agregamento de conhecimento e contextualização de um sítio arqueológico, depende de uma equipe diversificada e qualificada, além de uma metodologia aplicada no cumprimento a que se propõe. Assim, a prospecção não serve apenas para encontrar um sítio, mas para compreendê-lo (PLOG *et al.*, 1981; RENFREW & BAHN, 1993; SANJUAN, 2005; BICHO, 2006).

Os desenhos amostrais que serão realizados serão baseados nas tipologias de amostragens classificadas, de acordo com BURKE & SMITH (2010):

1) **Amostragem aleatória estratificada** – que divide a área de estudo em segmentos (ou zonas) naturais, dentro dos quais são escolhidas randomicamente as áreas a serem amostradas, que em cada segmento é definido proporcionalmente a extensão de sua área;
2) **Amostragem aleatória sistemática** - que utiliza uma malha com intervalos regulares onde as áreas a serem amostradas tem um padrão de distribuição regular na área de estudo;
3) **Amostragem aleatória não alinhada** - utiliza o sistema das duas anteriores, e que, ao impedir "*o alinhamento das áreas a serem amostradas, evita os erros que podem ser causados por periodicidades nos fenômenos*".

Neste levantamento também serão empregadas as observações oportunísticas. Estas são verificáveis por meio de pontos onde o solo foi exposto, a exemplo de árvores caídas cujas raízes removeram o solo e expões camadas mais profundas, os barrancos de rios, cujo processo de erosão permite a visualização das camadas, caminhos de gado e estradas abertas que revolvem e compactam parte do solo, e áreas de erosão em geral (SCHIFFER *et al*., 1984). Todos estes processos podem expor materiais arqueológicos o que facilita sua visualização, que é um indicador fundamental da presença de sítios arqueológicos.

Condensando aqui as informações, nossa principal estratégia na cobertura sistemática da área consiste na cobertura de áreas modulares com caminhamento extensivo e a realização de intervenções subsuperfície, dividindo, assim, em trechos prospectados para amostragem e cobertura da área. Com isso objetiva-se identificar os

vestígios, tanto pré-históricos como históricos, da área do empreendimento em diversos momentos de ocupação.

Quando da constatação da presença de sítios arqueológicos nas prospecções, estes serão preliminarmente delimitados e terão a sua profundidade e camadas do depósito cultural pesquisados. Para tanto, seguimos a proposta metodológica de CHARTKOFF (1978), que consiste no uso dos transectos (radiais ou paralelos), traçados a partir dos vestígios arqueológicos encontrados no solo (Figura 13).

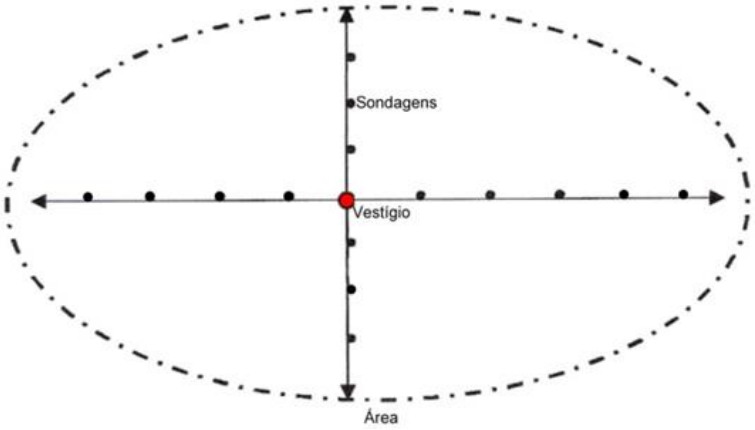


Figura 13 - Modelo adaptado segundo CHARTKOFF (1978) na delimitação de sítios arqueológicos.

No que se refere aos sítios encontrados também faremos uma avaliação do estado de conservação dos mesmos, levando em conta fatores geográficos e antrópicos. A coleta de material encontrado em superfície será mapeada e reduzir-se-á ao mínimo, ocorrendo somente nos locais em que houver intervenção subsuperfície, de modo a não causar alterações nos possíveis sítios localizados e que possam vir a causar quaisquer alterações em pesquisas futuras no local (SHOTT, 1987). Todos os procedimentos realizados durante o levantamento da área, seja nas prospecções de superfície ou de subsuperfície, serão registrados por meio de fotos digitais e desenhos, além do uso do georeferenciamento. Os sítios também serão devidamente registrados, seguindo o procedimento padronizado do IPHAN. Quaisquer alterações que forem necessárias nos procedimentos metodológicos, por sugestão do órgão competente, serão acatadas. Por fim, ainda realizaremos visitas as instituições de pesquisa da região, uma vez que mais informações poderão ser recolhidas durante a realização dos trabalhos de campo.

O eventual material que for localizado e que for selecionado como mais representativo durante a realização da etapa de prospecção, notadamente o de subsuperfície, será encaminhado para análise. Nesta etapa passará por processos de limpeza, marcação e será analisado para que as informações obtidas sobre o mesmo integrem o relatório final de pesquisa.

9. LEVANTAMENTO HISTÓRICO, DOCUMENTAL E DAS MANIFESTAÇÕES CULTURAIS

O conceito de patrimônio é amplo e, de acordo com Hugues de Varine-Boham citado por LEMOS (1987), pode ser dividido em três esferas. A primeira relacionada aos elementos da natureza, ou os recursos naturais que nos proporcionam meios de subsistência, matérias primas e até mesmo o clima que influencia nossos modos de vida. Já a segunda esfera refere-se aos conhecimentos e técnicas, ou seja, os elementos não tangíveis do patrimônio. É o saber fazer que proporcionou a sobrevivência do homem no meio, a maneira de talhar ou polir a pedra para confeccionar uma ferramenta para caçar um animal ou cortar uma árvore, ou desenhar a épura da geometria para elaborar um corte em uma rocha que servirá para a construção de uma igreja. Já a terceira esfera reuniria o grupo daqueles que podem ser considerados táteis, ou os bens culturais que reúnem todos os tipos de objetos e construções oriundas da materialização do saber fazer. Aqui estão todos os artefatos, de uma ponta de flecha a uma fortaleza.

De uma forma similar GUIMARAES (2004) acrescenta que o patrimônio cultural está diretamente relacionado a um povo, e reuniria:

> (...) os conhecimentos, construções arquitetônicas, artes, moral, leis, costumes, hábitos e qualquer outra manifestação que expresse a vida de um povo. Estas manifestações são a identidade de uma sociedade e exprimem sentimentos comuns que por si só, abarcam indiscutível valor humanístico, assim sendo o patrimônio cultural pode ser compreendido como "tudo o que caracteriza uma população humana" ou como "o conjunto de modos de ser, viver, pensar e falar de uma dada formação social.

Já para NORA PIERRE (1993:10) o patrimônio cultural inclui também uma relação de pertencimento, sendo fundamental para garantir e preservar a identidade, a memória e a criatividade de todas as sociedades. Trata-se de:

> (...) um amplo e diversificado conjunto de bens culturais que permite a cada segmento social apropriar-se do passado, compondo imagens de sua identidade, quer individual ou coletiva. Destituído de critério único, objetivo e universal, o conceito engloba bens culturais não consagrados, expressões e fazeres, bem como a identificação de elementos coletivamente importantes a nossa sociedade além do tradicional patrimônio histórico e artístico.

De acordo com as informações do IPHAN, verifica-se que a definição de Patrimônio Cultural, não se aplica somente aos bens de caráter público ou governamental, mas também por imóveis que se encontram na esfera privada, por trechos urbanos e por ambientes naturais de importância paisagística. Há ainda os bens móveis, igualmente pertencentes a esfera pública ou privada, como peças de mobiliário, pinturas, esculturas, utensílios, entre outros. O patrimônio protegido pelo IPHAN:

> (...) com base em legislações específicas é composto por um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza nos quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. Eles estão divididos em bens imóveis como os núcleos urbanos, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; e móveis como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, videográficos, fotográficos e cinematográficos" (IPHAN, 2013).

Cabe ainda ressaltarmos outro tipo de patrimônio, o imaterial, comumente designado como patrimônio intangível pela UNESCO, que encontrou as vias legais de sua proteção por meio da institucionalização de políticas públicas com a Constituição Federal de 1988, que assegura em seu artigo. 216, o caráter material e imaterial do patrimônio cultural brasileiro, bem como o dever do Estado de protegê-lo. A regulamentação desse artigo, em 1998 e a posterior edição do Decreto Federal nº. 3.551, de 04 de agosto de 2000, que criou o Programa Nacional de Patrimônio Imaterial (PNPI), instituiu o registro como forma de proteção dos bens culturais de natureza imaterial.

O mesmo decreto federal estabeleceu uma separação, em quatro campos, do patrimônio imaterial, a saber: os saberes, que reúnem todos os conhecimentos e os modos do saber fazer que se encontram inseridos no dia a dia das comunidades; as celebrações, que se refere as festas e os rituais que assinalam a vivência coletiva do trabalho, a religiosidade de distintos grupos, o entretenimento, entre outras práticas da vida social ; as formas de expressão, que se divide em dois campos sendo o primeiro as formas de expressão, a exemplo das manifestações literárias, plásticas, musicais, cênicas e lúdicas, e o segundo que reúne os lugares, que são os espaços onde se realizam e reproduzem práticas culturais e coletivas, como os mercados, as feiras, os santuários e as praças.

Uma vez aqui reconhecido a importância do patrimônio material e imaterial, o trabalho de pesquisa, paralelamente ao levantamento da área do empreendimento, também será realizado um levantamento bibliográfico aprofundado sobre a história e a cultura locais, empregando bibliotecas e arquivos. A consulta a pesquisadores especialistas, que possam auxiliar neste levantamento também está sinalizada aqui, uma vez que estes possuem o conhecimento sobre os aspectos da história local e da cultura regional. Desta forma, asseguraremos um levantamento que inclui diversos aspectos tanto da cultura material quanto imaterial.

Nesta etapa do trabalho também serão realizadas visitas instituições de caráter cultural que futuramente poderão contribuir, tanto para a reunião de informações, quanto para auxiliar na extroversão do conhecimento científico nas etapas vindouras do projeto. Para tanto, passaremos a tratar deste tema, na sequência.

10. EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

Nesta etapa do levantamento na área do empreendimento é necessário realizarmos uma séria de ações educativas, com a finalidade de socializar as informações sobre o passado da região para as pessoas que nela residem, por meio das descobertas efetuadas pela Arqueologia, e sensibilizá-las quanto a preservação e a proteção do patrimônio arqueológico e cultural. Estas ações se inserem na Educação Patrimonial, cuja definição pode ser sintetizada pelas palavras da ex-diretora do Museu Imperial de Petrópolis:

> (...) um processo permanente e sistemático centrado no patrimônio cultural, como instrumento de afirmação da cidadania. Objetiva envolver a comunidade na gestão do Patrimônio, pelo qual ela também é responsável, levando-a a apropriar-se e a usufruir dos bens e valores que o constituem (HORTA, *et al*, 1991).

Com base nesta definição procuraremos levar para as comunidades próximas ao empreendimento informações por meio de atividades educacionais diversas, a exemplo de palestras, da elaboração e produção de materiais didáticos, recreativos e de divulgação na formação de um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização de sua herança cultural. Desta forma, estamos certos que poderemos capacitá-los para uma

melhor utilização destes bens, produzindo novos conhecimentos, conforme preconizou HORTA *et al* (1999), num processo intermitente de criação cultural.

O material que for produzido o decorrer do projeto atenderá as escolas, destinado a professores e estudantes, servidores públicos relacionados as Secretarias de Cultura e Educação do município de Guarapuava e a todos os colaboradores do empreendimento, de forma a garantir a difusão do conhecimento. De acordo com FUNARI (2003:99),

> "(...) não há sociedade ou homem sem consciência histórica. A humanidade não pode compreender-se nem delinear seu futuro, sem apreciar e acolher seu passado". Esta frase demonstra a importância da história para uma comunidade juntamente com a sua memória, essa mesma memória que concretiza as tradições, ou seja, obras de ação humana ou social que equalizam os mecanismos ao alcance dos fenômenos intrínsecos na forma de uma cultura.

O público alvo do projeto de Educação Patrimonial, nesta etapa, pode ser assim sintetizado:

1) A equipe de gestão ambiental, empregados próprios e terceirizados;
2) A população das Áreas de Influência Direta do empreendimento, incluindo os proprietários de terrenos vizinhos, seus empregados e arrendatários de terras;
3) A população de áreas próximas que vivam em aglomerados urbanos e rurais, incluindo as empresas, as escolas públicas e privadas;
4) Os meios de comunicação de massa regionais, jornais, revistas e canais de televisão.

Deve-se levar em consideração que no desenvolvimento destas atividades, empregaremos ferramentas diferenciadas para estabelecer um diálogo mais próximo com o público alvo, visto que cada um tem as suas especificidades. Conforme salienta LONDRES (2012):

> O trabalho com o patrimônio não pode ser uma simples acumulação de conhecimento. Ele deve ajudar na construção do tempo e do espaço, a desenvolver a educação dos sentidos e, mais particularmente, a capacidade de ver, a de despertar a curiosidade, a partir da descoberta do outro.

Levando em consideração todas estas questões sobre a Educação Patrimonial, que são fundamentais para o diálogo entre os profissionais e a comunidade envolvida, elaborarmos uma sequência, presente no Quadro 7 abaixo, com alguns dos procedimentos que serão adotados durante a realização dos trabalhos na área do empreendimento.

Quadro 7 – Propostas para o Cronograma de Educação Patrimonial		
FASES	**OBJETIVOS**	**EQUIPES**
Fase 1	Contato com a comunidade por meio de entrevistas e levantamento histórico cultural	Histórico Cultural, Educação Patrimonial e Arqueologia
Fase 2	Agendamento das palestras e atividades	Histórico Cultural e Educação Patrimonial
Fase 3	Execução das atividades	Histórico Cultural e Educação Patrimonial
Fase 4	Avaliação das ações de educação patrimonial	Histórico Cultural e Educação Patrimonial

A área afetada pelo empreendimento está próxima de uma comunidade rural o que permite a realização do trabalho nesta durante a realização do levantamento em campo. O critério para a escolha da área em que serão realizadas as ações foi feita, nesta etapa, por sua proximidade com o empreendimento. A inclusão da Educação Patrimonial em projetos de levantamento e resgate dos patrimônios arqueológicos pré-histórico, histórico e histórico-cultural atende às exigências legais previstas em Lei nº. 3.924/61, e da Portaria nº. 230/02.

11. SEQUÊNCIA DAS OPERAÇÕES A SEREM REALIZADAS

O Projeto de levantamento arqueológico está constituído por três sub-projetos: Levantamento Arqueológico, Levantamento Histórico e identificação das Manifestações Culturais e Educação Patrimonial. Estas atividades, com o objetivo de garantir a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural, que estão relacionadas a área do empreendimento, visam atender o que está disposto na legislação, antecedendo as demais etapas do licenciamento ambiental. Todas as atividades serão executadas concomitantemente, durante um período aproximado de 30 dias.

11.1 Levantamento Arqueológico

Esta etapa está relacionada a execução de planejamento, delineamento amostral, identificação do sítio, análise laboratorial, sua salvaguarda e elaboração do relatório técnico. Deve ser implantado a partir do planejamento e do levantamento de dados bibliográficos. Na sequência, a partir da obtenção da autorização pelo IPHAN com a

publicação da portaria no Diário Oficial da União, serão realizados os trabalhos de campo com o levantamento da área, o registro dos sítios e as análises de vestígios arqueológicos. Na finalização, obteremos os resultados em um relatório final, garantindo a preservação do patrimônio arqueológico.

11.2 **Levantamento Histórico e Identificação das Manifestações Culturais**

Esta etapa se refere a toda execução de planejamento, incluindo o levantamento bibliográfico e de fontes secundarias, o delineamento amostral na identificação das manifestações culturais atuais e remanescentes para seu registro e internalização junto ao projeto Educação Patrimonial e Socialização e elaboração de relatórios técnico-científicos. Esta parte será implantada concomitantemente às atividades de campo, tendo em vista os prazos para a realização do projeto.

11.3 Projeto de Educação Patrimonial e Socialização dos Conhecimentos Gerados

Nesta etapa incluímos toda a execução de planejamento, a mobilização da comunidade, as oficinas participativas, a produção de material didático, as oficinas e a elaboração de relatórios técnico-científicos. Esta etapa também será implantada logo no início das atividades de campo, a fim de garantir a socialização e sensibilização das pessoas envolvidas ou que estão próximas a área do empreendimento garantindo, assim, a preservação do patrimônio arqueológico, histórico e cultural.

12. PROPOSTA PRELIMINAR DE UTILIZAÇÃO FUTURA DO MATERIAL PRODUZIDO PARA FINS CIENTÍFICOS, CULTURAIS E EDUCACIONAIS.

Todas as etapas deste projeto resultarão na produção de um relatório final com conteúdo cultural e científico, tanto no campo da Arqueologia quanto no da História, sobre a área do empreendimento localizado no município de Guarapuava. De forma similar, os vestígios arqueológicos que eventualmente forem localizados e coletados contribuirão não só na ampliação dos conhecimentos, mas também na divulgação do passado da região, uma vez que estarão disponíveis para entidades públicas ou privadas

para que possam ser expostos, ou a pesquisadores que os procurarem na instituição que ficará com a guarda dos mesmos. Espera-se que todos que tiverem interesse possam tenham acesso aos resultados, outrossim, os resultados integrarão o Programa de Educação Patrimonial dirigido ao público-alvo nas proximidades do empreendimento.

13. MEIOS DE DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CIENTIFICAS OBTIDAS

Caso o levantamento arqueológico obtenha informações de valor cientifico, essas poderão ser divulgadas através de publicações, de apresentações em congressos, no rádio, nos jornais, no rádio e na televisão.

14. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Estão previstos 60 dias para a realização dos trabalhos. A antecipação da entrega do relatório final estará sujeita a velocidade da tramitação dos documentos nos órgãos responsáveis (Instituição de apoio e IPHAN). O trabalho terá início logo após a liberação da Portaria pela regional do IPHAN e será efetivado dentro do prazo de 2 meses após o início, sendo que e a entrega do relatório final pode sofrer um atraso de no máximo um mês.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES						
ATIVIDADE	**MÊS 1**	**MÊS 2**	**MÊS 3**	**MÊS 4**	**MÊS 5**	**MÊS 6**
Apresentação/aprovação do projetos ao IPHAN (90 dias)						
Campo						
Elaboração das atividades de educação patrimonial						
Execução das atividade de educação patrimonial						
Elaboração das atividades do levantamento histórico cultural						
Execução do levantamento histórico cultural						
Laboratório						
Relatório						

15. INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA

Com o encerramento do projeto todo o material arqueológico resgatado e uma cópia do relatório produzido serão repassados ao Museu Campos Gerais, instituição pertencente a Universidade Estadual de Ponta Grossa, da cidade de Ponta Grossa, conforme declaração (ver anexo 1).

16. PROVA DE IDONEIDADE FINANCEIRA

Ver o documento no anexo 2.

17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO L.M., FRANÇA A.B., POTTER P.E. *Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai.* Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR/ Petrobrás, 1995.

BICHO, N. F. *Manual de arqueologia pré-histórica*. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRUNET, T. C.; GONZALEZ, A. U.; VICENTGARCÍA, J. M.; HERRERA, V. H.; PEREIRA SIESO, J. *Proposta metodológica para una prospecção arqueológica sistemática: o caso do Guadiana Menor (Jaén, Espanha).* Trabajos de Prehistoria 60, n. 01, 2003.

BURKE, H. y SMITH, C. *The Archaeologist's Field Handbook*. Barcelona: Book Print Digital, 2010.

CALDARELLI, S. B. *A degradação do patrimônio arqueológico como consequência da construção de usinas energéticas em bacias hidrográficas: uma visão crítica sobre a reversibilidade do processo.* Anais do 3º Encontro de Estudos sobre o Meio Ambiente, 1, Londrina: UEL, 1991.

CHARTKOFF, J. L. *Transect Interval Sampling Forests.* American Antiquity 43 (1), 1978.

CHMYZ, I. *A Tradição Tupiguarani no Litoral do Estado do Paraná*. Curitiba, Círculo de Estudos Bandeirantes, 2002, 71-95.

CHMYZ, I. Pesquisas de Arqueologia Histórica no Paraná. *Dédalo*, v. 24, 1985.

CHMYZ, I.; SAUNER, Z. C. Nota prévia sobre as pesquisas arqueológicas no vale do rio Piquiri. Dédalo. Museu de Arqueologia e Etnologia. São Paulo, 13:7-36.

EREMITES DE OLIVEIRA, J.; PEREIRA, L. M. *Terra Indígena Buriti: perícia antropológica, arqueológica e histórica sobre uma terra terena na serra de Maracaju*, Mato Grosso do Sul. Dourados: UFGD, 2012.

EVANS, C.; MEGGERS, B.J. *Guia para prospecção arqueológica no Brasil.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1965.

FRAGA C.G. *Introdução ao Zoneamento do Sistema Aquífero Serra Geral no Estado do Paraná.* São Paulo, Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (USP). 1986.

FUNARI, P. P. *Arqueologia.* São Paulo: Contexto, 2003.

FUNARI, P. P.; ROBRAHN-GONZÁLEZ, E. M., *Ética, capitalismo e arqueologia pública no Brasil.* História, Franca, v. 27, nº 2, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-90742008000200002&script=sci_arttext Acesso em 10 de ago. 2015.

HATJE, William. *Rubbish!*: The Archaeology of Garbage, New York: Harpercollins, 1992.

HESTER, T. R., SHAFER H. J., FEDER K. L. *Field methods in archaeology.* Research Design and Sampling Techniques. Methods in Archaeology. Chapter 3. Walnut Creek: Left Coast. Press, 2009.

GUIDICINI, G.; CAMPOS, J. O. *Notas sobre a morfogênese dos derrames basálticos*. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, 1968, 17(1): 15-28.

GUIMARÃES, N. A. A proteção do patrimônio cultural Revista Jus Navigandi, 04/2004. Disponível em:http://jus.uol.com.br/revista/texto/5372/a-protecao-do-patrimoniocultural Acesso em 10 de jul. de 2015.

HORTA, M. L. P; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. *Guia básico de educação patrimonial.* Brasília: IPHAN/Museu Imperial, 1999.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná. *Cartas Climáticas do Paraná, 2013*. Disponível em: http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863 Acesso em 09 de jan. de 2015.

IPHAN. *Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos.* Disponível em: http://www.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php Acesso em 01 de ago. de 2015.

LEINZ, V. *Contribuição à geologia dos derrames basáticos do sul do Brasil*. Geologia, Boletim CIII, n. 5, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, 1949.

LEMOS, C.A.C. *O que é Patrimônio Histórico?* São Paulo: Brasiliense, 2004.

LONDRES C. O Patrimônio Cultural na formação das novas gerações: algumas considerações. In: Átila Bezerra Tolentino (org.) *Educação patrimonial: reflexões e práticas*. João Pessoa: Superintendência do Iphan na Paraíba, 2012.

MACEDO, F.R. A. A conquista pacífica de Guarapuava, Curitiba: Fundação Cultural, 1995.

NORA, P. *Entre memória e história. A problemática dos lugares.* Projeto História. São Paulo: PUC-SP, 1993.

PARELLADA, C. Revisão dos sítios arqueológicos com mais de seis mil anos BP no Paraná: discussões geoarqueológicas. *FUMDHAMentos*, v. 7, 2008, p. 117-135.

PARELLADA, C. Arte rupestre no Paraná. *R.cient./FAP*, Curitiba, v.4, n.1 p.1-25 , jan./jun., 2009.

PLOG, S.; PLOG, F.; WAIT, W. *Decision making in moderns survey.* Advances in Archaeological method and theory. New York: 1978.

PROUS, André. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1992.

REDMAN, C. L. Surface Collection, Sampling, and Research Design: A Retrospective. Canadá. *American Antiquity*, v. 52, n. 2. Apr. 1987.

RELATÓRIO das Pesquisas Arqueológicas na Área da Usina Hidrelétrica de Salto Santiago (1979-1980. *Projeto Arqueológico Santiago*. Florianópolis/Curitiba: Convênio ELETROSUL – IPHAN, 1981. Igor Chmyz (coord.).

RENFREW, C.; BAHN, P. *Arqueología, teorias, métodos y práctica.* Madrid: Ediciones Akal, 1993.

RIBEIRO, B. *Suma Etnológica Brasileira: Tecnologia Indígena*. Rio de Janeiro: Vozes, 1986.

RUHLEN, Merritt, Linguistic Evidence for the Peopling of the Americas, In: BONNICHSEN, Robson; STEELE, D. *Gentry, Method and Theory for Investigating the Peopling of the Americas*. Corvallis, Oregon: Center for the Study of the First Americans, Oregon State University, 1994.

SANJUÁN, L. *Introduccíon al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Território*. Editorial Arial, Barcelona, 2005.

SCHIFFER, M. B.; GUMERMAN, G. J. *Conservation Archaeology*. New York: Academic Press, 1977.

SCHIFFER, M. B.; SULLIVAN A. P.; KLINGER, T. C. The Design of Archaeological Surveys. *World Archaeology*. Taylor & Francis, Ltd. vol. 10, n. 1, jun. 1978.

SCHIFFER, M. B.; SULLIVAN A. P.; KLINGER, T. C. *Advances in Archaeological Method and Theory: Discovering Sites Unseen*. New York: Press, vol. 7, 1984. Academic Online.Disponível em: http//www.nps.gov/archeology/sítios/discovery1.htm#articles Acesso em 05 jun. de 2015.

SHOTT, M. J. Feature Discovery and the Sampling Requirements of Archaeological Evaluations. *Journal of Field Archaeology*, Kentucky, v.14. n.3. 1987.

SILVA, A.B.; SOARES A.P; BITTENCOURT, A.V.L.; FERREIRA, F.J.F**.** Conectividade e Compartimentação Magnética Estrutural dos Sistemas Aquíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná. 2007. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Setor de Ciências da terra, Universidade Federal do Paraná.

TURNER II, C. G. *Dental Evidence* for the *Peopling* of the Americas. In: SCHULTER, R. *Jr. Early Man in the New World*. Beverly Hills: Sage. Watkins, Calvert. 1990, p. 147-157.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.* Rio de Janeiro, 1991.

VERHAGENA, P.; BORSBOOMB, A. The design of effective and efficient trial trenching strategies for discovering archaeological sites. *Journal of Archaeological Science*, Holand, n.36, 10 apr. 2009.

VIANA, S. A., MELLO, P. J. C. 2006. Cultura Material: Coleção Lítica. In: VIANA, S. (coord.). *Pré-História no Vale do Rio Manso*/*MT*. Goiânia: UCG, 2006.

WHITE, N. *Archaeological Survey and Excavation.* Lesson Objectives: Understand the steps in locating and extracting archaeological evidence. 2003. Disponível em: http://www.indiana.edu/~arch/saa/matrix/ia/ia03mod06.html. Acesso em 10 de jul. de 2012.

WHITE, G. G.; KING, T. F. *The Archaeological Survey Manual.* Walnut Creek, Ca: Left Coast Press, 2007.

18. ANEXOS

ANEXO XVIII - CADASTRO AMBIENTAL RURAL – CAR

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: PR-4109401-28F928F5D35F42CA83B636BF47EB3A84	Data de Cadastro: 13/01/2015 11:01:19

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Nome do Imóvel Rural: VILA NOVA		
Município: Guarapuava		UF: Paraná
Coordenadas Geográficas do Centroide do Imóvel Rural:	Latitude: 25°16'42,01" S	Longitude: 51°32'36,14" O
Área Total (ha) do Imóvel Rural: 60,0623		Módulos Fiscais: 3,34

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Este documento garante o cumprimento do disposto nos § 2º do art. 14 e § 3º do art. 29 da Lei nº 12.651, de 2012, e se constitui em instrumento suficiente para atender ao disposto no art. 78-A da referida lei;
2. O presente documento representa a confirmação de que foi realizada a declaração do imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural-CAR e que está sujeito à validação pelo órgão competente;
3. As informações prestadas no CAR são de caráter declaratório;
4. Os documentos, especialmente os de caráter pessoal ou dominial, são de responsabilidade do proprietário ou possuidor rural declarante, que ficarão sujeitos às penas previstas no art. 299, do Código Penal (Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de setembro de 1940) e no art. 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
5. O demonstrativo da situação das informações declaradas no CAR, relativas às áreas de Preservação Permanente, de uso restrito e de Reserva Legal poderá ser acompanhado no sítio eletrônico www.car.gov.br;
6. Esta inscrição do imóvel rural no CAR poderá ser suspensa ou cancelada, a qualquer tempo, em função do não atendimento de notificações de pendência ou inconsistências detectadas pelo órgão competente nos prazos concedidos ou por motivo de irregularidades constatadas;
7. Este documento não substitui qualquer licença ou autorização ambiental para exploração florestal ou supressão de vegetação, como também nãodispensa as autorizações necessárias ao exercício da atividade econômica no imóvel rural;
8. A inscrição do imóvel rural no CAR não será considerada título para fins de reconhecimento de direito de propriedade ou posse; e
9. O declarante assume plena responsabilidade ambiental sobre o imóvel rural declarado em seu nome, sem prejuízo de responsabilização por danos ambientais em área contígua, posteriormente comprovada como de sua propriedade ou posse.

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: PR-4109401-28F928F5D35F42CA83B636BF47EB3A84	Data de Cadastro: 13/01/2015 11:01:19

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Foi detectada uma diferença entre a área do imóvel rural declarada conforme documentação comprobatória de propriedade/posse/concessão [56,3748 hectares] e a área do imóvel rural identificada em representação gráfica [60,0623 hectares].

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO/POSSUIDOR

CPF: 40938654934	Nome:HENRY MARCONDES NASCIMENTO
CPF: 40938603949	Nome:MARLENE APARECIDA TEIXEIRA
CPF: 73475548968	Nome:EROTILDES APARECIDA MARCONDES DO NASCIMENTO

ÁREAS DECLARADAS (em hectares)

Imóvel		**Imóvel**	
Área Total do Imóvel	60,0623	Área Consolidada	48,7769
Área de Servidão Administrativa	0,0000	Remanescente de Vegetação Nativa	10,4499
Área Líquida do Imóvel	60,0623	**Reserva Legal**	
APP / Uso Restrito		Área de Reserva Legal	11,1840
Área de Preservação Permanente	4,8201		

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: PR-4109401-28F928F5D35F42CA83B636BF47EB3A84	Data de Cadastro: 13/01/2015 11:01:19
Área de Uso Restrito	0,0000

RECIBO DE INSCRIÇÃO DO IMÓVEL RURAL NO CAR

Registro no CAR: PR-4109401-28F928F5D35F42CA83B636BF47EB3A84	Data de Cadastro: 13/01/2015 11:01:19

MATRÍCULAS DAS PROPRIEDADES DO IMÓVEL

Número da Matrícula	Data do Documento	Livro	Folha	Município do Cartório
14987	05/06/1997	2	3	Guarapuava/PR
6121	01/02/1982	2	2	Guarapuava/PR

ANEXO XIX - ART'S

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO
PARANÁ
Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná
Fone: (0**41) 3224-6863 - Fax: (0**41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.org.br - www.crq9.org.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
Nº 42486/15

Certifico, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a **Anotação de Responsabilidade Técnica** do profissional **Ildefonso Costa Junior,** registrado como **Tecnológo em Gestão Ambiental** sob nº **09202747** e processo nº **22550/13** neste Conselho, relativamente à **Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos Ltda** na **Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental-EIA, Relatório de Impacto Ambiental-RIMA e Plano de Controle de Poluição Ambiental para obtenção de licenciamento ambiental de aterro sanitário para tratamento e disposição final de resíduos classe I e II**.

Curitiba, 8 de janeiro de 2015.

Ana Lídia Gomes
Diretora Administrativa do CRQ-IX

Daniela Almeida Santos
Auxiliar Adm. do CRQ-IX

DA

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
3ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 20150062852
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: JULIANO ALVES SILVA (CPF:018.051.629-93) — Nº Carteira: PR-78480/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO, ENGENHEIRO FLORESTAL. — Nº Visto Crea: -
Nº Registro: 46599
Empresa contratada: CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA - ME

Contratante: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA — CPF/CNPJ: 10.828.293/0001-53
Endereço:RODOVIA PR 466 KM 13 - IMOVEL VILA NOVA S/N DISTRITO DE PALMEIRINHA
CEP: 85118000 PALMEIRINHA (GUARAPUAVA) PR Fone: 4236229250
Local da Obra: RODOVIA PR 466 KM 13 - IMOVEL VILA NOVA S/N — Quadra: Lote:
DISTRITO DE PALMEIRINHA - PALMEIRINHA (GUARAPUAVA) PR — CEP: 85118000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	8201	SILVIMETRIA E INVENTÁRIO FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	**163**	**LAUDOS, AVALIAÇÕES, VISTORIAS E PERÍCIAS**		
Serviços	050	EXECUÇÃO		
contratados	052	AVALIAÇÕES		
	059	LAUDOS TÉCNICOS		
	601	AVALIAÇÕES-NÃO MÚLTIPLA	Dados Compl.	0
	602	LAUDOS TÉCNICOS-NÃO MÚLTIPLA		
Guia N	607	EXECUÇÃO-NÃO MÚLTIPLA		
ART Nº			Data Início	07/01/2015
20150062852			Data Conclusão	15/01/2015
			Vlr Taxa R$ 67,68	Entidade de Classe 0

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DE LEVANTAMENTO FLORESTAL, INVENTÁRIO FLORESTAL E CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA, ITEM COMPLEMENTAR PARA O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA, RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA E PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL PARA OBTENÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE ATERRO SANITÁRIO PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS CLASSE I E II.

Insp.: 4910
08/01/2015
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

Profissional: JULIANO ALVES SILVA
Guia referente à ART 20150062852
Contratante: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA

CAIXA 10490.81290 43010.200244 01500.628522 1 63110000006768

Agência/Código Cedente	Nosso número	Vencimento	Valor do documento
0373/081294-3	24010002015006285-2	17/01/2015	R$ 67,68

Autenticação Mecânica

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

CRBio7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-0008/15

CONTRATADO

Nome: MERIDIANA BOMBARDELLI	Registro CRBio: 66459/07-D
CPF: 05967955992	Tel: 36238130
E-mail: meribombardelli@hotmail.com	
Endereço: R. MINAS GERAIS, 522	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: BAIRRO DOS ESTADOS
CEP: 85035-040	UF: PR

CONTRATANTE

Nome: Caminhos Sustentáveis Serviços Ambientais & Segurança do Trabalho	
Registro profissional: CREA 46599	CPF/CGC/CNPJ: 08.647.169/0001-40
Endereço: Avenida Manoel Ribas nº 1422	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: CENTRO
CEP: 85010-180	UF: PR
Site: www.csambiental.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1		
Identificação: Participação na elaboração e EIA/RIMA para licenciamento de aterro sanitário		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: Guarapuava	UF: Paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Engenheiro Ambiental, Engenheiro Florestal e Tecnólogo em Gestão Ambiental	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: Elaboração de estudo faunístico contemplados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA através de pegadas, fezes, visualização, vestígios e entrevista com moradores para licenciamento de aterro sanitário para tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

Valor: R$ 1500,00	Total de horas: 80
Início: 06/01/2015	Término: 06/03/2015

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06/03/2015. Meridiana Bombardelli Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: **12051/NET** Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 20154205208
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: ANGELO FELIPE RANDO (CPF:089.543.426-12)
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AMBIENTAL
Empresa contratada: CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA - ME
Nº Carteira: PR-123069/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro: 46599

Contratante: EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA
CPF/CNPJ: 10.826.293/0001-53
Endereço:RODOVIA PR 466 KM 13 - IMOVEL VILA NOVA S/N DISTRITO DE PALMEIRINHA
CEP: 85118000 PALMEIRINHA (GUARAPUAVA) PR Fone: 4236229250

Local da Obra: RODOVIA PR 466 KM 13 - IMOVEL VILA NOVA S/N
Quadra: Lote:
DISTRITO DE PALMEIRINHA - PALMEIRINHA (GUARAPUAVA) PR
CEP: 85118000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp.	1208	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE
Tipo Obra/Serv	132	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**
Serviços contratados	035	PROJETO

Dimensão: 1 SERV
Dados Compl.: 0

Guia N/E
ART Nº
20154205208

Data Início: 01/09/2015
Data Conclusão: 25/09/2015

Vlr Taxa: R$ 67,68
Entidade de Classe: 419

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PARTICIPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA, RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA E PLANO DE CONTROLE DE POLUIÇÃO AMBIENTAL PARA OBTENÇÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESIDUOS CLASSE I E II.

Insp.: 4910
24/09/2015
CreaWeb 1.08

X _____
Assinatura do Contratante

Angelo Felipe Rando
Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de informações 0800-410067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

X _____ _____
Contratante/Proprietário Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL
CAIXA AQUI
COMPROVANTE DE BOLETO
24/09/2015 15:05:13
DATA DE EFETIVACAO 24/09/2015
CONVENIO 000203615
OPERADOR 154
REPRESENTACAO NUMERICA
10490 81290 43010 200244
01542.052087 7 65710000006768
PAGTO EFETUADO EM 24/09/2015
VALOR R$ 67,68
COD.OPERACAO 000189184
OPERACAO REALIZADA COM SUCESSO
CAIXA AQUI
É A CAIXA EM TODO O BRASIL
SAC CAIXA: 0800 726 0101 (informações, reclamações, sugestões e elogios)
Para pessoas com deficiência auditiva de fala: 0800 726 2492
Ouvidoria: 0800 725 7474
caixa.gov.br

R$ 67,68
65710000006768

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
3ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 20150223856
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: DIOGO LUIZ FRANZOLOSO (CPF:028.108.999-08) — Nº Carteira: PR-68169/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL. — Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: — Nº Registro:

Contratante: CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS & SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA — CPF/CNPJ: 08.647.169/0001-40
Endereço:AV MANOEL RIBAS 1422 CENTRO
CEP: 85010180 GUARAPUAVA PR Fone:
Local da Obra: RODOVIA PR 466 KM 13 - IMOVEL VILA NOVA S/N — Quadra: Lote:
DISTRITO DE PALMEIRINHA - PALMEIRINHA (GUARAPUAVA) PR — CEP: 85118000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	5320 M2
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1208	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE		
Tipo Obra/Serv	008	**EDIFICAÇÕES INDUSTRIAIS ACIMA DE 100 M2**		
Serviços contratados	001	PROJETO ARQUITETÔNICO		
	002	PROJETO ESTRUTURAL		
	003	PROJETO HIDRÁULICO		
	004	PROJETO ELÉTRICO	Dados Compl.	0
	005	PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS		
Guia Nº	006	PROJETO TUBULAÇÕES TELEFÔNICAS		
ART Nº	126	PROJETO DE ACESSIBILIDADE	Data Início	05/02/2015
20150223856	130	OUTROS	Data Conclusão	15/12/2015
			Vlr Taxa R$ 118,45	Entidade de Classe 0

Base do cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETONICO E COMPLEMENTARES DE EDIFICAÇÕES DE ATERRO SANITÁRIO PARA TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS CLASSE I E II. OUTROS REFERE-SE A PROJETOS DE ACESSOS E DRENAGEM PLUVIAL E DE CHORUME
Insp.: 4910
19/01/2015
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

Declaro estar ciente quanto à necessidade do atendimento às normas de acessibilidade, conforme disposto no art. 11, do Decreto 5.296 de 2004

3ª **VIA - LOCAL DA OBRA** Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

Profissional: DIOGO LUIZ FRANZOLOSO
Guia referente à ART 20150223856
Contratante: CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS & SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA

CAIXA 10490.81290 43010.200244 01502.238569 5 63230000011845

Agência/Código Cedente	Nosso número	Vencimento	Valor do documento
0373/081294-3	24010002015022385-6	29/01/2015	R$ 118,45

Autenticação Mecânica

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

EFICIÊNCIA AMBIENTAL
COLETA DE RESÍDUOS LTDA

GUARAPUAVA/2015.

Vias:
Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos Ltda (1)
IAP – Instituto Ambiental do Paraná (1)
CS Ambiental (1)

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

GUARAPUAVA

2015

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 5
2. O QUE É EIA/RIMA 8
2.1 O empreendimento 9
2.2 Justificativa e Objetivos 10
3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS 11
3.1 Área Escolhida 15
3.2 Localização do Empreendimento 18
4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 20
4.1 Empreendimento 20
4.1.1 Sistemas de Tratamento 21
5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 43
5.1 Área Diretamente Afetada 44
5.2 Área de Influência Direta 44
5.3 Área de Influência Indireta 46
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 47
6.1 Meio Físico 47
6.1.1 Clima 47
6.1.2 Recursos Hídricos 48
6.1.3 Geologia 49
6.2 Meio Biótico 51
6.2.1 Flora 51
6.2.2 Fauna 54
6.3 Meio Socioeconômico 57
6.3.1 Aspectos Gerais de Guarapuava – PR 57
6.3.2 Aspectos Populacionais 57
6.3.3 Aspectos Sociais 58
6.3.4 Aspectos Econômicos 59
6.3.5 Infraestrutura 60
6.3.6 Turismo 61
7. PROGNOSTICO AMBIENTAL 63
7.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico 64

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico 73
7.2.1 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico)..... 78
8. PROGRAMAS AMBIENTAIS 82
8.1 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais 83
8.2 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea 83
8.3 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água 84
8.4 Programa de Monitoramento e Controle de Chorume..... 84
8.5 Programa de Controle de Ruídos..... 85
8.6 Programa de Cobertura Diária de Resíduos 85
8.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 85
8.8 Programa de Sinalização de Adequação Viária..... 86
8.9 Programa de Controle de Contaminação do Solo..... 86
8.10 Programa de Monitoramento da Fauna 87
8.11 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 87
8.12 Programa para Encerramento do Aterro Eficiência..... 88
8.13 Programa de Controle de Vetores de Doenças 88
8.14 Programa de Controle da Presença de Animais..... 88
8.15 Programa de Educação Ambiental 89
8.16 Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores..... 89
8.17 Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil..... 90
8.18 Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial 90
9. CONCLUSÃO..... 91
10. ANEXO..... 93

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

1. APRESENTAÇÃO

Com intuito de melhor esclarecer as questões ambientais referente à implantação da central de tratamento de resíduos Classe I e Classe IA e IIB, EFICIÊNCIA AMBIENTAL, foi elaborado o presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), com linguagem simples e direta, apresentado pela empresa Caminhos Sustentáveis Serviços Ambientais e Segurança do Trabalho LTDA.

O papel do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EPIA/RIMA) são de fornecer instrumentos para análise e diagnóstico, demonstrando o máximo de informações para dar suporte a uma decisão segura da sociedade ao empreendedor, fundamentais para aplicação das medidas mitigadoras e compensatórias necessárias para execução do projeto. São importantes fonte de dados, não somente pelas informações apresentadas, mais também pela analise que é realizada com relação aos efeitos sobre o meio, servindo como consulta para as ações dos contratantes e técnicos dos órgãos fiscalizadores.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

EMPRESA CONSULTORA

CAMINHOS SUSTENTÁVEIS SERVIÇOS AMBIENTAIS & SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA.

Avenida Manoel Ribas nº 1422, Centro.

85010-180 – Guarapuava – PR

Tel. (042) 3622-9250

Fax: (042) 3622-3973

www.csambiental.com.br

CNPJ: 08.647.169/0001-40

CREA: 46.599

EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Função
Ildefonso Costa Junior **CREA PR 135958** **CRQ IX 09202747**	Gestor Ambiental Perito Ambiental Auditor Ambiental	Coordenador Técnico
Angelo Felipe Rando **CREA PR 123069/D** **CRQ IX 09302757**	Engenheiro Ambiental	Equipe Técnica
Juliano Alves Silva **CREA PR 78480/D**	Engenheiro Florestal / Segurança do Trabalho	Equipe Técnica
Meridiana Bombardelli **CRBIO 66459/07 – D**	Bióloga Esp. Gestão e Educação Ambiental	Equipe Técnica
Cleusem Lizandra Crissi	Bacharel em Direito e Perita Ambiental	Equipe Técnica

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

EMPREENDEDOR

EFICIÊNCIA AMBIENTAL COLETA DE RESÍDUOS LTDA

Nome Fantasia: Eficiência Ambiental

CNPJ: 10.828.293/0001-53

Avenida México, 881, Sala 101

Bairro Centro

CEP: 85.660-000

Dois Vizinhos – PR

EMPREENDIMENTO

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS CLASSE I E II EFICIÊNCIA AMBIENTAL

Atividade: Aterro Sanitário Classe I e II.

Imóvel Vila Nova

Distrito Palmeirinha, s/nº

Guarapuava - PR

Contato: (42) 3622-9250

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

2. O QUE É EIA/RIMA

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA é um dos instrumentos constituídos r Política Nacional do Meio Ambiente para licenciamento de empreendimentos com potencial impactante ao meio ambiente. O principal objetivo do estudo é prever todos os impactos possíveis que um determinando empreendimento possa causar ao ambiente o qual será implantado desde a fase de planejamento, implantação, operação e desativação, com relação aos aspectos físicos, biólogos e socioeconômicos.

O estudo analisa a viabilidade da implantação do empreendimento diante os possíveis impactos ambientais, e propõe, caso seja aceito o nível de impactos negativos gerados, medidas que deverão ser adotadas com intuito de minimizar, mitigar e compensar, além de potencializar os impactos positivos.

O EIA, por se tratar de um estudo amplo e complexo, deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar, profissionais de diversas áreas que realizarão um diagnóstico detalhado do atual ambiente e os possíveis impactos negativos e positivos que o ambiente sofrerá, assim desenvolvendo propostas para mitigação, compensação ou potencialização dos impactos. Como já citado, o estudo é amplo e complexo se tornando, em muitos casos, cansativo e de difícil entendimento do publico em geral. Desse modo, a legislação brasileira determina a elaboração de um documento de forma mais resumida e com fácil entendimento, denominado Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, para que a comunidade envolvida possa tomar conhecimento do conteúdo do EIA e participar do processo de licenciamento ambiental, com críticas e sugestões.

A Resolução CONAMA nº 001/86 estabelece a obrigatoriedade do EIA/RIMA para os empreendimentos nela citados e definiu a estrutura e o conteúdo que deve conter o EIA/RIMA. A Resolução CONAMA nº 237/97 estabeleceu os casos em que se aplica a

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

realização do EIA/RIMA bem como os procedimentos e os critérios de licenciamento ambiental e a competência para licenciamento pelos diversos órgãos de meio ambiente.

A elaboração do EIA/RIMA deve atender às diretrizes estabelecidas no Termo de Referência preparado pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento.

A realização dos estudos ambientais e a obrigatoriedade de licenciamento ambiental estabelecidas na legislação brasileira buscam garantir um ambiente saudável e equilibrado e a sustentabilidade das atividades humanas.

2.1 O empreendimento

A Central de Tratamento Aterro Eficiência, objetivo do presente estudo, consiste em um Aterro Classe I e IIA e IIB (ABNT 10.014 de 2004), ocorrendo sua implantação no município de Guarapuava, Paraná.

A central prevê a instalação de célula devidamente construída dentro dos padrões estabelecidos para destinação de resíduos classe I e resíduos classe IIA e IIB. É previsto uma demanda de 30 toneladas por dia de resíduos classe I e 120 toneladas por dia de resíduos classe II. Os resíduos destinados advêm de indústrias, domicílios e comércios.

Também é previsto a instalação de uma central de reciclagem de resíduos de construção civil e uma central de triagem e valoração de recicláveis com o intuito de proporcionar a diminuição do volume de resíduos enviados para o aterro sanitário. Nessa instalação será realizada a triagem primária, a prensagem e estocagem dos resíduos sólidos passíveis de reciclagem. Essa atividade terá como benefícios a geração de emprego e renda para os trabalhadores envolvidos nesse processo bem como prolongará a vida útil do aterro.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A empresa em questão já atua na área de tratamento de Resíduos de Saúde, desse modo, tem-se a intenção da instalação de uma unidade de tratamento de resíduos de saúde na área do aterro com equipamentos específicos para tal atividade.

O projeto visa proporcionar a cidade de Guarapuava e aos municípios do entorno uma opção para destinação de seus resíduos de modo que não agridam ou alterem o ambiente de forma negativa.

2.2 Justificativa e Objetivos

Este documento de o objetivo de apresentar o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como parte do processo para obtenção da Licença Prévia para o empreendimento Aterro Eficiência, a ser instalada no Município de Guarapuava/PR, procurando atender os padrões previstos na Resolução CEMA 094 de 04 de Novembro de 2014, onde estabelecem 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, como também o atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos redigida pela legislação, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Assim sendo, podemos afirmar que um possível investimento de ordem técnica com suporte econômico a ser realizado em sistemas para o controle e tratamento de agentes poluidores, se justifica plenamente, principalmente se focarmos no pensamento global com atitudes a nível local.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

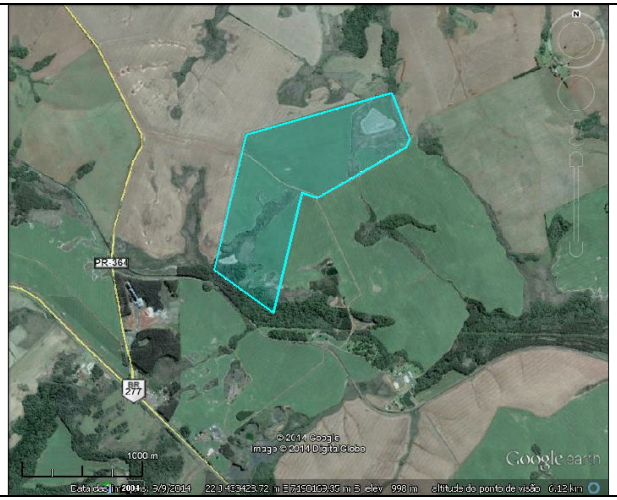
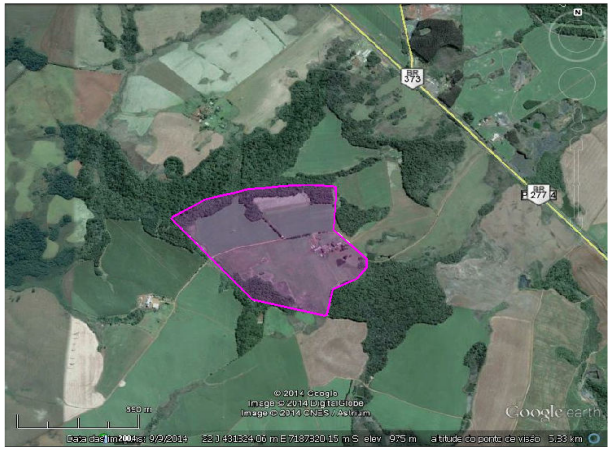
Para a implantação de um aterro, é necessário consulta prévia do local de implantação, pois vários fatores devem ser considerados no que se refere aos aspectos ambientais, sociais e construtivos.

Desse modo, foi tomado como base a legislação vigente CEMA 094 de 04 de Novembro de 2014 que estabelece diretrizes para o Licenciamento de Aterro Sanitário no estado do Paraná e normas da ABNT referente a implantação de aterros sanitários classe I e classe IIA e IIB.

Assim sendo, buscou-se 5 (cinco) propriedades particulares inseridas no município de Guarapuava.

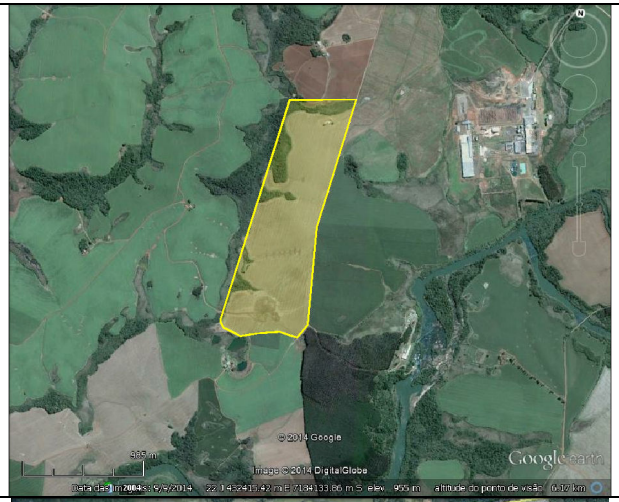
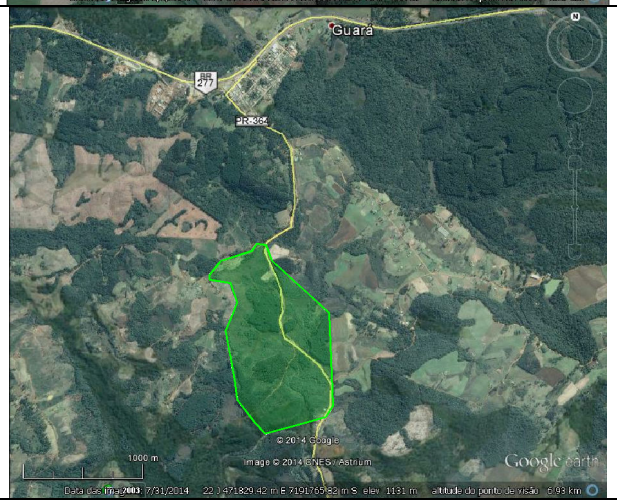
É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

ÁREA	IMAGEM DE SATÉLITE	COORDENADAS	DESCRIÇÃO
01		**UTM: 22J 433155.00 m E / 7190959.00 m S**	Localiza-se aproximadamente à 800 metros da PR-364 no sentido BR 277 – Goioxim, possui cerca de 124 hectares, Possui afloramentos rochosos e corpo hídrico, entro da área indicada. Na área, não necessita de supressão vegetal e remoção de alguma área edificada.
02		**UTM: 22J 431176.00 m E / 7187800.00 m S**	Localiza-se aproximadamente a 1.300 metros da BR 277, sentido Guarapuava – Cascavel, possui cerca de 94 ha. Possui afloramentos rochosos. Também apresenta uma estrutura construída e um corpo hídrico em seu interior. Apesar da existência do corpo hídrico, há possibilidade de disposição de resíduos em local afastado mais de 200 metros dos córregos. Porém, existe a implantação de torre de alta tenção em área própria para disposição dos resíduos, fator que restringe a utilização da área.

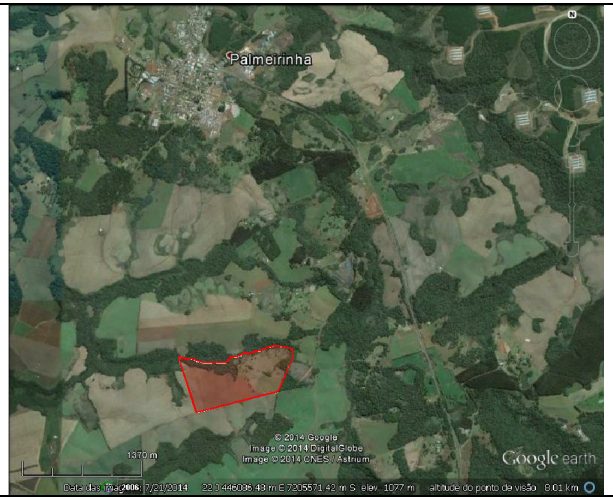
É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

03		**UTM: 22 J 432198.00 m E / 7184289.00 m S**	Localiza-se aproximadamente a 2.500 metros da BR 277, sentido Guarapuava – Cascavel e possui cerca de 111 ha. No local apresentado, não necessita de supressão de vegetal. Apesar da existência de fragmentos florestais margeando os córregos existentes, os mesmos ficaram dentro da área de 200 metros de distancia para disposição.
04		**UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S**	Localiza-se as margens da PR 364, sentido Distrito do Guará – Inácio Martins, possui cerca de 104 ha. A área é utilizada para silvicultura, ocorrendo alguns fragmentos de floresta nativa sendo necessária a supressão de grande parte delas. É necessária a retirada de área edificada e a manutenção de uma distancia de 300 metros de residências próximas.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

05		**UTM: 22 J 471530.00 m E / 7190922.00 m S**	Localiza-se à 3.000 metros da PR 466, sentido centro de Guarapuava – Distrito da Palmeirinha. A área possui cerca de 52 ha utilizada para cultivo agrícola. Apresenta estrutura construída e um corpo hídrico em seu interior. Apesar da existência do corpo hídrico, há possibilidade de disposição de resíduos em local afastado mais de 200 metros dos córregos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

A imagem a seguir mostra um panorama geral da localização das áreas analisadas em relação ao perímetro urbano de Guarapuava.

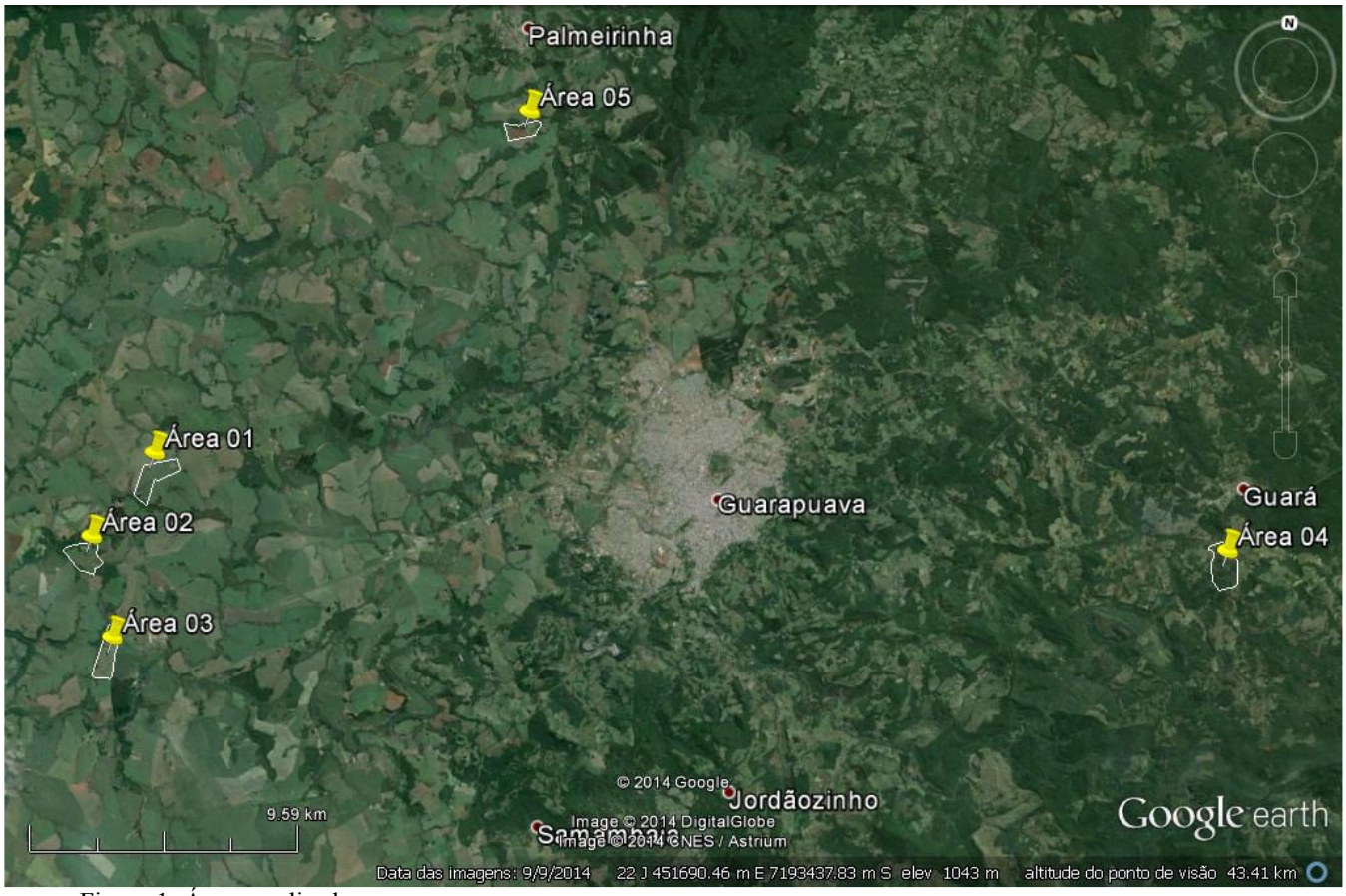


Figura 1: Áreas analisadas.
Fonte: Google Earth

3.1 Área Escolhida

Para definir qual área será a melhor opção para locação do aterro, foi utilizado o estudo elaborado por FIÚZA e OLIVEIRA (1997) onde se utilizou a metodologia realizada por Mc Bean, E.., Rogers, F.A., e Grahame J.F., adaptada para as condições regionais.

A metodologia consiste na elaboração de uma matriz que permite, através de valorações conferidas a impactos potenciais positivos e negativos relativos a implantação de aterros sanitários, avaliar qual a melhor alternativa locacional para sua

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

implantação tornando possível, através de um modelo matemático, auxiliar o corpo técnico envolvido no trabalho nas decisões a serem tomadas.

A matriz se mostrou um instrumento importante na fase inicial do estudo para implantação do aterro, auxiliou os profissionais responsáveis pela escolha a ter embasamento literário e técnico para a melhor tomada de decisão.

Tendo em vista os grupos prioritários identificados, a comparação entre as cinco áreas estudadas, indica a área 5 como alternativa menos impactante em comparação as demais área.

Além dos critérios abordados acima, outros aspectos qualitativos são importantes para analise da área de locação, sendo assim, para empreendimento relacionados a disposição de resíduos sólidos, devem ser levados em conta:

- Relevo;
- Tipo de solo;
- Disponibilidade de material de empréstimo;
- Facilidade de acesso;
- Disponibilidade de infraestrutura (rede de energia, água e esgoto);
- Localização fora da área de influência direta do manancial de abastecimento;
- Localização 200 metros distante de rios e nascentes do perímetro da área;
- Localização 1500 m de distância de núcleos populacionais, a partir do perímetro da área;
- Localização 300 m de distância do perímetro da área de residências isoladas;
- Atendimento à Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 - Código Florestal referente à preservação da mata ciliar;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- Compatibilidade com a Lei de Uso e Ocupação do Solo e demais regulamentos municipais;

Com relação ao tipo de solo (relacionado com a permeabilidade da área) e relevo, a área escolhida apresenta característica com declividade médias em torno de 10%, na área livre disponível, e solos predominantemente argilosos.

A disponibilidade de solo se deve para utilização no recobrimento dos resíduos, e solo disponível será utilizado o próprio material de escavação, que será reservado e utilizado gradativamente, conforme a demanda.

O acesso a área pode ser considerado boa, apesar de um volume grande trafego na PR 466, obras de infraestruturas são previstas por parte do poder publico para diminuir o fluxo intenso no trecho. No acesso da estrada vicinal, é notado várias imperfeições, além da falta de sinalização e trechos bastante estreitos. Desse modo, deve ser realizada a recuperação e adequação do trecho. Contudo, se considera de fácil acesso o trajeto até o aterro escolhido.

Para a alternativa escolhida, foi considerada de fácil acesso à rede de energia da concessionária COPEL, porém não há rede de abastecimento de água ou de coleta de esgoto que atinja a área rural onde está localizada. Dessa forma, será necessária a busca por alternativas para o fornecimento de água e tratamento de esgoto. Poços artesianos e tratamentos com fossa séptica seguida por sumidouro são alternativas viáveis, sendo executadas de forma correta.

Em consulta ao órgão responsável pelo abastecimento de água no estado (SANEPAR), foi verificado que a área escolhida não se encontra em área de influencia direta do manancial de abastecimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Em relação à distância de 200 metros de rios e nascentes no perímetro da área, deve ser previsto em projeto o distanciamento adequado e a proteção das Áreas de Preservação Permanente de nascentes e corpos d'água existentes.

A área escolhida não possui em um raio de 1.500 metros de distancia, nenhum núcleo populacional, tornado a área adequada para implantação, já no raio de 300 metros, uma pequena parcela fica na área de influência de uma residência, sendo assim, é necessário o isolamento da faixa que esta inserida dentro da área de influência de 300 metros.

Para a área escolhida, o uso do solo é para a prática de atividades rurais, o que indica menor densidade de ocupação no entorno possibilitando a instalação da central de tratamento de resíduos sem maiores interferências em aspectos sociais.

3.2 Localização do Empreendimento

A área escolhida para a implantação do aterro é uma área de agricultura que se encontra na zona rural do distrito de Palmeirinha, CEP 85.118-000, do município de Guarapuava.

A área contém 52 hectares, denominado de imóvel Vila Nova compreendido em 02 lotes. As matrículas do terreno (Matrículas nº 14.987 e nº 6.121 L2 – 1º Ofício Registro de Imóveis – Guarapuava/PR).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

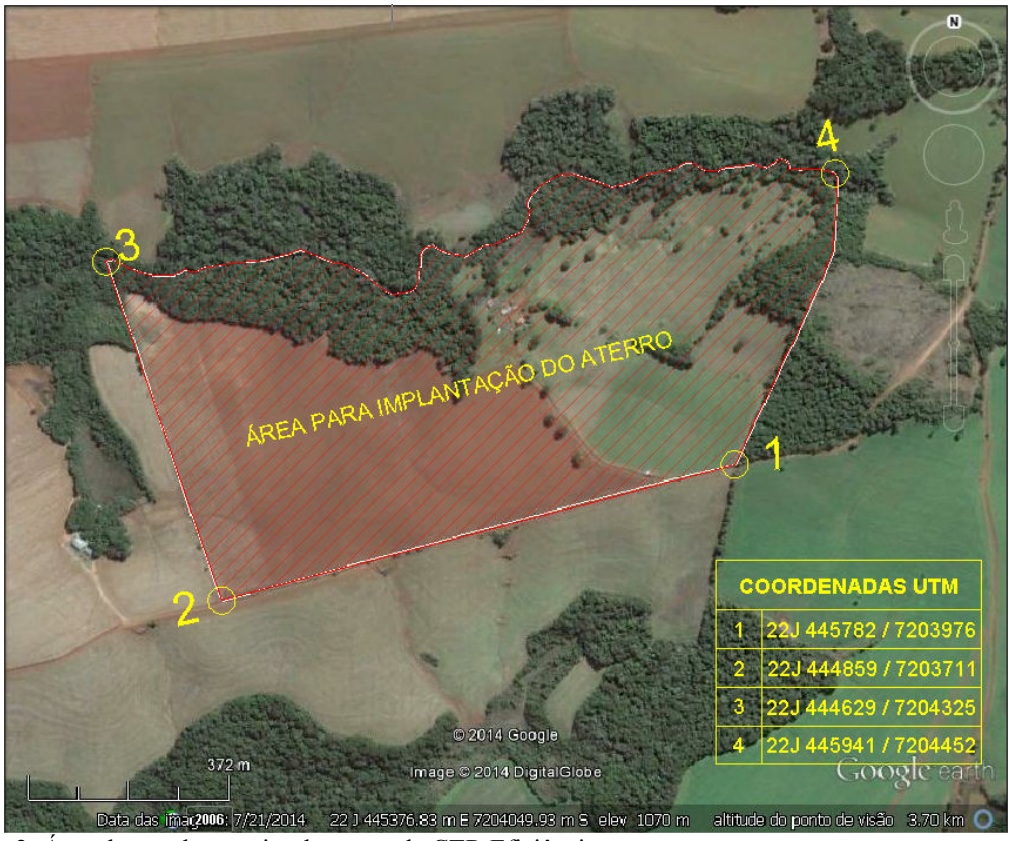


Figura 2: Área de estudo para implantação da CTR Eficiência.
Fonte: Google Earth


Figura 3 : Área de implantação do empreendimento
Fonte: CS Ambiental

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 Empreendimento

A Eficiência Ambiental Coleta de Resíduos Ltda - EPP, através da sua Central de Tratamento de Resíduos – CTR, no qual gerenciará a segregação na origem, armazenamento temporário, transporte, tratamento, beneficiamento e disposição final de resíduos:

- Resíduos Classe I – perigosos,
- Classe IIA – não inertes, Classe IIB – inertes
- Serviços de Saúde
- Construção e Demolição
- Unidade de Solidificação de Resíduos, Transbordo e Depósito Temporário de Resíduos Classe I
- Unidade de Triagem e Aproveitamento de Resíduos Recicláveis
- Unidade de Triagem de Resíduos Classe I
- Unidade de Britagem de Resíduos de Construção Civil
- Unidade de Autoclave de Resíduos de Serviços de Saúde
- Unidade Auxiliares - Portaria e Balança, Oficina Mecânica, Ponto de Abastecimento, Lavador de Veículos de Grande Porte, Laboratório de Análises e Sede Administrativa.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

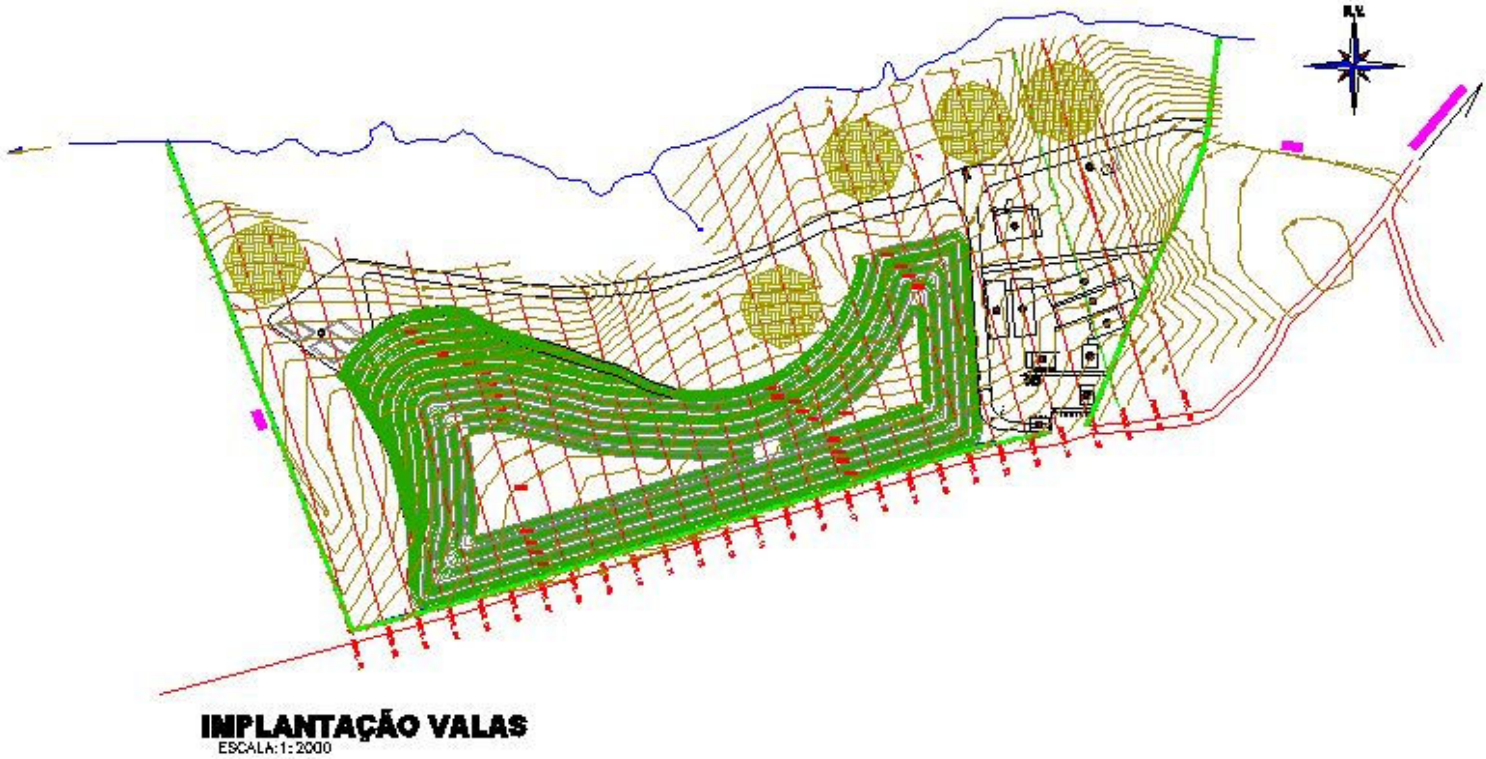


Figura 4: Implantação da CTR Eficiência.
Fonte: CS Ambiental.

4.2 Sistemas de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Classe I e Classe II

4.2.1 Aterro Classe I

Destinam-se os resíduos considerados perigosos de alta periculosidade, Ex: cinzas de incineradores, resíduos inflamáveis, tóxicos e etc. O aterro é dotado de uma estrutura capaz de minimizar os riscos de contaminação do lençol freático, pois é operado com cobertura total a fim de evitar a formação de percolado devido à incidência das águas pluviais e ainda possui um sistema de dupla impermeabilização com manta PEAD (polietileno de alta densidade), protegendo o solo e lençóis de águas subterrâneas. Deve-se estar em conformidade com a NBR-8418 e NBR-10157 que define as exigências quanto aos critérios de projeto, construção e operação de aterros industriais classe I.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

As valas de aterro classe I estarão localizadas na parte mais elevada do terreno, a leste-sudeste, na divisa da área do empreendimento e a balança de acesso a área, com extensão total de 1.500 m² cada com capacidade de receber 15.500 toneladas de resíduos classe I. Caso ocorre a necessidade de novas valas, será deixada uma área livre para possíveis instalações de aterros classe I.



Figura 5: Imagem da disposição de resíduos classe I.
Fonte: http://www.proambientaltecnologia.com.br/?p=fotos&subtitle=Fotos%20da%20unidade

4.2.2 Aterro Classe II – A e II - B

Abrange o destino de resíduos não perigosos . Os Aterros Classe II-A e Classe II-B possuem as seguintes características: impermeabilização com argila e geomembrana de PEAD, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos e completo programa de monitoramento ambiental.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A extensão total da área utilizada para o aterro é de 151.152 m² e será formado por 10 camadas de resíduos, com 5 m de altura (declividade de 2% em direção longitudinal do maciço), A dimensão total da área da base que será utilizada para a disposição de resíduos classe II é de 147.511 m² e será formado por 09 camadas de resíduos, com 5 m de altura (declividade de 2% em direção longitudinal do maciço), iniciando-se na cota 941 m até a cota de 991 m, totalizando uma altura final de 50 m.

Considerando a capacidade total prevista de 3.509.901,80 m³, e a operação em 312 dias por ano (26 dias por mês), conclui-se que a vida útil das células de aterro classe II será em torno de 44 anos.

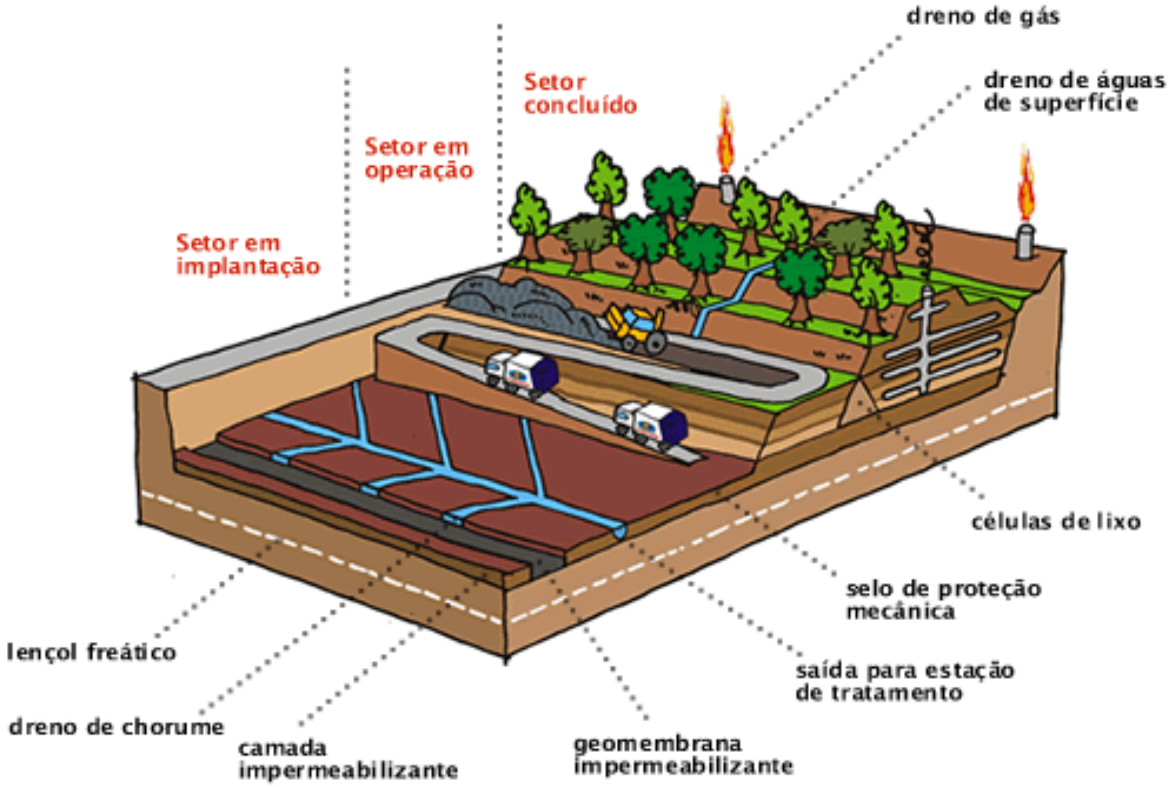


Figura 6: Esquema de implantação e operação de um aterro classe II.
Fonte: http://vinasocial.blogspot.com.br/2014/08/fim-dos-lixoes-no-pais-sera.html

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

4.2.3 Reciclagem

Será implantada em um dos galpões uma central de triagem e aproveitamento dos resíduos recicláveis com objetivo de recuperar e reinserir o material para cadeia produtiva, além de auxiliar no aumento da vida útil do aterro.



Figura 7: Imagem de uma usina de triagem.
Fonte: http://www.mozzilli.com/?p=545

4.2.4 Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

Os resíduos de construção civil são gerados na maioria das vezes nas construções ou demolições de prédios, pontes, estádios, escolas, enfim, toda e qualquer obra, em uma cidade ou no campo. È importante que exista uma coleta seletiva na fonte para manter os resíduos mais puros e não deixar, por exemplo, que o gesso se misture com restos de cimento e dessa forma, um “contamine” o outro.

Os resíduos coletados serão processados através de uma usina de reciclagem e transformados em matéria prima como areia, bica corrida, brita, pedrisco, rachão, entre outros para ser reinserida na cadeia produtiva da construção civil.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 8: Imagem de uma planta de reciclagem de resíduos da construção civil.
Fonte: internet

4.2.5 Autoclavagem de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de sólidos de serviços de saúde são os resíduos gerados por estabelecimento prestadores de assistência a saúde publica ou correlata. Como esses resíduos apresentam um grau de dificuldade para a sua correta disposição, devido sua possível contaminação ao ser humano, um método bastante eficiente e o de Autoclave.

É um processo de Esterilização dos resíduos na qual se destrói todos os micro-organismos presentes (vírus e bactérias) através de vapor de caldeira com temperatura e pressão reguladas. Apos a desinfecção dos resíduos, estes são triturados e encaminhados as células de aterro de resíduos classe II.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 9: Imagem de uma autoclave para tratamento de resíduos se serviços de saúde.
Fonte: http://www.fhaizer.com/eventos.view.php?cdn=93

4.3 Sistemas de Proteção Ambiental – Aterro Classe II A e II B

As células de aterro classe II da CRT Eficiência, serão providas de sistemas adequados de proteção ambiental, a fim de evitar futuros impactos ao meio ambiente, como:

1) Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos);

2) Sistema de cobertura dos resíduos (diária, que é a operacional, e definitiva);

3) Sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados;

4) Sistema de tratamento de líquidos percolados;

5) Sistema de drenagem e queima de gases;

6) Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;

7) Sistema de monitoramento geotécnico e sistema de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Na sequência serão descritas as características de cada sistema de proteção ambiental, proposto para o empreendimento.

4.3.1 Sistema de Impermeabilização de Base e das Laterais

A camada de impermeabilização a ser implantada na base e nas laterais da célula inicial do aterro classe II, será constituída de uma camada de solo argiloso, compactado, seguida de uma manta de geomembrana, uma manta de geotextil, uma camada de pedra lavada ou brita 0, e por fim, uma camada de pedra rachão.



Figura 10: Imagem de movimentação de solo para instalação de aterro sanitário.
Fonte:http://www.caruaru.pe.gov.br



Figura 11-12: Imagem da instalação de geomembrana em aterro sanitário e cobertura com geotêxtil, etapa anterior aplicação de pedra brita e posterior rachão.
Fonte: http://www.lcbconsult.com.br/obras.php?id=33

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

4.3.2 Sistema de Cobertura dos Resíduos

Após a disposição e compactação de determinado volume de resíduos, ao final de cada dia de trabalho, a massa de resíduos será recoberta com uma camada de solo de aproximadamente 0,15 m para selamento sanitário. Este procedimento promove benefícios diários a CTR Eficiência como, melhora das condições de acesso à célula de resíduo, redução significativa do transporte de resíduo leve (papel, etc.) pelo vento, grande redução dos riscos de transmissão de vetores, redução dos odores, redução da ocorrência de focos de incêndio e auxílio na redução da geração de percolado.

4.3.3 Sistema de Drenagem de Efluentes Líquidos Percolados

Na base da célula do aterro classe II, acima do sistema de impermeabilização, será distribuído um conjunto de tubulações de PEAD para a drenagem dos percolados na forma de "espinha de peixe", constituídos por coletores principais (tubulação de PEAD 200 mm) e secundários (tubulação de PEAD 100 mm). Todas as tubulações serão instaladas em locais com declividade adequada, 2% para drenos principais e 1% para drenos secundários, permitindo assim o escoamento por gravidade, como demonstrado na imagem a seguir.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

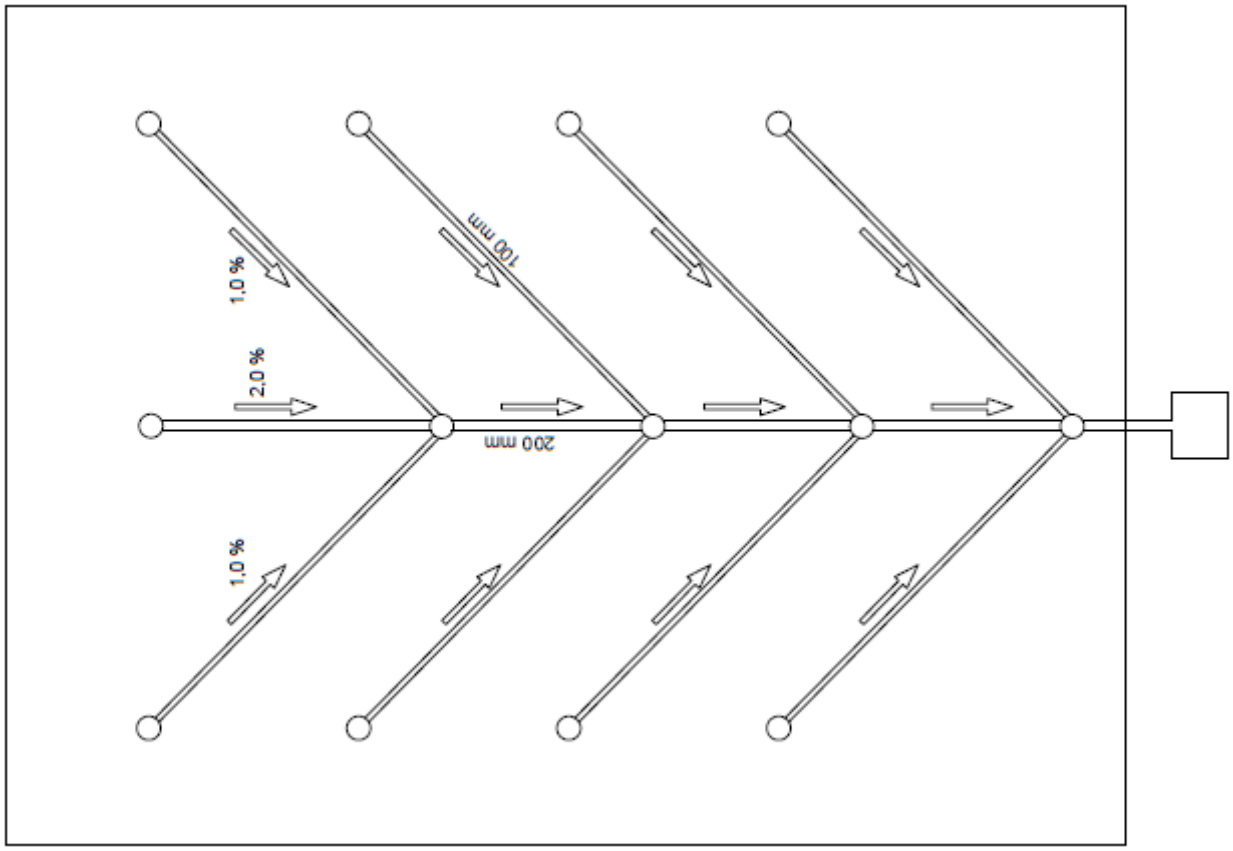


Figura 131: Imagem da representação do sistema de drenagem em espinha de peixe.
Fonte: CS Ambiental.

Os coletores principais receberão os drenos secundários, que se interligarão a estes em ângulos de 45º. Após a distribuição das tubulações de drenagem, será disposta em toda a base da célula uma camada de 0,20 m de pedra lavada ou brita 0, material drenante que não exceda a gramatura de 2 cm. Em seguida será aplicada uma camada de pedra rachão de 0,30 m. Esse modelo de drenagem busca acima de tudo a não colmatação das estruturas de drenagem e evitar a formação de lâmina de líquido percolado superior a 30 cm sobre a impermeabilização, seguindo as determinações NBR 13896/2007.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 14: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: Ístaç.



Figura 15: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: Ístaç.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A imagem a seguir demonstra o sistema de impermeabilização juntamente com o sistema de drenagem.

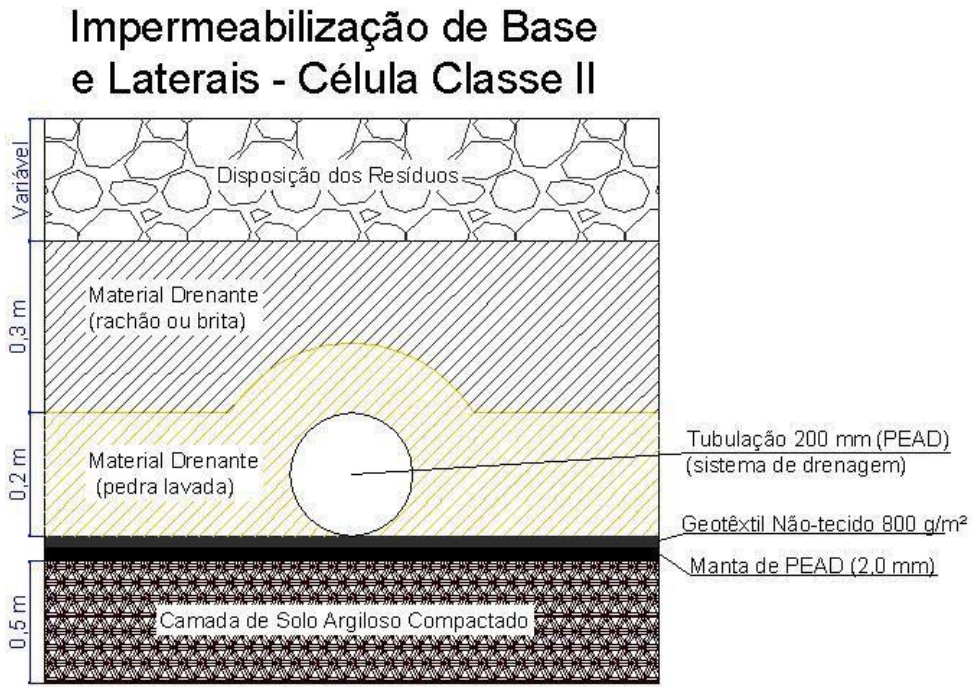


Figura 16: Impermeabilização e drenagem para aterro classe II.
Fonte: CS Ambiental.

Na porção mais baixa da área de disposição de resíduos, junto ao talude interno do dique de contenção, será executado um dreno tipo "colchão drenante" que acompanhará toda a extensão do dique, a fim de interceptar um possível fluxo de líquidos percolados nessa parte da célula de aterro classe II. Este colchão ou leito drenante também será construído da mesma forma que os drenos principais.

O mesmo esquema de drenagem utilizado na base será aplicado no desenvolvimento das demais camadas de células de resíduos que constituirão o aterro classe II. Assim, na superfície superior de cada camada será instalado um conjunto de drenos semelhantes aos da base, dispostos em malha e interligados a drenagem de base por meio dos drenos verticais de gases. Os drenos de líquidos percolados das células

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

seguintes terão a mesma composição que os drenos da base do aterro, obedecendo sempre o melhor sentido para escoamento dos percolados.

Os líquidos percolados recolhidos pelo sistema de drenagem serão direcionados para a estação de tratamento de efluentes (ETE) da CTR Eficiência.

4.3.4 Sistema de Tratamento de Líquidos Percolados

O processo de lodos ativados é um processo biológico, onde o percolado afluente e o lodo ativado são misturados e aerados nas unidades chamadas de Tanques de Aeração, para logo depois serem separados por sedimentação em decantadores secundários. O lodo ativado, separado, retorna ao processo ou é retirado para tratamento específico ou destino final, enquanto o efluente já tratado passa para o vertedor do decantador no qual ocorreu a separação.

A recirculação dos sólidos do fundo do decantador para a unidade de aeração é o princípio básico de funcionamento do sistema. Para que seja mantido o sistema em equilíbrio, é necessário que se retire a mesma quantidade de biomassa aumentada por reprodução, que é o lodo biológico excedente.

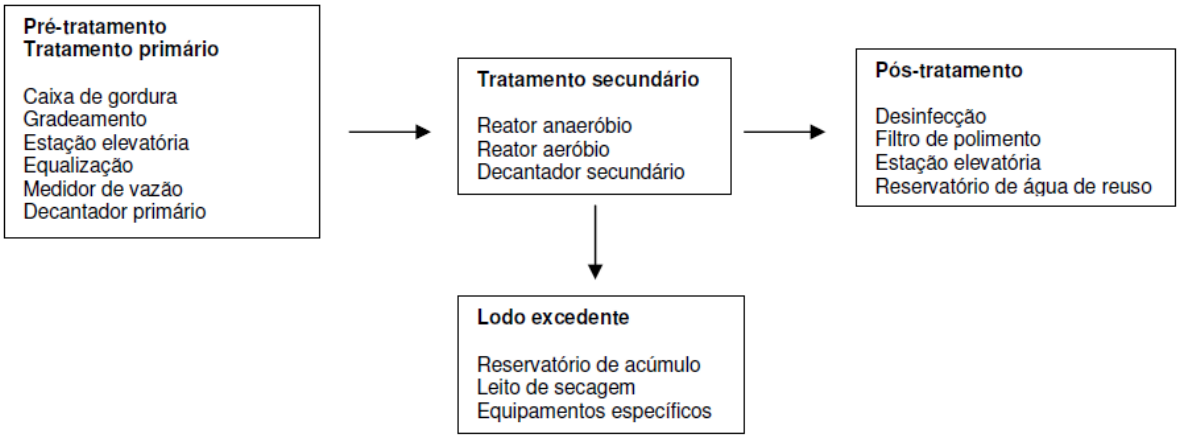


Figura 17: Fluxograma da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

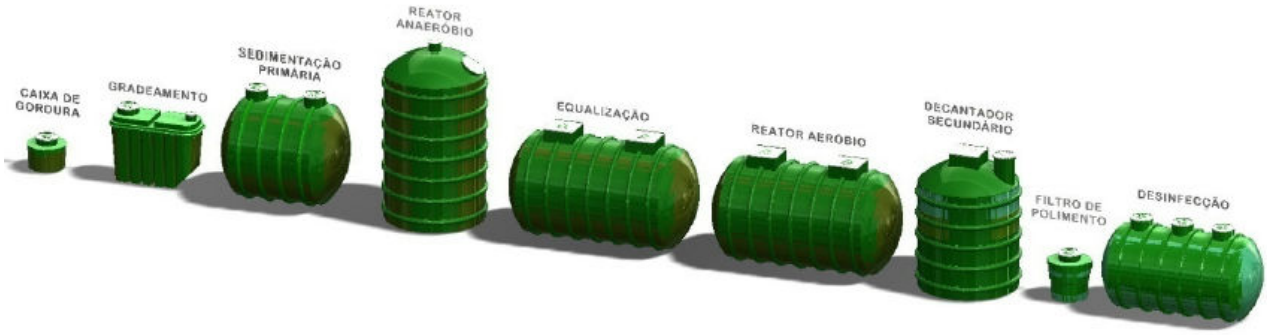


Figura 18: Layout da estação de tratamento de efluentes.
Fonte: Ycatu Engenharia e Saneamento S.A.

4.3.5 Sistema de Drenagem e Queima de Gases

A decomposição anaeróbia da fração orgânica dos resíduos sólidos gerará biogás, formado principalmente por metano e gás carbônico, os quais devem ser retirados do maciço de resíduos de forma a evitar riscos de explosão e prejuízos à estabilidade geotécnica da célula de aterro classe II.

Deste modo, o projeto da célula de aterro classe II contemplou a implantação de um sistema adequado de drenagem de gases gerados no interior do maciço de resíduos, com o objetivo de evitar a formação de "bolsões" internos de gases.

Este sistema de drenagem de gases será caracterizado por drenos verticais adequadamente distribuídos na massa de resíduos, espaçados de 100 m, aproximadamente, um do outro (raio). Os drenos serão instalados desde o início do alteamento de resíduos, na base da primeira camada, sobre o sistema de impermeabilização, assentados em cima de uma base de concreto.

Cada dreno será prolongado à medida que a altura do alteamento de resíduos for avançando, ou seja, conforme o desenvolvimento das camadas aumenta-se sua estrutura verticalmente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os drenos verticais de gases serão interligados ao sistema de drenagem de líquidos percolados, direcionando o fluxo ascendente de gases para fora do maciço e o fluxo descendente de líquidos percolados coletados nas camadas para os drenos de base da célula de aterro classe II. Na figura a seguir pode-se observar o dreno de gás.



Figura 19: Imagem dos drenos de gases.
Fonte: http://www.ctrvv.com.br/

Com relação aos aspectos construtivos, os drenos de gases serão constituídos por um cilindro de rachão, com diâmetro de 1,0 m, envolto por uma malha de aço nervurada, que terá, no seu centro, um tubo, perfurado em toda sua circunferência e longitude, de PEAD com 150 mm de diâmetro.

Nas extremidades superiores na saída dos drenos verticais serão instalados ”flares” para a queima dos gases gerados na célula de aterro classe II e, dessa forma, evitar que os mesmos possam atingir a atmosfera.

A distribuição dos drenos verticais de gases, na área de disposição de resíduos, será realizada prevendo-se drenos espaçados a cada 100 m, correspondentes a sua área de abrangência.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

O empreendedor, a medida que as taxas de geração de gases forem aumentando, pretende realizar o aproveitamento energético do biogás proveniente da célula de aterro classe II, constituindo uma nova forma de obtenção de renda aliada a sustentabilidade da CTR Eficiência Ambiental, visto que a energia gerada, poderá alimentar as instalações elétricas do empreendimento.

4.3.6 Sistema de Drenagem Superficial para Águas Pluviais

O sistema de drenagem de águas pluviais tem por objetivo coletar as águas originadas pelas precipitações pluviais, que ocorrem na área do empreendimento, assim como nas regiões situadas à montante que estejam sob sua influência. Uma vez coletada, as águas pluviais serão conduzidas pelo sistema até as drenagens naturais, de forma apropriada, sem o desencadeamento de processos erosivos.

Os elementos do sistema disciplinam o escoamento das águas precipitadas, promovendo um desvio do fluxo captado de modo que não ocorram acúmulos superficiais de águas e, por conseguinte, infiltrações excessivas na massa de resíduos e no solo de cobertura. Nesse sentido, sua atuação deve minimizar a geração de líquidos percolados, bem como auxiliar na manutenção das condições de estabilidade do maciço de resíduos sólidos.

O sistema de drenagem de águas pluviais será implantado através de um conjunto de elementos de caráter provisório, concepção implantada e alterada conforme o avanço da frente de trabalho ou de acordo com o desenvolvimento das camadas das células de aterro classe II e implantação definitiva do sistema na porção já concluída do alteamento de resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Com o objetivo de evitar o surgimento de erosão em pontos à jusante das células de aterro classe II, serão implantados nas extremidades do sistema de drenagem superficial, caixas de retenção de sólidos e de dissipação de energia do fluxo das águas pluviais, a fim de que o lançamento final seja adequado.

4.3.7 Sistema de Monitoramento Geotécnico e Sistema de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais

O sistema de monitoramento geotécnico consiste principalmente na instalação de marcos superficiais para avaliação de possíveis deslocamentos horizontais e verticais da massa de resíduos depositada que possam comprometer sua estabilidade geotécnica. Já o sistema de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas compreende amostragens periódicas de poços de monitoramento para verificação da existência de eventuais contaminações do lençol freátioc, bem como córregos, rios e nascente.

4.3.8 Desativação das Células de Aterro Classe II

O processo construtivo concebido para as células de aterro classe II considerou que, à medida que forem sendo concluídas as camadas do alteamento de resíduos, algumas atividades de desativação desse sistema já estarão sendo consolidadas.

Os platôs finais das camadas, assim como os taludes já concluídos, serão selados com geomembrana PEAD verde, de 0,80 mm, a mesma que foi utilizada na impermeabilização provisória nas células anteriores. Posteriormente, será finalizando o recobrimento com solo argiloso compactado com espessura mínima de 0,30 m, e sobre essa camada será aplicada outra com espessura de 0,3 m de solo com composto orgânico, no intuito de fornecer as características reais de um solo, para que ali se

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

desenvolva a vegetação. Sobre essa camada de solo será realizado plantio de grama, com o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e demais ações do tempo.

O sistema de drenagem de água pluvial será implantado com o objetivo de permanecer em uso após o término da disposição de resíduos sólidos, sendo um importante sistema de proteção ambiental após a finalização das atividades de aterramento dos resíduos sólidos. Além disso, um projeto paisagístico será desenvolvido para integrar o maciço à paisagem local.

Mesmo após o encerramento das operações nas células do aterro classe II, serviços de manutenção e reparos continuarão sendo feitos na área da CTR Eficiência Ambiental, sendo estas nas coberturas das células e nos sistemas de drenagem de águas pluviais, no tratamento dos líquidos percolados e nos drenos de gases, bem como no monitoramento geotécnico do maciço e também das águas subterrâneas do lençol freático, através dos poços de monitoramento.

Do mesmo modo o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

Os líquidos percolados, gerados nas células de aterro classe II, continuarão a ser coletados, armazenados e encaminhados para a estação de tratamento de efluentes da CTR Eficiência. A coleta e queima dos gases também terá prosseguimento. As atividades de monitoramento após a desativação do aterro classe II ocorrerão por no mínimo 10 anos.

4.4 Sistemas de Proteção Ambiental – Aterro Classe I

As valas de aterro classe I serão providas de sistemas adequados de proteção ambiental, a fim de evitar impactos imediatos e futuros ao meio ambiente, como:

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

1) Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos);

2) Sistema de impermeabilização da cobertura dos resíduos;

3) Sistema de drenagem de líquidos percolados;

4) Sistema de detecção de vazamentos;

5) Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;

6) Sistema de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais.

4.4.1 Sistema de Impermeabilização de Base e das Laterais

A impermeabilização será implantada na base e nas laterais das valas de aterro classe I, serão do tipo dupla camada, constituída de geomembranas, associado com geocomposto à base de bentonita e elementos intersticiais (areia grossa/areia industrial).

Para regularização do terreno será realizado o revolvimento da camada superficial de solo, no interior da célula, (cerca de 0,50 m), por meio de equipamentos de terraplenagem. Sobre a base regularizada e compactada, uma camada de 0,50 metros será compactada, e posteriormente será instalada uma camada de geocomposto bentoníticos (GCL 3,5 Kg/m²) que funcionará como barreira hidráulica e uma camada de geomembrana de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, com espessura de 2,5 mm.

Acima do PEAD será disposta uma manta de Geotêxtil Não-tecido 800 mg/m², seguida de uma camada de material drenante (pedra lavada) com espessura de 0,30 m, onde serão instalados os tubos-drenos do sistema de detecção de vazamentos (drenos testemunhos). Ainda sobre essa camada de pedra lavada será instalada outra manta de Geotêxtil Não-tecido de 800 mg/m², seguida de uma camada de geomembrana de PEAD, com espessura de 2,0 mm. Acima desta geomembrana de PEAD será disposta

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

outra manta de Geotêxtil Não-tecido, de 800 mg/m², e por fim uma camada final de pedra lavada, com espessura de 0,30 m, finalizando o sistema de impermeabilização e drenagem da vala de aterro classe I. Feito isso, a célula se torna apta a receber os resíduos com segurança.

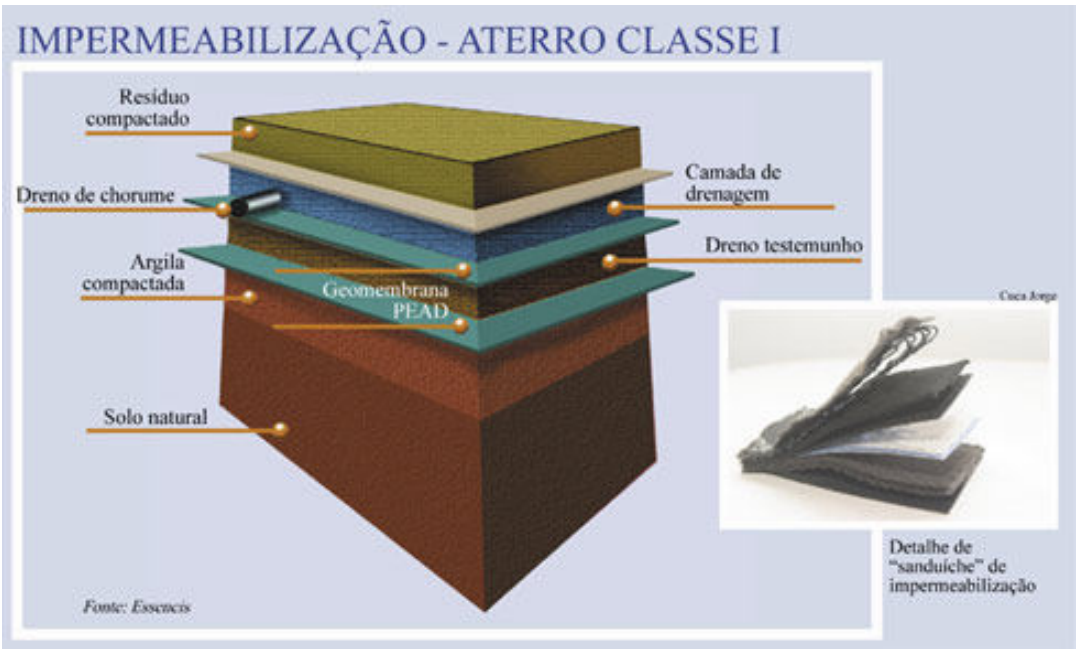


Figura 20: Representação da impermeabilização das células de aterro classe I
Fonte: Essencis.

4.4.2 Sistema de Impermeabilização da Cobertura dos Resíduos

A camada de impermeabilização a ser construída na cobertura da vala de resíduos classe I, será constituída de geomembrana, um pacote de solo compactado e elementos drenantes (para águas pluviais superficiais).

Após a execução das operações de disposição e compactação da última camada de resíduos, será executada uma camada de solo com espessura de 0,20 m, para regularização de toda a superfície da área de disposição. Sobre essa área regularizada com solo compactado será instalada uma geomembrana de PVC, com espessura de 1,0 mm. Esta geomembrana deverá ser devidamente ancorada e suas extremidades deverão

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

ser soldadas nas bordas das geomembranas de PEAD, da impermeabilização da base, selando por completo a célula.

Acima da geomembrana de PVC será instalado um sistema drenante, composto por mantas do tipo Geotêxtil e Geonet, para captação das infiltrações de águas pluviais da cobertura final de solo.

A superfície final será recoberta com uma camada de 1,0 m de solo compactado, constituindo a cobertura definitiva do aterro, com posterior plantio de gramíneas.

Ressalta-se que durante as operações de disposição de resíduos, será efetuada a cobertura diária da frente de trabalho, com uma camada de 10 cm de solo. Previu-se cobertura metálica móvel que será deslocada gradualmente, de acordo com o desenvolvimento das atividades da frente de trabalho, até o encerramento da vala.

4.4.3 Sistema de Drenagem de Líquidos Percolados

A drenagem de líquidos percolados será efetuada através de tubulação de PEAD perfurado, com diâmetro de 100 mm, envolvido por um colchão de pedra lavada. Esse elemento drenante será instalado no eixo da vala ao longo de toda sua extensão com declividade mínima de 1%. Na extremidade de jusante, fora da vala, esta tubulação terminará em uma caixa de 5,0 m³ que terá a finalidade de recolher e armazenar o líquido percolado.

Levando em consideração as características físicas iniciais de disposição dos resíduos, como sua consistência sólida e com baixo índice de umidade, além da frente de trabalho possuir cobertura, evitando a incidência de chuvas, estima-se uma baixa quantidade de líquidos percolados.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os percolados captados serão destinados temporariamente em caixa de concreto estanque e posteriormente encaminhados para tratamento interno na estação de tratamento de efluentes. Um caminhão pipa fará o transporte desse percolado, do reservatório até a ETE da CTR Eficiência.

4.4.4 Sistema de Detecção de Vazamentos

Será implantado um sistema específico de drenagem na base da vala de aterro classe I, entre as camadas do sistema de impermeabilização, com o objetivo de detectar eventuais falhas na contenção.

O sistema de drenagem consiste em uma camada de pedra lavada, com espessura de 0,30 m, a ser executada entre as duas geomembranas de PEAD (2,5 mm e 2,0 mm).

Acompanhando a inclinação da base, o dreno testemunho e a base onde ficará instalado, terão uma declividade de 1% a 4%, no sentido longitudinal da vala, e de 1% no sentido transversal, da lateral da face sudeste para a face noroeste do platô.

O sistema de coleta de líquidos provenientes de eventuais vazamentos será constituído basicamente de linhas de tubos (PEAD com diâmetro de 100 mm), que terá a sua saída no poço de inspeção estanques, fora da área de disposição.

4.4.5 Sistema de Drenagem Superficial para Águas Pluviais

O sistema de drenagem superficial para as células de aterro classe I tem por objetivo coletar as águas originadas das contribuições pluviais, que ocorrem na área do empreendimento, assim como nas regiões situadas à montante. Uma vez coletada, as águas pluviais serão conduzidas pelo sistema até as drenagens naturais, de forma apropriada, evitando-se os processos erosivos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A rede de drenagem de águas pluviais será projetada de maneira que seus elementos sejam de caráter provisório, em que a estrutura vai se modificando e se adaptando conforme a frente de trabalho for avançando na disposição dos resíduos na valas, e estruturas definitivas do sistema vão sendo implantadas nas células em que as operações já estejam concluídas.

Com o objetivo de evitar o surgimento de erosão em pontos de lançamentos do sistema de drenagem, serão implantadas, nas extremidades dos elementos do sistema de drenagem superficial, caixas de retenção de sólidos e de dissipação de energia do fluxo captado de águas pluviais, a fim de que o lançamento final seja adequado, em áreas com cobertura vegetal, sem o arraste de partículas sólidas.

4.4.6 Sistema de Monitoramento das Águas Subterrâneas e Superficiais

O sistema de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas consiste em realizar amostragens periódicas de poços de monitoramento para verificação da existência de eventuais contaminações.

4.4.7 Desativação das Células de Aterro Classe I

O processo construtivo concebido para as células de aterro classe I considerou que, à medida que forem sendo concluídas as células de resíduos, algumas atividades de desativação desse sistema estarão sendo consolidadas.

Os platôs finais, assim como os taludes já concluídos, receberão um pacote de solo compactado com espessura de 1,0 m, que terá por finalidade selar a superfície final das células de aterro classe I. Sobre essa camada de solo haverá o plantio de grama, com

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e de minimizar a infiltração de águas pluviais.

O sistema de drenagem de águas pluviais será implantado com o objetivo de permanecer em uso após o término da disposição dos resíduos sólidos, sendo um importante sistema de proteção ambiental.

Mesmo após o encerramento das células de aterro classe I operações de manutenção nas coberturas e nos sistemas de drenagem de águas pluviais, de detecção de vazamentos, de monitoramento geotécnico e de monitoramento de águas subterrâneas ainda serão realizadas na área do empreendimento, por um período mínimo de 10 anos. Do mesmo modo o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência de um determinado empreendimento é um dos requisitos legais, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 001/1986 para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se em fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados voltada ao diagnóstico ambiental.

Entende-se por área de influência, os espaços bióticos, físicos e socioeconômicos sujeitos as alterações ocasionadas pelas atividades que serão executadas pelo empreendimento, desde a sua fase de planejamento, implantação e operação.

A delimitação destas áreas, considerando a área atendida, bacias ou sub-bacias hidrográficas, ocorre a partir das características e abrangência do empreendimento, relacionados com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados,

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos, indiretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo.

Área de influência é a área que será afetada pelo empreendimento, e está toda localizada no município de Guarapuava, PR, e para fins de estudos e uma abordagem mais aprofundada dos trabalhos, a área de influência é dividida em três áreas de estudo:

- Área Diretamente Afetada;

- Área de Influência Direta, e;

- Área de Influência Indireta.

Além dessas três classificações, deve se atentar também as particularidades de cada região.

5.1 Área Diretamente Afetada

A Área Diretamente Afetada (ADA) corresponde a área interna aos limites do empreendimento, sujeitas a ações físicas, biológicas e antrópicas. Esta área corresponde ao local de implantação do projeto, composta pelas áreas de disposição de resíduo classe I e II, estruturas construídas, temporárias e/ou permanentes, como área administrativa, recepção, balança, refeitório, canteiro de obras, central de manutenção, e também as vias de circulação de veículos e pedestres.

5.2 Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID) corresponde a área que esta sujeita aos impactos diretos ocasionados pela implantação e operação do empreendimento, sua

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

demarcação é feita em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas que possuem importância ao presente estudo.

Para a definição da AID dos meios físico e biótico, foi considerado como sendo o entorno de 1.000 metros dos limites da ADA, atentando para a dinâmica físico e biótico local, principalmente a presença de fragmentos florestais de interesse e os divisores de água que determinam a delimitação da microbacia abrangida pelo empreendimento.

Já para a AID do meio antrópico, foram considerados os limites de território de Guarapuava, município que abrigará o empreendimento, para a realização dos levantamentos a respeito dos efeitos diretos ocasionados pelo projeto, e os reflexos transmitidos a nível municipal, no que diz respeito a economia e a infraestrutura disponível.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

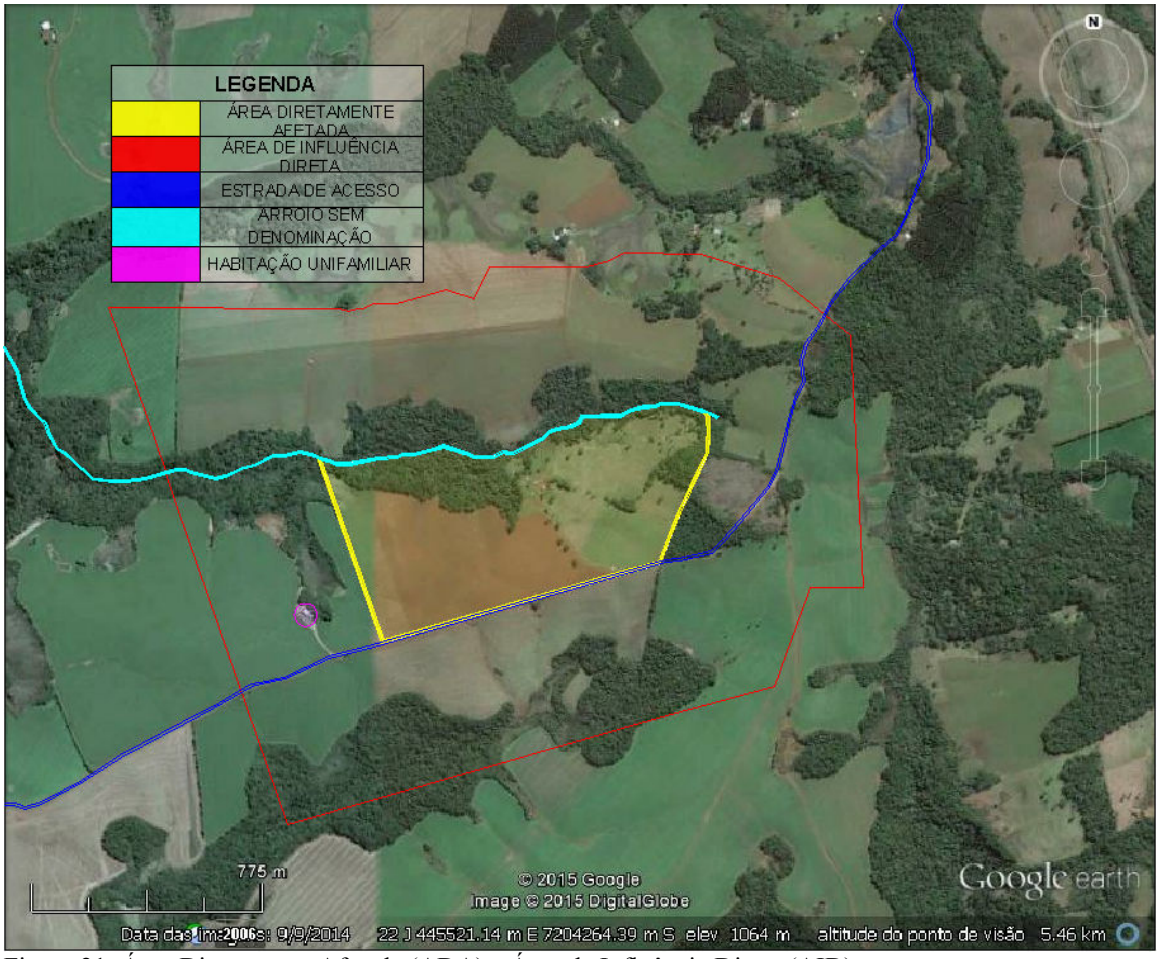


Figura 21: Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).
Fonte: CS Ambiental.

5.3 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII), como o próprio nome já diz, é a área que vai sofrer os impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, tendo as suas características iniciais alteradas de maneira parcial. É a área equivalente ao ecossistema e o sistema socioeconômico, passíveis de serem impactados, em decorrência das modificações que a área de influência direta irá sofrer.

Considera-se como sendo a AII dos meios físico e biótico, a bacia hidrográfica do Rio Coutinho, parcela de sua margem direita, definida a partir da delimitação dos divisores topográficos com base em carta topográfica da região.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

AII do meio antrópico é a Região Centro-Sul e o Município de Guarapuava como um todo, sendo este selecionado para receber as administrações da atividade, embora fique subentendido que a influência do empreendimento pode se estender para âmbitos regionais mais extensos, em função dos serviços oferecidos.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1 Meio Físico

6.1.1 Clima

Segundo IAPAR (1979), baseado no sistema de classificação do KOPPEN (1948), o Município de Guarapuava está em uma zona de transição entro os climas do tipo Cfb e Cfa, caracterizados com Subtropical Úmido Mesotérmico. O clima tipo Cfb, apresenta como características a média do mês mais quente inferior a 22º C e do mês mais frio inferior a 18º C, sem estação seca, verão brando e inverno com geadas severas demasiadamente freqüentes.

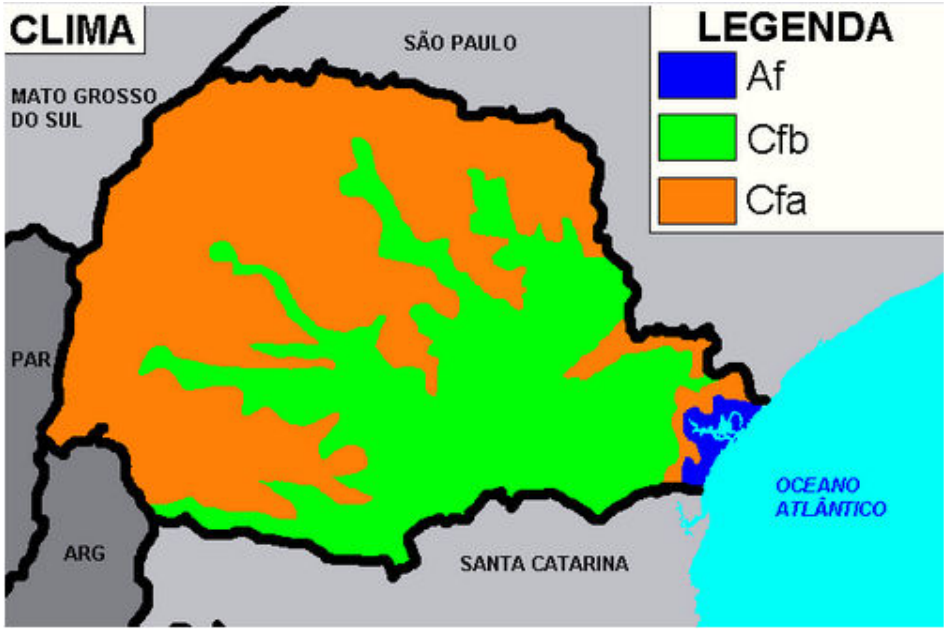


Figura 22: Mapa de clima paranaense.
Fonte: http://professoralexeinowatzki.webnode.com.br/geografia-do-parana/clima-do-parana/

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A qualidade do ar na área em estudo não apresenta indícios de poluição atmosférica.

6.1.2 Recursos Hídricos

O empreendimento se situa na área de influência do Rio Coutinho, pertencente à bacia do Rio Jordão, afluente do Rio Iguaçu, e segundo o Instituto das Águas do Paraná, a vazão destes rios está diretamente associado ao ciclo anual de chuvas e secas, decorrente das condições climáticas locais e regionais. Durante períodos de estiagem com baixas pluviosidades, a manutenção da vazão do rio da região se faz pelo suprimento de aqüíferos livres da bacia de contribuição desta região.

O regime hídrico é mantido por condições macro regionais de clima e hidrogeologia, uma vez que a variação de vazão que pode ocorrer entre médias, mínimas e máximas, pode ser observada em função das chuvas, demonstrando, entretanto, uma regularidade mínima de volume no decorrer do período (ano).

6.1.2.1 Qualidade das Águas Superficiais

Os resultados das seis amostras (montante, nascente e jusante) obtiveram valores bastante próximos, não houve diferença significativa nos valores dos resultados dos parâmetros analisados nas amostras coletadas à montante e a jusante.

Os valores microbiológicos deram positivo para coliformes e praticamente todas os pontos, com exceção do ponto 3, localizado a montante, em que termotolerantes acusaram negativo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Os parâmetros encontram-se em situação aceitável, com execção do chumbo, que apresentou valores acima do permitido. O ponto se trata de uma nascente, muito antropizada, de fácil acesso, próximo a áreas agricultáveis.

O resultado de Oxigênio dissolvido (OD) está dentro do limite de 5mg/L de oxigênio. Para turbidez tem-se um valor bem abaixo ao estipulado de 100 UT. Os parâmetros de pH estão abaixo da faixa ideal, estipulado pelo (CONAMA, 357/2005).

6.1.3 Geologia

A área está inserida no Terceiro Planalto Paranaense conforme a divisão feita por MAACK (2002). Esse planalto é constituído principalmente por uma seqüência de rochas efusivas básicas mesozóicas do Jurássico-Cretáceo.

Os extensos derrames vulcânicos que ocupam considerável área na bacia do Paraná, da ordem de 1.200.000 km², são distribuídos parcialmente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo também observados em partes dos países limítrofes, ou seja, as Republicas do Paraguai, Uruguai e Argentina. No Estado do Paraná esse derrame, pertence ao Grupo São Bento, Formação Serra Geral, ocupa aproximadamente 2/3 de seu território, distribuindo-se em toda sua porção oriental (MAACK, 2002; SALAMUNI, 1969).

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

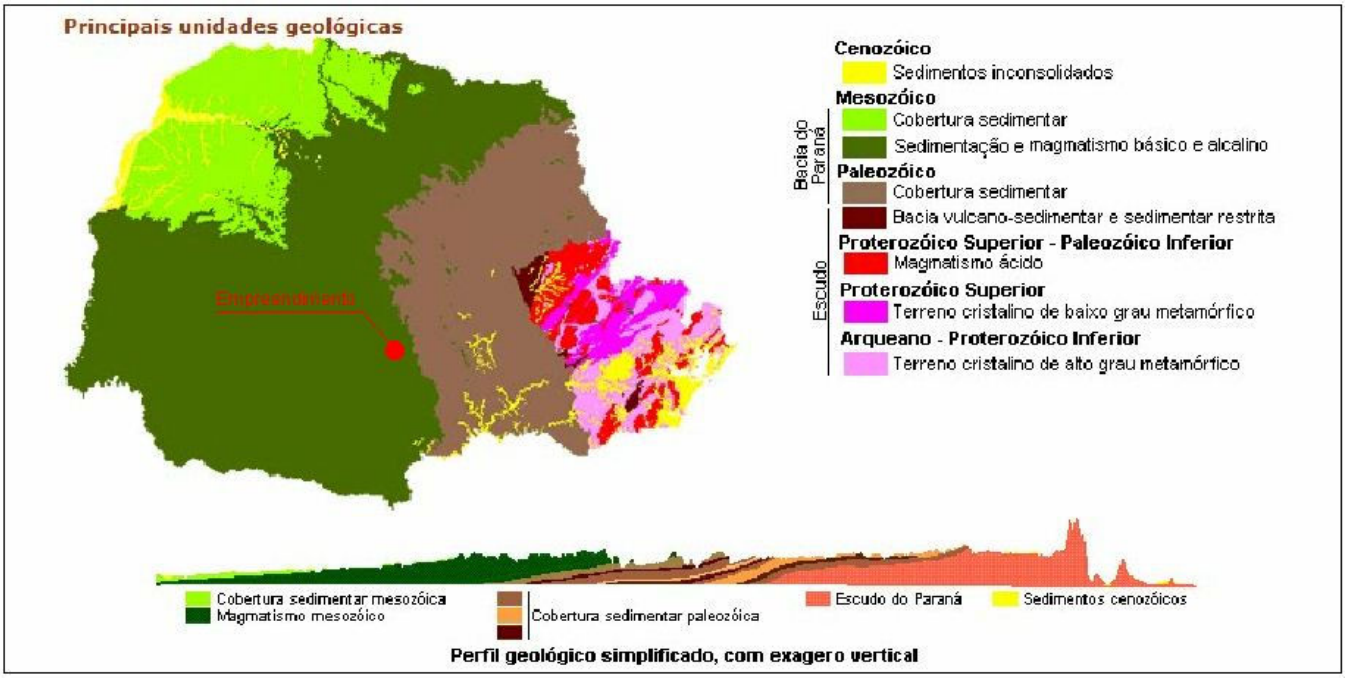


Figura 23: Mapa das principais unidades geológicas do Estado do Paraná.
Fonte: MINEROPAR

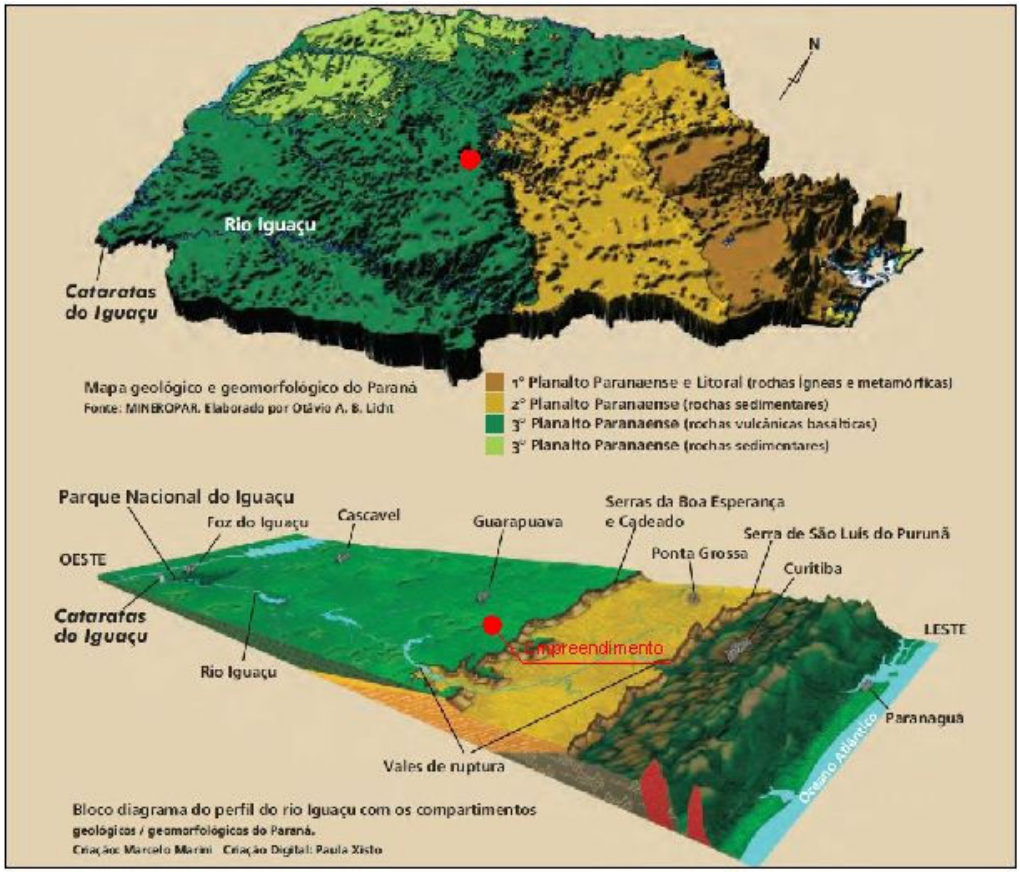


Figura 24: Mapa Geológico e Geomorfológico do Paraná.
Fonte: MINEROPAR

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.2 Meio Biótico

6.2.1 Flora

A área de estudo do Aterro Eficiência que pretende ser implantado no Município de Guarapuava, Paraná, pertence a Bacia do Rio Iguaçú, afluente do Rio Paraná. A geomorfologia para essa região, segundo a MINEROPAR, é a Folha GUARAPUAVA – **SG.22-V-D**, com as seguintes características geomorfológicas:

- Unidade Morfoestrutural: Bacia Sedimentar do Paraná;
- Unidade Morfoescultural: Terceiro Planalto Paranaense;
- Sub Unidades Morfoesculturais: compartimentos **2.4.1, 2.4.2** e **2.4.4**.

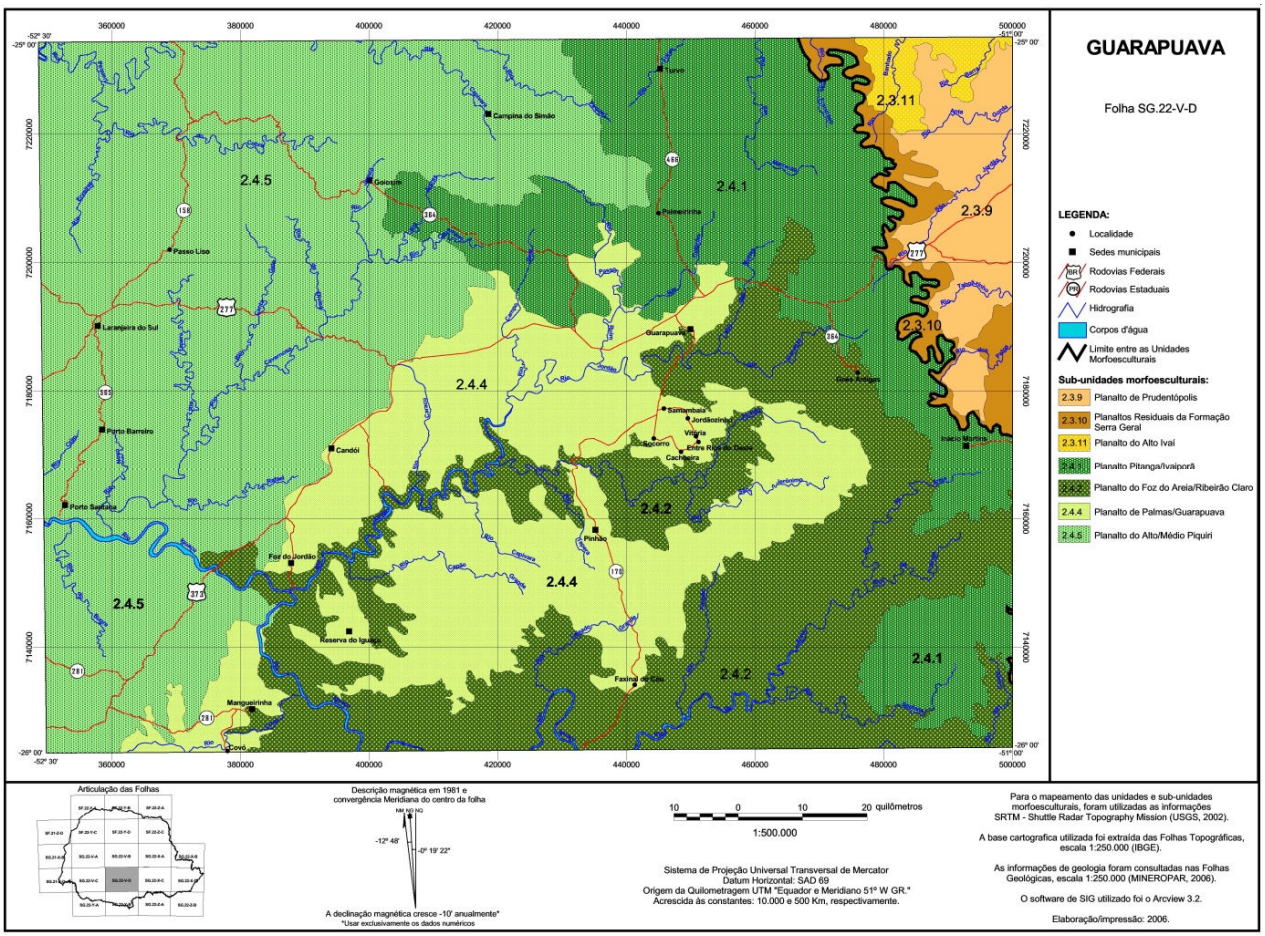


Figura 25: Parte do Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná,
Fonte: MINEROPAR.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.1,** denominada Planalto Pitanga/Ivaiporã, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 2.860,73Km². A classe de declividade predominante é menor que 12% em uma área de 1.929,54Km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 980 metros de altitudes variando entre 320 e 1.300 metros. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em "V", modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.2,** denominada Planalto do Foz do Areia/Ribeirão Claro, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta e ocupa uma área aproximada de 3.599,29km². A declividade predominante está entre 12 e 30%, apresenta um gradiente de 940 metros, com altitudes entre 400m e 1.340m.

As formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas, com vales em degraus. A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

A Sub Unidade Morfoescultural número **2.4.4,** denominada Planalto de Palmas/Guarapuava, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área aproximada de 3.266,71Km². A declividade está em 6%, apresentando um gradiente de 840metros, com altitudes entre 520m e 1.360m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e convexas e vales em "U". A morfologia é moldada em rochas da Formação Serra Geral.

Sendo que a região do Aterro Eficiência apresenta uma topografia com declividade suave, com o arroio fluindo em fundo de vale. A crista dos morros em torno do arroio em estudo alcançam a elevação de 1.105m, aproximadamente, enquanto o leito do rio está a 1.052m.

Durante os levantamentos de campo deste trabalho, observou-se que a

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

composição e distribuição das espécies é desuniforme, tendo como principal fator a ocupação do uso de solo por atividades extrativistas, onde predominaram grandes áreas de pastagem após a extração das florestas, atualmente ocupada por culturas temporárias como: soja, milho e batata. Os remanescentes de floresta se concentram nas encostas que compõem o relevo acidentado da região e próximo aos cursos d'água existentes.



Figura 26: Vegetação arbórea nas áreas de APP e declives.
Fonte: CS Ambiental, 2014.

O referido empreendimento estará situado à margem esquerda do Arroio do Tanque, e, atualmente, apresenta ocupação humana produtiva voltada basicamente à cultura temporária e pastagem, apresenta topografia levemente acentuada em alguns pontos, sendo que as áreas de pastoreio quase não possuem restrição da entrada do gado nas áreas remanescentes de floresta e representação florística, mesmo em casos de áreas de preservação permanente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br

6.2.2 Fauna

Devido a anos de atividade agrícola na região em que se situa o local pretendido para implantação do empreendimento, nota-se na fauna nativa os reflexos dos processos de antropização da área.

6.2.2.1 Herptofauna

A herpetofauna esperada para a região, se considerarmos a disposição biogeográfica do estado, deveria apresentar riquezas pertencentes ao sistema florestal atlântico, em que a floresta de araucárias do planalto meridional brasileiro participa (Morato, 1995).

Através de análises de ocorrências e inferências, é possível observar que a alteração ambiental observada na região não afetou o comportamento de algumas espécies, sendo estas consideradas oportunistas, as quais habitam áreas em níveis por vezes elevados de alteração, chegando a alguns casos a prevalecer nessas condições. São espécies típicas dessa situação o lagarto *Tupinambis merianae* (teiú) e a serpente *Crotalus durissus* (cascavel). Quanto à herpetofauna aquática, a região apresenta poucas espécies e nenhum relato da presença de cágados.

Portanto, é possível concluir que a herpetofauna da região onde será implantada o empreendimento abrange uma comunidade típica de ambientes alterados, e por mais que possa ocorrer fragmentos florestais, tais espécies são em geral menos abundantes, sendo carentes de estratégias de proteção.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.2.2.2 Avifauna

A área esta bastante antropizada, e por esse motivo se configura em um grande mosaico de ambientes, basicamente composto por pecuária e agricultura, nesta ordem de intensidade, o que descaracterizou significativamente a vegetação regional e consequentemente a sua avifauna.

Durante o período de observações nas áreas de fragmentos vegetais na área de influência do empreendimento entre as coordenadas 22J 0446504/UTM 72047385, 22J 0444952/UTM 7203385, 22J 0445042/UTM 7204322 e 22J 0443994/UTM 7205086, foram vistas, citadas pela população ou ouvidas às espécies de quero-queros, bem-te-vis, sabiás-laranjeira, joão-de-barro, corujas, pica-pau-do-campo e perdizes. Estas espécies poderão ser comparadas com estudos futuros, para o monitoramento da avifauna local.



Figura 27: Observação do exemplar Pica-pau do campo (*Colaptes campestris)*
Fonte: CS Ambiental, 2014.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.2.2.3 Mastofauna

A mastofauna da área de influencia do empreendimento pode ser considerada restrita, devido antropização da maioria dos trechos, com a diminuição de mata ciliar e a utilização destas áreas para a agricultura e a pecuária. Algumas espécies ainda são evidenciadas no local como o tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*).

O estudo e a listagem de espécies pertencentes à mastofauna foram de caráter preliminar, necessitando ainda de maiores apurações dos dados coletados, para que sejam confirmadas as informações fornecidas pela população ou por registros bibliográficos.

Nas proximidades do córrego sem denominação foi instalada uma câmera trap Bushnell Trail, porém nenhum animal foi evidenciado.

6.2.2.4 Ictiofauna

Na área de influencia direta do empreendimento, encontra-se um Arroio sem denominação, no qual, nas campanhas realizadas não foi possível observar a incidência de alguma espécie nativa ou exótica.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.3 Meio Socioeconômico

6.3.1 Aspectos Gerais de Guarapuava – PR

Tabela 01 Aspectos Gerais do Município de Guarapuava – PR.

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização - Mesorregião IBGE	Centro Sul Paraná
Associação dos Municípios	AMOCENTRO - Associação dos Municípios do Centro do Paraná
Área territorial (Km²)	3,116,31
Clima	Moderado, subtropical, úmido.
Altitude (metros)	1,098
População – 2010	167,328
Densidade demográfica 2013(hab/Km²)	55,32

Fonte: IPARDES, 2013.

6.3.2 Aspectos Populacionais

Desde o ultimo censo demográfico realizado em 2010, Guarapuava apresentou um acréscimo na população de 2,81%. De acordo com o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) realizado no ano de 2010, a população da cidade é composta de 167.328 habitantes e a estimativa para o ano de 175.779.

Baseado no caderno do Ipardes 2013, Guarapuava possui uma densidade demográfica de 55,32hab/km².

Segundo o IBGE (2010), a distribuição populacional por gêneros de 2010, aponta que em Guarapuava, 48,88% é representada por homens e 51,11 % por mulheres. A tabela e a figura a seguir apresentam dados populacionais segundo sexo e situação do domicílio no município.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.3.3 Aspectos Sociais

6.3.3.1 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

A metodologia de cálculo do IDH envolve os índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do país ou região. Este índice é calculado pelo PNUD – Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento.

Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Guarapuava é de 0,731 em 2010 colocando o município na 993ª posição nacional e 78ª estadual.

6.3.3.2 Saúde

A taxa bruta de natalidade de Guarapuava em 2010 era de 16,39 nascidos vivos por mil habitantes.

De acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 2010, a expectativa de vida em Guarapuava era de 73,2 anos.

A taxa de mortalidade infantil de Guarapuava em 2011 era de 17,98, segundo a secretaria de saúde do Paraná.

6.3.3.3 Educação

Com dados de 2012, Guarapuava tinha 41.690 alunos matriculados, desde creche até ensino profissional. Na educação especial, eram 404 alunos matriculados e 2.496 matriculados na esducação de jovens e adultos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

- **Domicílios**

Com base em dados do Censo Demográfico de 2010, o município possuía 64,441 domicílios, deste total 89,49% eram próprios, 78,62 alugados, 3,20% eram cedidos e 7,65% tinham outra forma de ocupação.

6.3.4 Aspectos Econômicos

6.3.4.1 Produto Interno Bruto

De acordo com dados do IBGE e pelo instituto paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, em 2011 o PIB de Paraná atingiu o montante de R$ 251,6 bilhões, entre 2003 e 2010, o PIB paranaense evoluiu 3,6% ao ano, contra 4% no país. No comparativo da evolução deste indicador ao longo do período 2003-2010, o município apresentou um crescimento acumulado de 6,07%.

Assegurando ao Estado a manutenção da 4ª posição relativa no ranking nacional.

No comparativo da evolução deste indicador ao longo do período 2009-2011, o município apresentou um crescimento acumulado de 120,77%, contra um aumento estadual de 102,13%.

6.3.4.2 Setor Primário

A análise do setor primário está baseada em dados do Censo Agropecuário do IBGE referentes ao período de 2009 a 2010.

Neste tópico são apresentados resultados das lavouras temporárias, lavouras permanentes, o efetivo do rebanho e os produtos de origem animal.

- **Lavouras Temporárias**

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

No ano de 2010 o milho foi a cultura de maior expressão no que se refere a quantidade produzida.

Este cultivo representou 24,83% de toda a produção do município. No mesmo ano, a cultura da soja foi a que represento uma maior área plantada, 55.000 hectares.

- **Lavoura Permanente**

Considerando a safra 2009 de produtos da lavoura permanente, maçã foi o produto de maior representatividade econômica para o município. Esta cultura respondeu, por 91,17% da produção municipal, porém, no ano de 2010 a mesma cultura caiu 8,82%.

6.3.5 Infraestrutura

Nesta seção apresenta-se uma visão geral de Guarapuava sob o ponto de vista de sua infraestrutura.

Neste tópico são apresentados dados sobre a infraestrutura energética, abastecimento de água e saneamento básico, infraestrutura de transporte, meios de comunicação, dados sobre a frota de veículos e estrutura de telecomunicações presentes no município.

6.3.5.1 Energia Elétrica

A energia elétrica distribuída no município de Guarapuava – PR é distribuída pelo grupo Energisa, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE, no ano de 2010 o número de unidades consumidoras de energia elétrica pela companhia distribuidora no município foi de 49,983.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

6.3.5.2 Água e Saneamento

O município em 2010 possuía 3,538 domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água, representando 1,31% do total de domicílios existentes em Guarapuava. Outros 93,46% dos domicílios recebiam água através da canalização de poços e nascentes.

6.3.5.3 Transporte

Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DETRAN, 2012), no ano de 2012, até o mês de junho do mesmo ano, o município de Guarapuava possuía 77.410 veículos, sendo 46.468 automóveis. A evolução acumulada da frota de veículos nos últimos cinco anos foi de 10.47%.

Em relação às rodovias que cortam o município está presente apenas a rodovia BR 277, sendo que as distâncias do município de Guarapuava em relação às capitais da região sul do Brasil são apresentadas na tabela a seguir.

6.3.6 Turismo

6.3.6.1 Parque Recreativo Municipal do Rio Jordão

Possui 30 ha de muito verde e ar puro, proporcionando momentos de descontração aos habitantes e aos turistas, através de seus equipamentos de lazer: área para camping, churrasqueiras, lanchonetes, campo de futebol, cancha reta para corridas de cavalos, pista de MotoCross, além de toda uma estrutura de esportes náuticos: pedalinhos, balsa, trampolins e piscinas naturais para adulto e crianças, saltos e queda d´água. É um local cheio de surpresas, atração e encantos, e se complementa com a lenda da Gruta do Monge e sua fonte milagrosa.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.



Figura 28: Lagoa das Lágrimas
Fonte: Internet



Figura 29: Gruta do Monge.
Fonte: Internet

6.3.6.2 Parque Nacional das Araucárias

Parque Nacional das Araucárias Reserva ecológica criada em 1981 e transformada em Parque Municipal - único no Brasil, ocupa uma área de 100 hectares, esse recanto conta com um centro de visitantes onde são realizados atividades de educação ambiental. Dentro do parque também se encontra o museu Entomológico ‘’Hipólito

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Schneider'' um museu de ciências naturais onde se pode encontrar um vasto acervo de fosseis, animais empalhados, insetos e répteis, um viveiro de mudas e ervas medicinais.



Figura 30: Museu no Parque Nacional das Araucárias.
Fonte: Internet.

7. PROGNOSTICO AMBIENTAL

Prognóstico Ambiental é o conjunto de ações que se baseiam na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e suas alternativas, é realizado tendo por objetivo antecipar a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento e dos possíveis programas necessários à mitigação ou potencialização dos impactos decorrentes de sua implantação e operação.

No presente estudo, serão avaliados os impactos (positivos e negativos) causados pelo Aterro Eficiência nas fases de planejamento/implantação, operação e desativação, seguindo de propostas para mitigação, compensação ou potencialização do impacto citado.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Para definição da relação dos impactos, procurou-se atender todo e qualquer impacto possível, independentemente da sua magnitude em relação à atual situação da região.

7.1 Impactos Relacionados ao Meio Físico

Serão descritos todos os impactos pertinentes, programas ambientais e medidas relacionadas ao meio físico afetado pela implantação do Aterro Eficiência.

7.1.1 Alteração Dinâmica do Ambiente Aquático

Já na fase de implantação poderá ocorrer a alteração dinâmica do ambiente aquático da área do Aterro devido a grande movimentação de solo que ocorrerá no local, podendo ocorrer alteração na turbidez e poluição da água em virtude de lixiviação do solo descoberto.

Entretanto, não ocorrerá alteração no curso do arroio e nenhuma movimentação de solo em suas margens, diminuindo a ocorrência de alteração da dinâmica do arroio.

7.1.2 Alteração da Qualidade de Água Superficial.

Os corpos hídricos podem ser extremamente afetados em obras como em de Aterro Sanitário, sendo assim, se faz necessário a correta operação e a procura de minimização dos impactos no ambiente.

Para implantação de aterro sanitário, ocorrem grandes movimentações e escavações de solo o qual causa impacto negativo na área, de modo que o solo fica exposto e consequentemente ocorre o carreamento de sedimentos e lixiviados em direção aos

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

corpos hídricos resultando eu aumento na turbidez da água, assoreamento dos corpos hídricos, afetando diretamente o ecossistema aquático presente.

Portanto, é necessária a instalação de estruturas que contenham e chegada de sedimentos, principalmente na fase das obras, prevenindo assim que os solos movimentados cheguem aos corpos hídricos. Além disso, a execução de sistemas de drenagem bem dimensionados é também essencial para prevenir o impacto à qualidade das águas superficiais.

Na fase de operação, o efluente proveniente do Aterro Classe II, após tratamento na central de tratamento de efluentes, será destinado para o corpo hídrico presente na ADA do aterro, sendo assim, um tratamento ineficiente que não consiga tratar o efluente e o deixar dentro das condições e padrões de lançamento de efluentes disposto pelo CONAMA 430 de 13 de Maio de 2005, poderá alterar a qualidade da água do corpo hídrico, causando sérios danos ao ambiente local podendo carrear o contaminante para corpos hídricos a jusante da área de lançamento.

Desse modo, uma correta operação e monitoramento preventivo se fazem necessário para evitar ao máximo qualquer alteração na qualidade do efluente lançado no corpo receptor.

7.1.3 Alteração da Qualidade da Água Subterrânea

A alteração da qualidade da água subterrânea é um dos impactos mais relevantes no que se diz respeito a aterros sanitários, essa situação se dá devido à geração de percolados oriundos do aterro. O liquido pode infiltrar no solo e chegar ao lençol freático, ocasionando a contaminação do mesmo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Vários fatores podem ocasionar a infiltração do percolado, como problemas relacionados a emendas das mantas utilizadas para a impermeabilização na base do aterro, pelas caixas de passagem e drenos. Também a má operação do aterro, com cobertura deficiente das células e eventuais vazamentos em tubulações, canaletas e demais dispositivos de drenagem, podem contribuir para a infiltração de percolados no solo e contaminação das águas subterrâneas.

Outro fator importante de ser observado é a profundidade do lençol freático da ADA. A baixa profundidade torna as águas subterrâneas mais vulneráveis a contaminação em todas as fases do empreendimento.

Para se evitar o risco de contaminação, o nível de lençol freático deve estar no mínimo a 4,5 m da base do aterro e o mesmo deverá ser preparada com sistemas eficientes de impermeabilização, além de sistemas de drenagem de percolados, drenagens de águas pluviais e um sistema eficiente de tratamento de efluentes.

7.1.4 Aumento do Assoreamento das Águas Superficiais

Como já descrito acima, por se tratar de um empreendimento que necessite de grande movimentação de solo, pode ocorrer o carreamento de sedimentos e lixiviados em direção aos corpos hídricos que se encontram dentro da ADA do empreendimento resultando no assoreamento dos corpos hídricos, afetando diretamente o ecossistema aquático presente.

Portanto, é necessária a instalação de estruturas que contenham e chegada de sedimentos, principalmente na fase das obras, prevenindo assim que os solos movimentados cheguem aos corpos hídricos. Além disso, a execução de sistemas de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

drenagem bem dimensionados é também essencial para prevenir o impacto à qualidade das águas superficiais.

7.1.5 Eutrofização e Florações

O percolado tratado do aterro será destinado para o corpo hídrico presente na ADA do empreendimento, o mesmo deve atender os padrões de lançamentos estabelecidos pelo CONAMA, porém, alguns fatores podem provocar Eutrofização e Florações no corpo hídrico acarretando dano ao ambiente aquático natural.

Por se tratar de um pequeno arroio com pouco volume e vazão de água, deve ser verificado se a carga orgânica do efluente lançado é compatível com a capacidade de autodepuração do arroio. Caso o arroio não seja capaz de autodepurar a carga orgânica lançada, poderá ocorrer eutrofização e floração do arroio em questão.

Para evitar o impacto, a estação de tratamento de chorume, além da correta operação, deve ser dimensionada levando em consideração a capacidade de autodepuração do arroio que será utilizado para lançamento do efluente tratado.

7.1.6 Poluição por Efluentes Líquidos ou Resíduos Sólidos

Existe a possibilidade da contaminação dos corpos hídricos presentes na ADA através do escoamento de chorume gerado no aterro sanitário causado por falhas na instalação ou operação do aterro. A má operação da estação de tratamento de efluentes também pode acarretar a poluição do corpo hídrico.

Desse modo, a instalação e a operação diária devem ser realizadas de maneira eficaz, com monitoramentos periódicos tanto da situação que se encontra o aterro como a situação dos efluentes tratados.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.7 Alteração da Qualidade do Ar

7.1.7.1 Material Particulado

Já na fase de implantação ocorrerão alterações na qualidade do ar, principalmente na movimentação de solo devido ao intenso transito de maquinários e caminhões pesados. Além da emissão de material particulado, as maquinas e caminhões geram gases que comprometem a qualidade do ar.

Na fase de operação, ainda ocorrerá a emissão de particulados devido ao transporte de resíduos realizado por caminhões para a unidade do Aterro Eficiência.

7.1.7.2 Gases Poluentes

A geração de gases decorrentes do processo de degradação anaeróbica dos resíduos, com ocorrência na fase de operação e após a desativação do aterro que se, não forem tratados adequadamente, poderão se disseminar pela região sob influência do empreendimento provocando incômodos à população vizinha e acentuando a emissão de gases do efeito estufa.

7.1.7.3 Odor

A emissão de odores é outro impacto negativo que pode ocorrer na fase de operação do Aterro Eficiência. Para se reduzir esse impacto, deverá ser realizado uma operação de recobrimento eficiente dos resíduos depositados e compactados, além do cortinamento verde, disponível em todas as extremidades da área do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.8 Aumento dos Índices de Ruído

Para implantação do aterro será necessária grande movimentação de maquinas, tratores e caminhões pesados, grande transito na área contribuindo para o aumento dos índices de ruído da área.

Na fase de operação, sempre ocorrerá o trabalho de maquinas e tratores para operação correta do aterro, e nas vias de acesso ocorrerá o transito de caminhões coletores, sendo assim, também durante a fase de operação ocorrerá o impacto negativo de ruído.

7.1.9 Alteração na Estrutura do Solo

Devido a retirada da cobertura vegetal e a grande movimentação de terra que ocorrerá na área do empreendimento, acarretara no aumento do escoamento superficial de águas pluviais podendo assim produzir erosão do solo sendo esse o principal impacto negativo ocorrido pela alteração na estrutura do solo.

Ocorrerá também a perda de nutrientes do solo, diminuindo a possibilidade de regeneração natural da mata nativa regional.

7.1.9.1 Alteração do Uso do Solo

Na área do empreendimento, a atividade agrícola é difundida há vários anos e com o inicio das obras para implantação do Aterro Eficiência, o uso do solo será alterado causando um impacto negativo na área devido as atividades que serão exercidas.

O primeiro impacto será a remoção de toda vegetação (agricultura) e algumas unidades de arvores nativas, após ocorra a movimentação de terra, alterando consideravelmente a topográfica e consequentemente a paisagem. O solo ficará exposto

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

podendo ocasionar carreamento de lixiviado pela incidência de chuvas. Na fase de operação, deverá ser tomadas uma serie de ações para se evitar a ocorrência desse impacto.

Após a implantação das estruturas e abertura das células dos Aterros Classe I e II, será iniciado a operação com a disposição de resíduos nas células. Caso não ocorra a correta instalação dos materiais impermeabilizantes e a operação não seja eficiente, o solo corre o risco de contaminação por chorume, liquido gerado na decomposição dos resíduos, altamente poluidor.

Com a desativação do Aterro Eficiência, será necessário a recuperação da área que foi alterada, de modo que se busque ao máximo a adaptação da nova paisagem ao ambiente natural.

O impacto negativo na área é certo, contudo medidas compensatórias devem ser tomadas para que se evite ao máximo a contaminação do solo e dos corpos hídricos.

7.1.9.2 Compactação do Solo

O solo da área será intensamente modificado e alterado, ocorrendo em quase toda sua extenção o processo de compactação. Para a implantação dos Aterros Classe I e II, será necessário o corte de patamares e compactação do solo para posterior colocação da geomembrana, já para as demais áreas será utilizada para instalação de estruturas e vias de acesso, desse modo, o solo sofrerá o impacto negativo da compactação.

O que se deve ter como medida compensatória é após o fechamento do aterro, deve ocorrer a recuperação de toda área degradada do aterro.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.1.9.3 Contaminação do Solo

A contaminação do solo é um impacto negativo de alta magnitude e risco, ocorre devido a má implantação e operação das estruturas de tratamento de resíduos. A contaminante é o chorume, liquido que advém da decomposição dos resíduos depositados no aterro.

Para que se evite o impacto, é necessária a impermeabilização de toda base do aterro e a destinação do percolado gerado para estação de tratamento de efluentes.

O monitoramento de toda operação é de extrema importância para que não ocorra qualquer vazamento de percolado no solo.

7.1.10 Diminuição da Capacidade de Regeneração do Meio

O impacto em questão ocorrerá na fase da desativação onde após anos de utilização do solo sofrerá por desgaste, compactação e falta de nutrientes ocasionando na diminuição da capacidade de regeneração natural do meio.

Desse modo, é necessário um plano de recuperação da área degradada e um plano de desativação do aterro para que toda área utilizada não seja abandonada sem poder de regeneração natural.

7.1.11 Erosão Superficial e nas Encostas

O impacto negativo causado pela erosão superficial e nas encostas terá mais incidência na fase de operação, contudo na já na fase de implantação poderá ocorrer o impacto. A erosão advém das movimentações de solo, retirada da vegetação presente e construção de taludes nas células do aterro, na qual expõem o solo de modo que este se torna mais suscetível aos efeitos do intemperismo, à ação da chuva e do escoamento

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

superficial, e consequentemente, aceleram a instalação de processos erosivos e de escorregamento, tanto no entorno das obras, como no próprio aterro, principalmente em seus taludes.

Técnicas de conservação do solo e talude deverão ser implantadas para evitar tal impacto.

7.1.12 Alteração das Características Dinâmica do Relevo

Após completa a fase de instalação do Aterro Eficiência, será possível observar a nova dinâmica do relevo. Com o passar do tempo, a dinâmica irá se alterando devido à disposição dos resíduos formando novos patamares em contas superiores.

Na desativação do empreendimento será nítida a alteração da dinâmica do relevo devido ao acumulo de resíduos depositado ao longo dos anos e coberto com solo proveniente das movimentações (terraplanagem) iniciais de solo.

Desse modo, avalia-se que a morfologia do terreno foi diretamente afetada pela implantação do empreendimento alterando diretamente na dinâmica do relevo local.

7.1.12.1 Alteração das Condições Geotécnicas do Relevo

A condição geotécnica original do relevo pode ser considerado todo o ambiente natural da área, em função do solo, das rochas, do regime hídrico superficial e subterrâneo os quais definem peculiaridades e atribuem características específicas em relação aos parâmetros de mecânica de rochas e solos. Esta condição representa uma situação de equilíbrio entre os componentes envolvidos na análise.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Com a implantação do empreendimento, alguns desses elementos serão modificados determinando novos padrões para os parâmetros de mecânica de rochas e solo a fim de atingir o equilíbrio.

Varia atividades para construção do empreendimento alterarão as características da área, como terraplanagem, suavização ou remoção de taludes, ambos alteram o padrão de escoamento superficial modificando as propriedades geotécnicas.

Já na operação, devido a nova formação do relevo formada por camadas de deposito de resíduos, são esperadas alterações no padrão geotécnico original, podendo inclusive gerar recalques, tanto verticais, quanto horizontais.

7.2 Impactos Relacionados ao Meio Biótico

7.2.1 Alteração na Fauna

Mesmo se tratando de um ambiente bastante antropizado, existem remanecentes de florestas nativas que abrigam a microfauna local.

Com o inicio das obras para implantação do aterro, deverá ocorrer o afugentamento da fauna local devido a ruídos de maquinas e caminhões e a intensa circulação de pessoas nas áreas diretamente afetadas.

Também devido os efeitos do ruído sobre a fauna, soma-se as alterações comportamentais, podendo alterar aspectos fisiológicos e reprodutivos da fauna que a longo prazo reduzia a capacidade de reprodução natural das espécies.

A melhora nas vias de acesso, com sinalização e indicação de fauna nativa, isolamento de áreas de florestas nativas podem evitar ou reduzir o impacto negativo.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.2.3 Aparecimento de espécies exóticas e vetores

Por se tratar de uma unidade de tratamento de resíduos sólidos, é sempre esperado a atração de fauna exótica e vetores para o local em busca alimentos. Normalmente espécies como o urubu, caracará, gambás, roedores e cães são encontrados em ambientes dessa natureza. O contato desses animais com os resíduos podem levar problemas a saúde da população pois o contato direto com algum desses animais pode levar e moléstias.

É de suma importância o continuo monitoramento com relação a cobertura diaia dos resíduos já compactados, armazenamento de resíduos triados em locais limpos e fechados para que não haja proliferação de vetores.

Um controle eficiente e procedimentos operacionais claros poderão evitar o aparecimento de espécies exóticas e vetores.

7.2.4 Atropelamento de Animais

Por se tratar de área rural, atualmente o fluxo de veículos próximo ao empreendimento e pequeno, não afetando com grande impacto a fauna local, contudo após a instalação do empreendimento ocorra um aumento significativo no fluxo de veículos que se dirigem até o Aterro Eficiência causando atropelamentos de animais locais.

Para mitigar tais impactos, deve-se investir em sinalização das vias e programas educacionais ambientais buscando a concientização dos motoristas que se deslocam a área do empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.2.5 Destruição de Habitats

Este impacto ocorrera devido a toda movimentação na área, movimentação de solo, implantação de estruturas e tudo que envolverá o Aterro Eficiência. Apesar de a área em questão já estar bastante antropizada, sendo utilizada para cultivo agrícola, algumas espécies locais ainda buscam nesse local um ambiente propicio para sua sobrevivência, logo apresentando um alto grau de sinantropia. Com ocupação da área, ocorre o afugentamento dessas espécies e consequente destruição de seus habitats.

7.2.6 Alteração na Biota Aquática

O arroio que se encontra dentro da ADA do empreendimento possui poucos extratos de vida aquática devida seu pequeno porte, porém uma possível contaminação por chorume ou alteração da qualidade da água devido a incidência de sedimentos, ou mesmo a alteração de seu curso causado por erosão das encostas poderão gerar alteração em corpos d'água a jusante da área, afetando diretamente a biota aquática da região.

A adoção de programas de gestão ambiental tanto da obra quanto da operação, voltados à fiscalização e monitoramento no gerenciamento de resíduos pode contribuir para a mitigação e até mesmo para a não ocorrência dos impactos citados.

7.2.7 Diminuição da Abundância de Espécies

A área em questão é constituída em sua grande maioria de agricultura temporária e com alguns estratos nativos, presente na maior parte em Áreas de Preservação Permanente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Para implantação do Aterro Eficiência, será necessária a remoção das culturas agrícolas e algumas unidades de arvores nativas, acarretando no impacto negativo. Apesar de se tratar de poucas unidades, ocorrerá a diminuição da abundancia de espécies na qual deve ser compensando com o plantio da mesma espécie em outras áreas do aterro sanitário.

7.2.8 Supressão da Vegetação Nativa

Como citado acima, a área em questão é em sua grande maioria utilizada para o plantio agrícola. Em toda extensão da área, somente será utilizada para locação dos aterros e estruturas as áreas agricultáveis. Porém algumas espécies nativas encontram-se dentro dessa área e sua remoção se faz necessária.

Em contra partida, os estratos de florestas nativas remanescentes não serão afetadas e a o plantio de novas espécies para a recuperação da APP que hoje está degradada, deverá ser realizada, compensado e aumento a área de vegetação nativa.

7.2.9 Aparecimento de Espécies Exóticas Invasoras

As espécies exóticas invasoras são beneficiadas pela degradação ambiental, e são bem sucedidas em ambientes e paisagens alteradas. Além disso, o seu potencial invasor e a severidade dos impactos causados pelas invasões podem ser intensificados em razão das mudanças climáticas, além de possivelmente causar a contaminação de áreas já consolidadas de vegetação nativa.

Este impacto negativo provavelmente ocorra na fase de obras e na operação. Para o controle, sugere-se a educação ambiental junto aos funcionários e operários.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.2.10 Mudança de paisagem (ambiente).

Com o inicio das obras para implantação do Aterro Eficiência, a vegetal local devera ser suprimida, mesmo não sendo compostas por florestas nativas e sim por culturas agrícolas e algumas unidades de espécies nativas, a remoção causará alteração na paisagem local.

Posteriormente, será necessária a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) para evitar a erosão das encostas e o recebimento de lixiviado, causado pelo escoamento superficial no qual será mais intenso com o descobrimento do solo, assegurando menor impacto ao corpo hídrico.

Também será instalado o cortinamento verde em todas as extremidades da área do aterro, para a finalidade de isolamento da área e diminuição de incidência de ventos e dispersão de odor. Com o cortinamento verde, poderá ocorre a atração da avifauna local, causando o aumento da biodiversidade na área.

Já na fase de operação, todo solo exposto e sem funcionalidade será recoberto por espécies de gramíneas a fim de evitar a erosão do solo e o carreamento de lixiviado.

Nas células encerradas do aterro, a cobertura dos taludes e patamares deverá ocorrer sistematicamente, composta por gramíneas de rápida adaptação ao ambiente.

No encerramento do Aterro Eficiência, será realizada a recuperação de toda a área degradada com plantio de arvores nativas, buscando tornar o ambiente mais propicio a abrigo da fauna local, proporcionando a mudança da paisagem do ambiente atual.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

7.3 Impactos Relacionados ao Meio Antrópico (Socioeconômico)

7.3.1 Alteração das condições da qualidade de vida

Com a instalação e operação do Aterro Eficiência, busca-se o melhoramento das condições de qualidade de vida da população de Guarapuava através da destinação correta dos resíduos gerados proporcionando a proteção do meio ambiente e também melhora da saúde pública.

Esse é um impacto positivo para o município e região levando em conta que outros municípios podem despertar o interesse de destinar seus resíduos ao Aterro Eficiência.

7.3.2 Alteração nas Relações Sociais

Sempre que se anuncia a instalação de um aterro sanitário a população próxima da área causa uma certa recusa devido, na grande maioria, a falta de conhecimento dos métodos de operação atuais de um aterro. Sempre é usada como argumento a poluição sonora, mau cheiro, proliferação de vetores e desvalorização de suas propriedades. Ocorre assim a formação de grupos que não compactuem com a instalação do empreendimento, gerando conflito entre as parte.

Esse é um impacto negativo, o qual deve ser trabalhado pelos empreendedores. Deve-se buscar um canal de dialogo com informações claras sobre as medidas de controle e operação que serão realizadas no empreendimento, quanto às reivindicações, os empreendedores deverão aplicar medidas cabíveis para que a população local sofra o mínimo de interferência e entenda a necessidade da implantação do empreendimento.

7.3.3 Alteração na Taxa de Emprego

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Todo anuncio de instalação de um novo empreendimento causa comoção da população que busca emprego, para o Aterro Eficiência não será diferente.

Na construção e operação do aterro ocorrerá uma a necessidade de contratação de mão de obra, de forma temporária ou permanente. Por se tratar de uma área rural, a oferta de emprego nas obras e operação do aterro serão bem maiores que as ofertadas na agricultura.

Para cada fase do projeto, será necessário um número de colaboradores. São elas:

- Fase de implantação: É a fase de construção do empreendimento, com obras de construção civil e terraplanagem. As vagas nessa fase ocorrerão por responsabilidade da empresa contratada para execução das obras. Nessa fase, a oferta de emprego pode chegar a aproximadamente 25 pessoas em um período de no mínimo cinco meses.
- Fase de Operação: Nessa fase ocorrem as contratações permanentes. Para operação geral do aterro, estima-se a contratação de 100 funcionários, passando pela coleta, operação, administração, manutenção e corpo técnico. Será dada prioridade a contratação de mão de obra local, principalmente do Distrito da Palmeirinha.

7.3.4 Alteração de Áreas e Atividades Agrícolas

A instalação de qualquer empreendimento de grande porte em área rural descaracteriza a área. Com o aterro, além do impacto na paisagem, com a instalação e operação ocorrera o aumento do fluxo de veículos na região, alterando drasticamente a situação anterior que era de tranquilidade e pouco movimento. Já se tratando de Aterro

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Sanitário, pode-se somar a ocorrência de mau cheiro e presença de vetores, além do impacto na paisagem, causando descaracterização cênica do ambiente.

Para se mitigar tais impactos, deve-se ter um programa para o controle de ruídos, operação eficiente do aterro e cortinamento verde no entorno do empreendimento.

7.3.5 Alteração nas Finanças Municipais

A necessária contratação de mão de obra local, a demanda por serviços e produtos, o fornecimento de combustíveis e demais materiais necessários para operação, serviços terceirizados e demais demanda de produtos que se fará necessária ao longo da instalação e operação trará aumento na receita do comercio resultando em maior finança ao município.

Com a operação, ocorrera o pagamento de impostos, tanto a nível municipal quanto a nível federal. São impostos que de um modo geral estão associados ao valor do produto gerado, à medida que se necessita de expansão dos serviços prestados, ocorrerã o aumento do imposto arrecadado.

7.3.6 Alteração do Sistema Viário

Nas fases de implantação e operação do Aterro Eficiência, ocorrerá um aumento considerável no fluxo de veículos, principalmente na operação. Na fase de implantação, o fluxo ocorrerá com o tráfego de maquinas pesadas, porém será temporário. Já na fase de operação, o fluxo será de segunda a sábado, com um volume grande de caminhões para despejo dos resíduos.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Desse modo, será necessária uma readequação do acesso pela estrada rural, qual se inicia na PR-466, devido a sua condição atual, visivelmente sem condições de suportar a demanda de trafego.

O monitoramento dos acessos deverá ocorrer frequentemente, evitando ao máximo a degradação das estradas resultando num impacto negativo a população.

7.3.7 Alteração nos Valores Imobiliários das Propriedades Próximas ao Empreendimento

Como já citado anteriormente, com o anuncio de instalação de aterros sanitários já ocorre certo receio e rejeição da população local devido aos impactos causados pela sua instalação e operação. Risco de contaminação, odor, atração de vetores e animais exóticos, ruídos e alteração no transito são alguns dos fatores mais argumentados pelos proprietários de imóveis próximos ao empreendimento.

Apesar de não ocorrer a presença de núcleos habitacionais próximos e as áreas serem utilizadas para agricultura, ocorre o temor de desvalorização de seus imóveis.

Algumas medidas podem ser tomadas afim de diminuir esse impacto, como a alteração do zoneamento urbano tornando a região em pólo industrial, atraindo empresas de grande porte e valorizando os imóveis próximos, proporcionando ao município, maior retorno tributário.

7.3.8 Interferência e Danos de Sítios Com Valor Arqueológico e Paisagístico

Sítio arqueológico segundo a Fundação Museu Homem Americano (FUMDHAM), é um local onde homens que viveram antes do início de nossa civilização deixaram algum vestígio de suas atividades: uma ferramenta de pedra

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

lascada, uma fogueira na qual assaram sua comida, uma pintura, uma sepultura, a simples marca de seus passos.

Sob consulta a Secretaria de Habitação e Urbanismo do município de Guarapuava, ao antigo proprietário da área e visitas *in-loco*, constatou-se que no imóvel de interesse e suas adjacências, não existem indícios de sítios arqueológicos ou culturais conhecidos, como consta nas declarações em anexo.

7.3.9 Potencialidades de Acidentes Com a População Local e Temporária

Na implantação do empreendimento, ocorrerá grande movimentação na área do empreendimento, o fluxo de maquinas pesadas e implantação de estruturas quais poderão implicar em riscos de acidentes, tanto para a população local como para os trabalhadores. Os acidentes podem ocorrer tanto no local da obra como nas vias de acesso ao empreendimento, devido ao aumento do trafego.

É imprescindível a adoção de medidas preventivas e de segurança permanentes, que incluem a sinalização do local e adequação do acesso, além do estabelecimento de procedimentos e condutas adequadas para os colaboradores.

Como não existem núcleos habitacionais próximos, os acidentes nas vias de acesso serão reduzidos.

Desse modo, deve-se considerar esse impacto como negativo a saúde do trabalhador e população local.

8. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Como parte do processo de licenciamento ambiental, os Programas Ambientais são ações que devem ser desenvolvidas buscando prevenir, mitigar, compensar e/ou

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

potencializar os impactos gerados, nos diferentes meios (físico, biótico e social) durante a implantação, operação e desativação de um empreendimento, de modo a proporcionar ganhos ambientais à região onde este se insere. Sua execução é de estrita responsabilidade do empreendedor, estando sujeita a verificação por parte dos órgãos competentes.

Com base na identificação, caracterização e magnitude dos impactos ambientais, realizados pela equipe técnica multidisciplinar envolvida na elaboração dos estudos ambientais, são apresentados os Programas Ambientais. Os programas propostos para esse estudo estão estruturados da seguinte forma: justificativa, objetivos, metodologia e resultados esperados.

8.1 Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

O objetivo do presente programa é a obtenção e avaliação de dados sobre a qualidade das águas superficiais presentes na área diretamente afetada e área de influencia direta do Aterro Eficiência, podendo assim avaliar os efeitos do empreendimento sobre os corpos hídricos.

8.2 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

O programa de monitoramento irá avaliar a influência das obras de implantação, a operação e a situação após o encerramento das atividades do Aterro Eficiência nas águas subterrâneas quanto à variação do nível da água associado ao regime pluviométrico e condições de infiltração de águas pluviais.

Já na operação, este monitoramento tem por objetivo coletar dados que permitam avaliar a influência de percolados o solo e as águas pluviais. É um modo de

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

confirmar os procedimentos de proteção adotados, ou indicar possíveis alterações necessárias a serem feitas para que os indicadores de qualidade mantenham-se dentro dos parâmetros legais.

Deve ser tomado como referencia a Portaria do Ministério da Saúde de nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011, na qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

8.3 Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento dos Cursos de Água

Os objetivos do presente programa são identificar os pontos mais críticos para que ocorra erosão, assim, definindo técnicas para preservação, controle e estabilização dessas áreas podendo assim avaliar de forma efetiva a eficiência das técnicas adotadas.

8.4 Programa de Monitoramento e Controle de Chorume

Devido a processos biológicos, químicos e físicos da decomposição dos resíduos orgânicos presentes no aterro, ocorre a formação de chorume, um líquido poluente, de cor escura e odor nauseante. O chorume possui alta concentração de demanda biológica de oxigênio (DBO) e alta concentração de demanda química de oxigênio (DQO), se tornando um liquido altamente poluente. Sendo assim, se faz necessário monitorar o seu volume de produção, conduzi-lo para tratamento eficiente e controlar com análise periódica, é fundamental a não interferência no ambiente.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

8.5 Programa de Controle de Ruídos

Devido à intensa movimentação de maquinário e transito de veículos pesado durante a fase de implantação do empreendimento, ocorra um aumento considerável na emissão de ruídos no entorno do empreendimento afetando diretamente na fauna local e a população próxima.

Os objetivos do programa é a redução de ruídos na fonte geradora, sendo necessária a manutenção de equipamentos e adaptação de técnicas na operação, que provoquem a menor emissão de ruídos possíveis.

Desse modo, busca-se reduzir possíveis impactos a fauna local e população próxima.

8.6 Programa de Cobertura Diária de Resíduos

Na operação de uma central de tratamento de resíduos como será o Aterro Eficiência, é necessário o recobrimento diário dos resíduos depositados nas células, com intuito de reduzir a emissão de odores, evitar a lixiviação de partículas de resíduos e a atração de vetores. Para que isso ocorra de maneira eficiente, deve-se estabelecer uma rotina aos operadores, criando um programa de cobertura diária de resíduos.

8.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

Para formação do terreno adequado para implantação das estruturas necessárias para operação, será necessária a utilização de maquinários pesados, quais afetarão diretamente a área de influencia direta do empreendimento, causando impacto negativo na qualidade do ar.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

Já na operação do Aterro Eficiência, os principais gases gerados durante a operação do aterro serão metano e gás carbônico, que são produzidos a partir da decomposição do lixo em condições anaeróbias, afetando diretamente a qualidade do ar.

Estabelecer um programa de monitoramento da qualidade do ar com intuito de reduzir a emissão de ruídos e gases poluentes para a atmosfera.

8.8 Programa de Sinalização de Adequação Viária

Durante todo o processo do empreendimento ocorrerá grande transito de maquinas pesadas e caminhões. Na implantação são as maquinas e caminhões para as obras e não operação serão os caminhões de coleta. Assim, melhor condição das vias se faz necessário**.**

Aplicar técnica para manutenção de vias, adequação as normas do DER e boa sinalização.

8.9 Programa de Controle de Contaminação do Solo

Na implantação de qualquer empreendimento, o solo sofre grande alteração de sua estrutura original, causando a perda de nutriente e a maior exposição contra efeitos adversos como a chuva, causando a erosão do solo. Em um aterro, além de sofrer pela intensa movimentação, o solo corre o risco da contaminação por óleos de maquinários e chorume gerado nas células de aterro.

Assim, se faz necessário a elaboração de um programa de controle de contaminação do solo que busque a redução dos impactos causados já na implantação do empreendimento e na operação.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

8.10 Programa de Monitoramento da Fauna

Os impactos causados pela implantação e operação de um empreendimento como o Aterro Eficiência causa uma série de alterações no meio natural e biológico.

A fauna responde de forma direta a estas alterações. A ictiofauna pode ser afetada pelo risco de contaminação das águas.

Sendo assim, é necessária a implantação de um programa de monitoramento da fauna local.

8.11 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

O programa tem como objetivo apresentar as diretrizes para a Execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas do Aterro Eficiência, após o encerramento de todas as suas atividades.

Realizando:

a) Identificação das áreas que foram levadas ao seu limite de suporte, e que necessitam de intervenções e recuperação imediata;

b) Identificação de áreas passíveis de serem reutilizadas para aplicação de novas atividades no âmbito do reaproveitamento de resíduos sólidos;

c) Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada, que visará à recuperação através da recomposição da vegetação que antes existia no local. A técnica escolhida e recomendada para a regeneração vegetacional da área é a de Nucleação, por ter sido considerada mais adequada a situação da área, e também por possuir um bom custo-benefício, sendo capaz de atender as exigências que lhe serão impostas.

d) Monitoramento do desenvolvimento das espécies por um período de 3 anos;

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

e) Manutenção da área recuperada por 12 meses e a sua limpeza, como capinação e podas, realização da manutenção até o fim da desmobilização das estruturas móveis do empreendimento;

f) Relatório final da área recuperada;

8.12 Programa para Encerramento do Aterro Eficiência

O interesse do programa é no sentido de indicar quais atividades que após o encerramento do aterro, poderão ser mantidas ou implementadas durante o processo de estabilização das células dos aterros.

8.13 Programa de Controle de Vetores de Doenças

A atração de vetores em empreendimento como o Aterro Eficiência é naturalmente entendível, devido às situações encontradas no ambiente de trabalho. Mesmo com uma operação eficiente, ainda ocorre o aparecimento de algum vetor. Sendo assim, um programa para o controle de vetores e doença é de extrema importância para o ambiente de trabalho do Aterro Eficiência.

8.14 Programa de Controle da Presença de Animais

Na operação de uma central de tratamento de resíduos, pode ocorrer a incidência de animais que buscam alimentos e refugio. Contudo, o contato com resíduos sólidos deixam os animais propícios a transmissão de doenças. Desse modo, é necessário que se impressa o acesso de animais para dentro da área de operação o empreendimento.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

8.15 Programa de Educação Ambiental

O objetivo do Programa de Educação Ambiental é alertar e explicar a população local da importância da redução e correta destinação dos resíduos sólidos gerados, e não só isso, a importância da preservação do meio ambiente.

8.16 Programa de Treinamento Ambiental e Segurança do Trabalho para Colaboradores

Possibilitar que os trabalhadores ligados às obras passem a considerar, em suas funções, a necessidade de executar suas tarefas de modo ordenado e sem implicações sobre o meio ambiente físico, biótico e social local;

Orientar os trabalhadores ligados às obras a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados para a higiene e a saúde, inclusive em relação à prevenção de doenças sexualmente transmissíveis;

Acompanhar as mudanças que possam ocorrer no quadro sanitário, em virtude das alterações ambientais decorrentes da implantação da usina;

Reprimir a caça de animais.

Implementar políticas de segurança e saúde no trabalho;

Definir conforme a necessidade, a realização de treinamentos para a correta operação do Aterro;

Conscientizar os transportadores de resíduos sólidos sobre a importância do acondicionamento adequado do material coletado durante o transporte até o aterro;

Divulgar e adotar normas de higiene para os funcionários envolvidos na construção, abordando o uso adequado de banheiros, o descarte de lixo orgânico e inorgânico, procedimentos pessoais, entre outros aspectos; Capacitação de todos os

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

trabalhadores envolvidos com a manipulação dos resíduos sólidos, destacando-se a importância da segurança e de uso de equipamentos de proteção coletiva e individual.

Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's, tais como uniformes, luvas, botas;

Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC's visando elevar a segurança no ambiente de trabalho.

O programa deve ter início na fase de implantação e execução de obras, permanecendo durante toda a vida útil do empreendimento.

8.17 Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil

O programa tem como principal alvo a soma das ações de controle envolvendo a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, traduz-se nos seguintes benefícios principais:

- Disposição de resíduos em sistemas apropriados;
- Diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final;
- Minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

8.18 Programa de Acompanhamento Arqueológico e Educação Patrimonial

Esse programa prevê o acompanhamento dos trabalhos de execução das obras de terraplanagem, escavações, águas pluviais e de outras atividades de movimentação de terrenos por um arqueólogo para Identificação, delimitação e registro das evidências

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

arqueológicas e/ou resgate de objetos após elaboração de projeto a ser submetido à aprovação pelo IPHAN.

9. CONCLUSÃO

Devido o grande aumento populacional visto nos últimos anos, notou-se a grande problemática com relação ao gerenciamento dos resíduos. Isso se mostrou definitivo com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos que estipula a necessidade de encerramento dos lixões a céu aberto e destinação ambientalmente correta dos rejeitos. Desse modo, o Aterro Eficiência surge para dar destino correto para resíduos de origem industrial, comercial, doméstica, construção civil e de saúde para região de Guarapuava.

A fim de atender aos padrões legais e ambientais, foi elaborado o presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para instalação da Central de Tratamento de Resíduos, Eficiência, a ser implantada no Município de Guarapuava.

O RIMA abordou, diversos temas descritos no EIA (Estudo de Impacto Ambiental), verificando os possíveis impactos que a implantação do empreendimento trará seguido por programas ambientais pré-estabelecidos afim de evitar, reduzir, mitigar, compensar ou potencializar os devidos impactos gerados.

Assim sendo, a instalação do CTR Eficiência está de acordo com as mais avançadas técnicas de tratamento de resíduos e com as normas brasileiras e internacionais que tratam de assuntos de saúde e saneamento básico. As várias unidades de tratamentos de diversos tipos de resíduos é um avanço mediante aos padrões brasileiros, que em sua grande maioria, considera somente a disposição dos resíduos domiciliares, industrial e comercial.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

A negativa pela implantação do empreendimento seria uma perda para a região, devido a grande necessidade de um empreendimento de tal porte, que atenta as questões estabelecidas pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos além das necessidades nacionais, visto que o aterro que hoje esta em funcionamento no município, não possui tecnologias tão avançadas com as descritas no estudo.

Por fim, conclui-se que os estudos, tecnologias e projetos apresentados, demonstram que o empreendimento tem plenas condições de ser efetivado, sendo fundamental para a melhora da qualidade de vida da atual e futura população da região qual contará com uma central de destinação de resíduos, tecnologia e ambientalmente correta.

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

10. ANEXOS

I – ART

É expressamente proibida cópia, reprodução parcial, reprografia, fotocópia ou qualquer forma de extração de informações deste sem prévia autorização dos autores conforme legislação vigente.

(42) 3622-9250. Avenida Manoel Ribas, 1422. Centro. CEP 85010-180. Guarapuava. Paraná. contato@csambiental.com.br